

# K R O N E

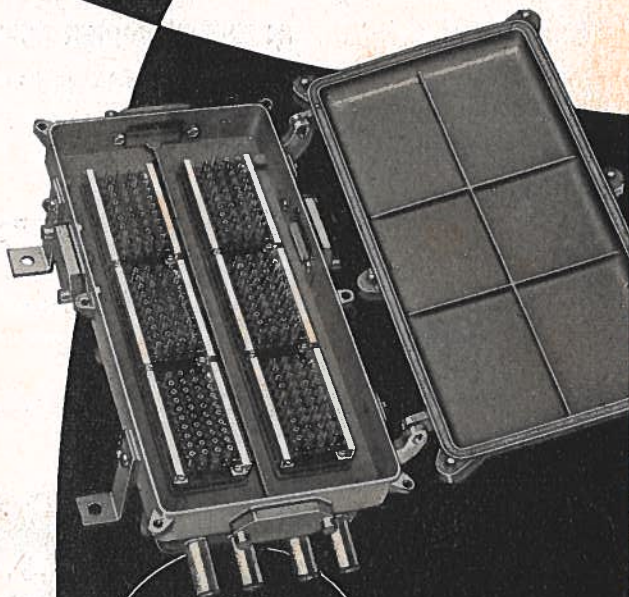
K O M M A N D I T G E S E L L S C H A F T  
 B E R L I N - Z E H L E N D O R F  
 B E E S K O W D A M M 3 - 5  
 T E L E F O N : 8 4 3 0 7 1 · T E L E G R - A D R . : K R O N E T E C H N I K B E R L I N



**Automatische en/of afstand-  
bediende omschakelaars  
met motoraandrijving  
t.b.v. telefoonkabels.**

Bovendien fabriceren wij:

- Eindsluitingen en montage-  
materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers  
in automatische- en handbe-  
diende centralen
- Telefoon toestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparaat
- Gereedschap voor onderhoud  
van automatische telefooncen-  
tralen
- Luchtbehandelingsinstallaties  
voor automatische telefooncen-  
tralen
- Meerpolige stekkers en door-  
verbindingsapparaat voor  
telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenlei-  
dingdoorverbindingsappara-  
tuur voor opstijpunten
- Eindsluitingen voor sterk-  
stroomkabels



## Isolectra

R O T T E R D A M  
 B I E R S T R A A T 1 5 a - b  
 T E L E F O O N : 1 1 9 3 7 0

# STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Jaarsveldstraat 171, Den Haag, Telefoon 36 20 46.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- Abonnement:** F 4.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.  
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Jaarsveldstraat 171, Den Haag.

## IN DIT NUMMER VINDT U

—	Nogmaals: Het uitlassen van kabels	blz 162
P. Bolhuis	Werktuigkunde	„ 165
F. M. Ballhaus	Transmissie II	„ 168
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 171
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika	„ 173
A. Roos	De afwikkeling van het telexverkeer in Nederland IV	„ 176
J. H. Schuilenga	Indeling van de Hoofdafdeling Telegrafie en Telefonie II	„ 185
Redactie	De grondbeginselen der electrotechniek IV	„ 187
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 190

## BIJ DE VOORPAGINA:

*Iets wat wij in deze koude zomermaanden nog moeilijk kunnen missen.*



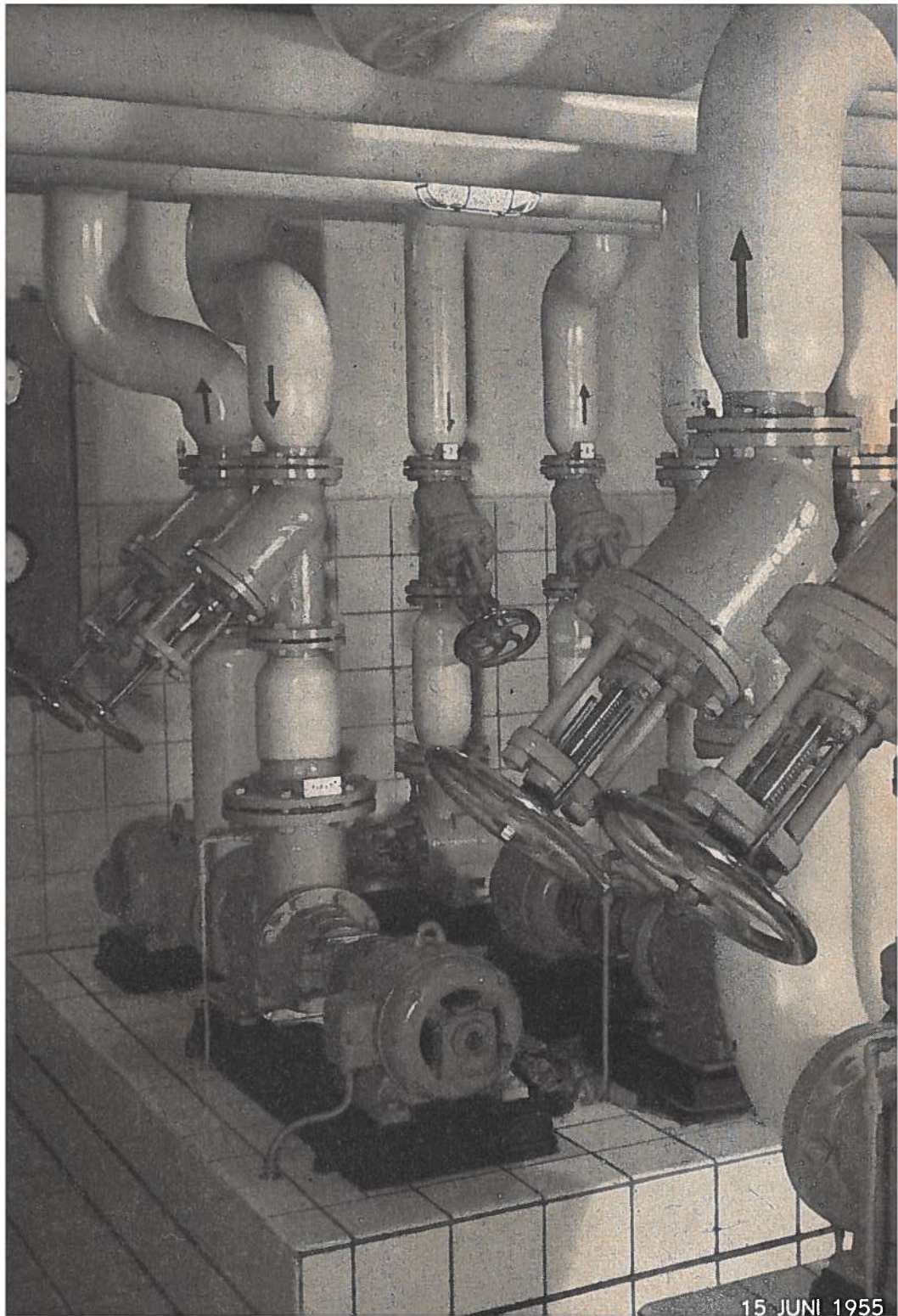
## TRANSFORMA transformatoren

## WESTINGHOUSE metaalgelijkrichters



### TRANSFORMA

Transformatoren- en Apparatenfabriek Karperweg 37-41 - Tel. 96511-96610, Amsterdam Z.



15 JUNI 1955

Terwijl het Mei-nummer van het Studieblad van de drukpers kwam, ontvingen we nog een paar brieven over het artikel, dat wel in het brandpunt van de belangstelling bij het personeel van de buitendienst blijkt te staan.

Bij het verwerken van deze brieven tot dit artikel bleek, dat er tot onze spijt een vergissing is gemaakt met de cliché's in het Mei-nummer.

In de tekst was genoemd fig 7 uit het Maartnummer, welk cliché nu als fig 1 zou worden herplaatst; het blijkt nu dat men cliché 6 heeft opgenomen. Zij, die het artikel met ons bestuderen, zullen fig 7 op blz 72 wel hebben opgezocht. Hieronder laten we een drietal lezers hun mening uitspreken; de eerste is een lezer uit het Noorden, de tweede is de schrijver van het oorspronkelijke artikel in het Maartnummer, terwijl een derde ook nog het zijne erbij doet.

De eerste schrijft dan:

*„Daar het zgn Blauwe kabelboek vooral op het punt van uitlassen van locale kabels verouderd is, is het wenselijk dat er eens aan de orde wordt gesteld, hoe het wèl moet. Dit ook in verband met de bedrijfscursus voor A 3, waaraan ondergetekende zijn medewerking verleent. Wat dat betreft juich ik het genoemde artikel toe, temeer daar de opvattingen, die er in worden verkondigd, voor het grootste deel overeenstemmen met de wijze waarop wij hier de toekomstige monteurs reeds instrueren. Dit als opmerking.*

*Wat de aanmerkingen betreft het volgende:*

*1. In de hulplassen D en E zijn de ader-nummers van de spruiten a en b verwis-*

*seld. Dit kan volgens mij wel bij dunne kabels, zoals in dit voorbeeld, maar niet bij dikkere kabels. De ideale manier van lassen van een splitslas zal toch blijven: als eerste de dikste kabel op de hartaders en in de invoeropening recht tegenover de voedingskabel; als tweede de op één na dikste kabel op de volgende aders en in de spruit schuin tegenover de VK; als laatste de dunste kabel als doplas”.*

De tweede schrijver zegt het hiermede eens te zijn. De derde is dat in grote trekken ook wel, maar wil dit toch niet als een Wet van Meden en Perzen zien. Bij een klein verschil als tussen een 10 ddrn en een 30 ddrn kabel ontmoet het niet het minste bezwaar de invoeropeningen te verwisselen in het geval van fig 1.

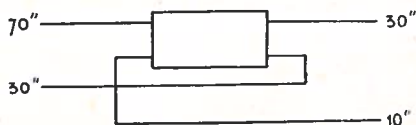


Fig 1

De nieuwe splitsmoffen laten dit ook toe. De vroegere hadden vier verschillende invoeropeningen; thans zijn ze 2 aan 2 gelijk.

*„2. De reserve-aders geven meestal zorgen. In fig 2a blijven de aders 121—220 reserve. Ik denk niet, dat het de bedoeling van de schrijver is geweest, hier enkele meters 100 ddrn uit te lassen.*

*Maar het lijkt me niet goed toe, deze aders op deze manier te reserveren. Het zal later voor de lasser niet meevallen, deze 100 ddrn netjes en vlug te lassen.*

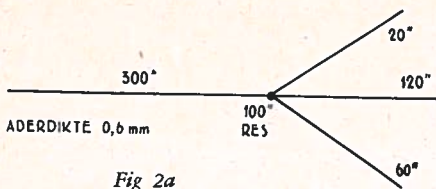


Fig 2a

In dit geval was ik liever afgeweken van de ideale manier van lassen en zou na de 120 ddrn eerst de 80 ddrn nemen om dan de 100 ddrn te reserveren als toekomstige doplas.

Wordt het verschil groter — in dit geval is het maar 20 ddrn — dan lijkt deze manier van lassen later, wanneer ook de reserve is uitgelast, misschien wat vreemd, maar men heeft dan tenminste geen moeilijkheden gehad met het lassen.

Bovendien vind ik het logischer de reserve-aders buitenop te houden; vóórdat de reserve op de gedachte plaats nodig is, kan er wel een oorzaak ontstaan, waarbij men de 100 ddrn dichtër naar het kantoor zou willen gebruiken. Men kan ze onderweg dan altijd uitlassen, wanneer ze buitenop zitten".

De tweede schrijver merkt hierbij op, dat het inderdaad niet de bedoeling was, de reserve aders in een tãmp naar buiten te brengen. Hoewel dit een 30 jaar geleden wel gebeurde, is het in Asv C 13/1938, de voorloper van het Blauwe kabelboek, al afgeschaft. De reserve-aders blijven binnen de laspijp, doch men moet er een spruit voor reserveren, om ze er later uit te kunnen lassen.

Het bezwaar, dat de reserve-aders niet buitenop zitten, ziet hij niet zo zwaar in. Als de laspijp open gemaakt is, kunnen de aanwezige doplassen gemakkelijk opzij gelegd worden en wanneer men maar vermoedt, dat de aders onderweg nodig kunnen zijn, dan moet men ze niet zover mee doorvoeren.

De 3e man zegt: ze hebben beide gelijk en er is op beider bewering ook wat aan te merken.

De reserve-aders steeds buitenop, daar is veel voor te zeggen. Ondanks de meest perfecte prognosen, zien we ons steeds weer voor het onverwachte feit geplaatst, dat er op een plaats een aantal aders nodig is, welke niet voorzien waren. In dat geval is het gemakkelijk dat men kan beschikken over ter plaatse aanwezige, doch voor een andere wijk voorziene reserve. Het ligt misschien nog lang in het verschiet, dat deze daar nodig zullen zijn. Technische bezwaren om deze regel als voorschrift aan te houden, zien we vooralsnog niet.

Wanneer het aantal reserve-aders in een lasmof groter is dan één van de afgaande kabels, zoals in fig 2b, dan zouden we willen afwijken van bovenstaand advies en de las maken als in fig 3 is weergegeven. In dat geval blijft het aan-

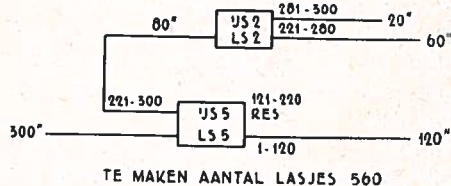


Fig 2b

tal doplassen kleiner en de dikkere kabel kan met rechte lasjes gemaakt worden, hetgeen ook goed mogelijk zal zijn, nu het de buitenste aders betreft.

3. „In dit verband vind ik de aderverdeling van fig 4b ook niet mooi. In de

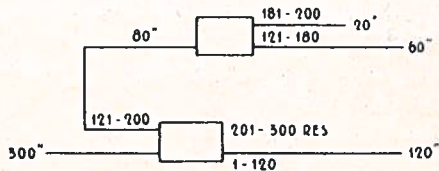


Fig 3

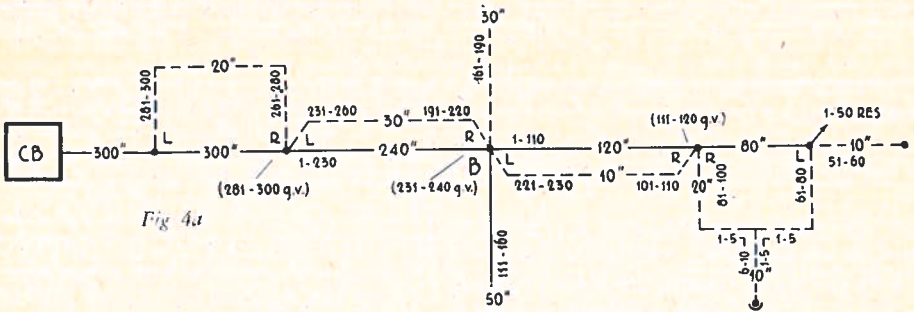


Fig 4a

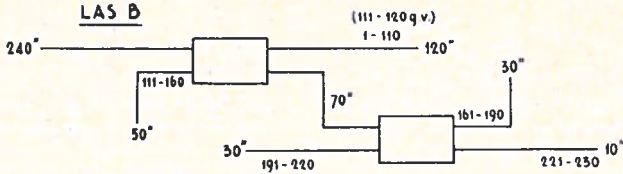


Fig 4b

hoofdlas zou ik na de 120 ddrn eerst de 70 ddrn willen lassen op de aders 111—180 en daarna de 50 ddrn als doplas op de aders 181—230. Dit komt dan ook overeen met punt 1 van het betoog — zie blz 69 — dat luidt: Bij uitlassingen altijd de dikste kabel het eerst en dit ook doorvoeren bij gebruik van een hulpkabel”.

Hoewel de tweede schrijver dit punt zelf gelanceerd had, was hiermede in fig 4b niet ten volle rekening gehouden, omdat daarbij teveel gelet is op fig 4a.

Hij is het echter met de eerste schrijver eens.

Er zit inderdaad veel moois in. Willen we volgens deze richtlijn te werk gaan, dan moeten we na het tekenen van het kabelschema eerst nagaan, bij welke splitspunten hulplassen gemaakt moeten worden. Hiervoor moeten we dan de aderverdeling vaststellen, waarna deze in de VK-schets kan worden opgenomen. Fig 4a zou dan worden als in fig 5a getekend en fig 4b wordt dan als fig 5b.

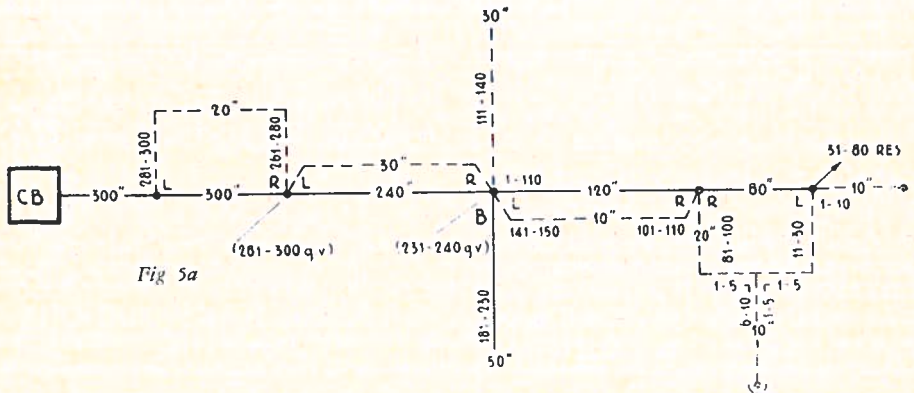


Fig 5a

# WERKTUIGKUNDE

door P. BOLHUIS

55-053

Nu we kennis hebben gemaakt met de momentenstelling en enkele praktische toepassingen er van hebben gezien, kunnen we ons gaan bepalen bij de kwestie van het zwaartepunt van een lichaam.

In de eerste plaats dienen we dan vast te stellen, wat we onder het zwaartepunt van een lichaam verstaan. Hieronder

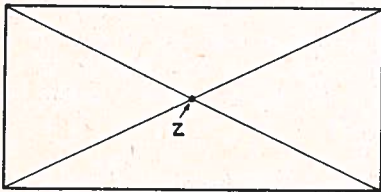


Fig 52

verstaan we *het aangrijpingspunt van de resultante van de krachten, die op alle delen van het lichaam werken.*

Wat betekent deze volzin nu eigenlijk? Hiertoe bekijken we fig 52.

De getekende rechthoek is verdeeld in een aantal smalle stroken, d.m.v. lijnen evenwijdig aan de langste zijde. Bekijken we één zo'n strook, dan kunnen we ons voorstellen, dat, wanneer deze strook gewicht zou hebben, dit gewicht in het midden aan zou grijpen. Daar zouden we ook de strook moeten ondersteunen om evenwicht te verkrijgen.

Links van dat punt heeft men dan evenveel gewicht als rechts. Hetzelfde geldt voor de overige stroken. Verbinden we de verschillende punten met elkaar, dan kan de rechthoek in evenwicht blijven, als we de gevonden lijn als steunlijn nemen. Op deze lijn moet dus het aangrijpingspunt van de resultante liggen. Draaien we de rechthoek 90°, of, wat op hetzelfde neerkomt, verdelen we deze in verticale stroken, dan ontstaat een 2e

Dat hiermede alle problemen zullen zijn opgelost is niet aanneembaar. Het is ook goed, dat er voor de toekomst wat overblijven.

Naar we menen te weten is er een commissie bezig met het samenstellen van het nieuwe Kabelboek. Met belangstelling zien we dit tegemoet, hopen dat de verschijningsdatum ervan niet vertraagd

wordt, omdat eerst de thans naar voren gebrachte problemen nader moeten worden bestudeerd.

Zou er niet iets voor te zeggen zijn, dit hoofdstuk uit het boek in een kleine oplage gestencild uit te geven? Alle leraren van de cursussen, die toch dicht bij de praktijk staan, kunnen er dan nog hun oordeel over geven.

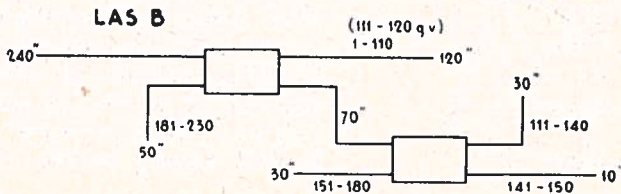


Fig 5b

lijn, die eveneens het zwaartepunt moet bevatten. Het zwaartepunt *moet* dus liggen op het snijpunt van deze 2 lijnen.

Nu zeggen sommige lezers misschien, dat een en ander toch wel wat vreemd is. De definitie spreekt over gewichten en een figuur heeft toch geen gewicht, geen zwaarte? Deze opmerking is uiteraard juist, doch we moeten dit niet te letterlijk nemen en veronderstellen, dat de figuren, waarvan het zwaartepunt bepaald moet worden, lichamen zijn *met* gewicht. Deze redenering heeft algemeen ingang gevonden en geeft in de praktijk geen aanleiding tot moeilijkheden.

We hebben dus van de rechthoek gezien, dat het zwaartepunt ligt op de snijding van de beide lijnen, die de middens van tegenover elkaar liggende zijden met elkaar verbinden. Meetkundig is gemakkelijk te bewijzen, dat dit ook het snijpunt der diagonalen is, zodat we dan de omslachtige omschrijving, zoals hierboven, liever vervangen door:

*Het zwaartepunt van een rechthoek ligt in het snijpunt der diagonalen.*

Bij een driehoek gaan we op soortgelijke wijze te werk, zie fig 53. CD is de verbindingslijn der zwaartepunten van de diverse stroken, wanneer we de driehoek verdelen door lijnen evenwijdig aan AB. AE is de verbindingslijn, wanneer we BC als basis nemen. Het snijpunt geeft

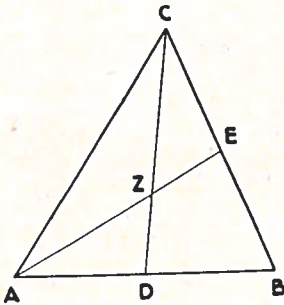


Fig 53

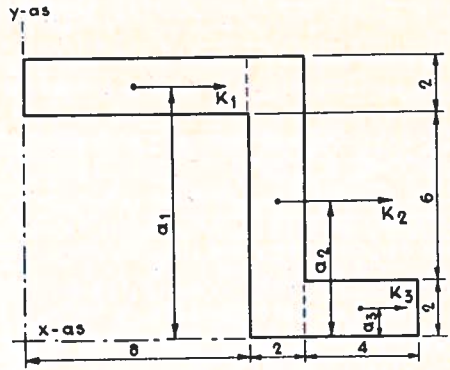


Fig 54a

weer het zwaartepunt. Daar CD en AE *zwaartelijnen* zijn, kan als definitie worden gegeven:

*Het zwaartepunt van een driehoek ligt in het snijpunt van de 3 zwaartelijnen.*

De meetkunde leert ons verder, dat DZ gelijk is aan  $\frac{1}{3}$  CD evenals EZ  $\frac{1}{3}$  AE is. De figuur spreekt verder voor zich zelf.

*In een cirkel zal het zwaartepunt samenvallen met het middelpunt*, hetgeen wel geen nadere toelichting zal behoeven.

We zullen nu aan de hand van een uitgewerkt voorbeeld nagaan op welke wijze de plaats van het zwaartepunt van een iets meer samengestelde figuur bepaald kan worden. Nemen we fig 54a.

Het valt onmiddellijk op, dat deze figuur (het kan bijv de doorsnede van een stuk profielstaal zijn), verdeeld kan worden in 3 delen, waarvan de ligging van het zwaartepunt bekend is. Ieder van deze 3 delen kunnen we nu als het ware een gewicht toekennen evenredig met de oppervlakte ervan, dus bijv evenveel grammen als de oppervlakte  $\text{cm}^2$  bedraagt. Van deze fictieve gewichten, die we ook krachten kunnen noemen, gaan we nu



het aangrijpingspunt van de resultante bepalen. Dit doen we door  $2 \times$  de momentenstelling toe te passen. Eénmaal ten opzichte van de lijn  $x$  en éénmaal ten opzichte van de lijn  $ij$ , zie de fig 54a en b. Ten opzichte van de  $x$ -as, fig 54a:

$$K_1 \times a_1 + K_2 \times a_2 + K_3 \times a_3 = (K_1 + K_2 + K_3) Z_x$$

Ten opzichte van de  $ij$ -as, fig 54b:

$$K_1 \times b_1 + K_2 \times b_2 + K_3 \times b_3 = (K_1 + K_2 + K_3) Z_{ij}$$

$Z_x$  resp  $Z_{ij}$  is de afstand van de  $x$ - resp  $ij$ -as tot het zwaartepunt.

Vullen we dit eens in, dan ontstaat:

$$16 \times 9 + 20 \times 5 + 8 \times 1 = 44 Z_x$$

$$16 \times 4 + 20 \times 9 + 8 \times 12 = 44 Z_{ij}$$

$$Z_x = \frac{252}{44} = 5 \frac{8}{11}$$

$$Z_{ij} = \frac{340}{44} = 7 \frac{8}{11}$$

Fig 54b geeft tevens de ligging van het zwaartepunt aan. Dat het buiten de figuur valt is slechts een bijkomstigheid. Fig 55a geeft een andere doorsnede te zien, waarvan het zwaartepunt bepaald moet worden. Onmiddellijk valt ons de symmetrie op, hetgeen de berekening

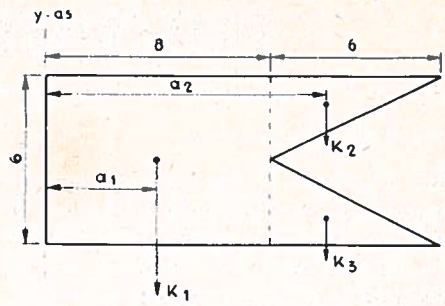


Fig 55a

vereenvoudigt. We behoeven dus alleen de berekening uit te voeren ten opzichte van de  $ij$ -as. Nu kunnen we dit op verschillende manieren doen. Ten eerste volgens fig 55a.

$$K_1 = 48 \text{ g}; K_2 = 9 \text{ g}; K_3 = 9 \text{ g}; K_{tot} = 66 \text{ g}$$

$$a_1 = 4 \text{ cm}; a_2 = 10 \text{ cm}; a_3 = 10 \text{ cm}.$$

$$Z_{ij} = \frac{48 \times 4 + 9 \times 10 + 9 \times 10}{66} =$$

$$5 \frac{7}{11} \text{ cm}.$$

Hier is dus de beproefde methode van de verdeling in eenvoudige delen toegepast. Het is echter ook mogelijk de methode van fig 55b toe te passen. Hierbij wordt met verschilmomenten gewerkt.

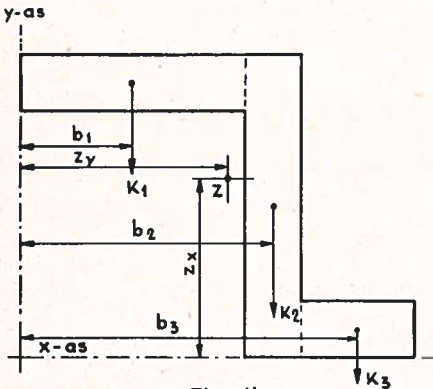


Fig 54b

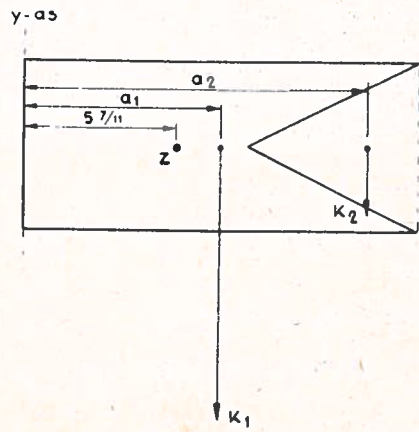


Fig 55b

(Vervolg van blz 145)

Uit ervaring weet iedereen, dat ons gehoororgaan wordt beïnvloed door middel van de ons omringende lucht. Uit onze schooljaren herinneren we ons de bekende proef van de elektrische bel, die de onderwijzer liet luiden onder een glazen klok. Tijdens het luiden van de bel werd de lucht uit de klok gepompt en het geluid werd zwakker, naarmate de hoeveelheid lucht in de klok verminderde. Helemaal stil werd het niet, al was de luchtverdunning ver doorgevoerd en we leerden hieruit, dat het geluid ook langs de draden, waaraan de bel was opgehangen en die tevens voor toevoer van de stroom dienden, naar buiten trad.

Ontstaat het geluid nu ook in de lucht? Soms wel, bijv bij een explosie of bij sterke luchtstromen (de donder tijdens onweer), dan schijnt het geluid zonder meer in de lucht te ontstaan.

In de meeste gevallen ontdekken we bij het waarnemen van geluid een *geluidsbron*. Denken we bijv aan een snaar. Horen we deze snaar klinken en zien we aandachtig toe, dan blijkt dat de snaar een *beweging* ondergaat en dat deze beweging samenhangt met het geproduceerde geluid. Bij het afnemen van de geluidsterkte neemt de heftigheid van de beweging eveneens af. Ook bij een

stembork ziet men dit verschijnsel zeer duidelijk. Om de aard van deze beweging nader te leren kennen, plakt men een varkenshaar met een weinig was aan een been van een stembork, slaat de stembork aan en terwijl deze klinkt trekt men deze in rechte lijn voorwaarts, terwijl de varkenshaar over een beroete glasplaat sleept. De haar tekent op het roet een slingerende lijn, de ons bekende sinuslijn.

Het blijkt bij onderzoek, dat alle geluidsbronnen in een regelmatig slingerende beweging zijn, die men ook wel *trilling* noemt.

Het is nuttig, dat we ons enigszins verdiepen in het wezen van de trilling. Om als geluidsbron te kunnen fungeren, dus te kunnen trillen, moet een systeem (samenstel van onderdelen) een zekere elasticiteit bezitten, dat wil zeggen er moet een zekere richtkracht aanwezig zijn, die, als het systeem door een uitwendige kracht uit zijn ruststand wordt gebracht, onmiddellijk na het ophouden van de werking van de uitwendige kracht, het systeem weer in de ruststand tracht te brengen.

Als duidelijk voorbeeld van zo'n systeem kan de *slinger* dienen. Een slinger kan bijv als volgt zijn samengesteld:

Een soepele draad wordt verticaal opge-

$$K_1 = 84 \text{ g}; K_2 = 18 \text{ g}. K_1 - K_2 = 66 \text{ g}.$$

$$a_1 = 7 \text{ cm}; a_2 = 12 \text{ cm}.$$

$$Z_\infty = \frac{84 \times 7 - 18 \times 12}{84 - 18} = 5\frac{7}{11} \text{ cm}.$$

Wat dus in  $K_1 \times a_1$  teveel genomen is,

wordt er door middel van  $-K_2 \times a_2$  weer afgehaald.

Voordat we ons de volgende maal gaan bezig houden met de zwaartepunten van lichamen, zoals kegels, pyramiden en dergelijke, zullen we nog een voorbeeld geven van de zwaartepuntsverdeling van een trapezium.

hangen aan een vast punt; aan het ondereinde bevestigd men een metalen bolletje, dat aldus vrij hangt aan de draad, zie fig 1, stand 1.

Op het bolletje wordt nu een richtkracht uitgeoefend, nl de zwaartekracht  $g$ , die met een waarde, gelijk aan het gewicht van het bolletje, dit verticaal omlaag tracht te doen bewegen. In de draad ontstaat een spankracht gelijk en tegengesteld gericht aan  $g$ , waardoor het bolletje onbeweeglijk blijft hangen.

Nu brengen we het bolletje bijv in stand 2 en houden het enige ogenblikken in die stand. Daartoe is een kracht nodig en er is een weg afgelegd, want het bolletje neemt een andere plaats in.

Uit de natuurkunde weten we, dat er nu door ons arbeid is verricht, nl  $kracht \times weg$ . Wij hebben aan het systeem arbeid verricht en daardoor heeft het arbeidsvermogen van plaats, want de krachtenverdeling is als aangegeven in fig 1; de zwaartekracht  $g$  is gelijk gebleven en

werkt nog steeds verticaal omlaag. De spankracht in het touw werkt in de richting van het touw, dus onder een hoek  $\alpha$  met de verticaal. Die krachten kunnen alleen in evenwicht zijn, als de kracht  $k$ , die er naar streeft de bol weer in stand 1 te brengen, door ons wordt uitgeoefend in tegengestelde richting.

Zouden we het bolletje loslaten, dan beweegt het zich volgens de aangegeven cirkelboog op weg naar punt 1. Daarom zeggen we, dat het bolletje *arbeidsvermogen van plaats* heeft, afgekort a.b.v.v.p.

Veronderstel, dat we nu inderdaad het bolletje loslaten, dan krijgt het een versnelde beweging in de richting van punt 1. Daar het bolletje een zekere massa  $m$  aan materiaal bevat, verkrijgt het een *arbeidsvermogen van beweging*  $\frac{1}{2} mv^2$ , waarvan  $v$  de gemiddelde snelheid gedurende de beweging voorstelt.

Tegelijk met de verplaatsing van punt 2 naar stand 1 neemt het a.b.v.v.p. af en in punt 1 gekomen is dit a.b.v.v.p. gelijk nul geworden, omdat het oorspronkelijk evenwicht weer is bereikt. Het arbeidsvermogen van beweging (a.b.v.v.b.) is op dit punt echter aangegroeid precies tot hetzelfde bedrag als in punt 2 het a.b.v.v.p. bedroeg (veronderstel, dat er geen wrijvingsverliezen waren). Daardoor stopt de slinger niet in stand 1, maar beweegt door naar punt 3. Tijdens die beweging wordt het systeem door de zwaartekracht vertraagd en het a.b.v.v.b. neemt af tot het in punt 3 precies weer nul is.

Het a.b.v.v.p. is echter, terwijl de bol van punt 1 naar 3 gaat, toegenomen en is in punt 3 gelijk aan de waarde, die het had in punt 2 (weer verondersteld, dat er geen verliezen aan arbeidsvermogen plaats hebben). Het blijkt dus (in ons geïdealiseerde geval), dat het arbeidsvermogen door ons aan het systeem

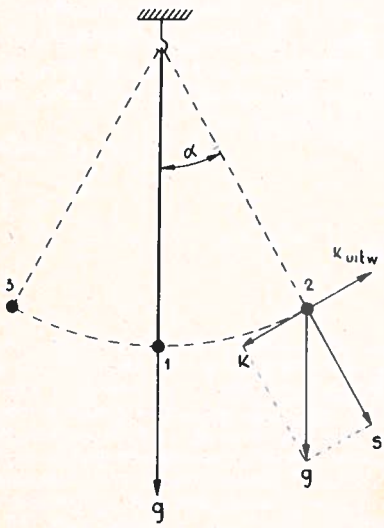


Fig 1

toegevoerd, door het uit zijn ruststand brengen van het bolletje, in het systeem aanwezig blijft en zich voortdurend omzet van a.b.v.v.p. in a.b.v.v.b. en omgekeerd, gepaard gaande met een slingerende beweging van het systeem. We zeggen, dat het systeem *in trilling is*.

Enkele kenmerkende bijzonderheden dienen nog te worden vermeld.

1e. De uitwijking van de slingering uit de verticale lijn, dus de hoek  $\alpha$  in fig 1, hangt af van de hoeveelheid toegevoerd arbeidsvermogen. Hoe verder we het bolletje verwijderen van zijn rustpositie, des te wijder wordt de slingering, natuurlijk tot zekere grenzen. Meestal werkt dit systeem regelmatig tot een hoek van  $\alpha = 60^\circ$ , waardoor de gehele slingering ongeveer  $120^\circ$  bedraagt. De waarde van de uitwijking uit de ruststand op elk ogenblik noemen we de *amplitude* en onder *de amplitude* verstaan we meestal de *maximale uitwijking*.

2e. De *slingertijd* van de trilling is de tijd, nodig om uitgaande van een bepaald punt, tot datzelfde punt terug te keren.

Die tijd  $t$  in seconden blijkt afhankelijk te zijn van de afstand vanaf het ophangpunt tot het zwaartepunt van het systeem (in ons geval practisch het middelpunt van de bol) en van de waarde van de richtkracht, hier zwaartekracht  $g$ .

Zou het bolletje van staal zijn en hield men er een magneet onder, dan werd de zwaartekracht vergroot met de kracht uitgeoefend door het magnetisch veld op het bolletje en neemt de slingertijd af. Zou men de ophangdraad verkorten, dan neemt de slingertijd ook af. Het aantal slingeringen per seconde is dus  $\frac{1}{t}$  en

noemt men het *periodental* of *trillingsgetal*.

In afwijking van deze veronderstelling zijn er gedurende de beweging van de slinger voortdurend verliezen aan arbeidsvermogen, die ontstaan door de luchtwrijving, de stramheid van het touw en de wrijving in het ophangpunt. Deze verliezen bestaan hierin, dat een gedeelte van het arbeidsvermogen wordt omgezet in warmte, óók een vorm van arbeidsvermogen, maar van geen nut voor het voortbestaan van de trilling. Daardoor neemt de amplitude na elke slingering af en wordt tenslotte gelijk nul, met andere woorden, de slinger staat stil. Het afnemen van de slingeruitwijking noemt men de *demping* van de trilling. Hoe sneller de uitwijking afneemt, des te groter is de demping. In het luchtledige slingerend, zou de demping gering zijn, slingert de bol in water, dan is de demping groot.

(Wordt vervolgd)

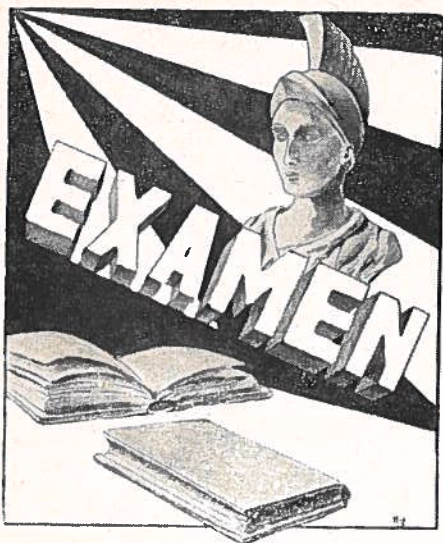
#### VERHOOGING ABONNEMENTSPRIJS

Van f 1,- op f 1,25 per kwartaal

Tot heden is het ons gelukt om, niettegenstaande stijgingen van de drukkosten e.d., het studieblad voor de luttele prijs van f 1,- per kwartaal ter beschikking te stellen van onze abonné's. Om het voortbestaan van ons mooie blad te waarborgen zijn wij helaas genoodzaakt met ingang van 1 Juli 1955 de abonnementsprijs te verhogen tot 1,25 per kwartaal. Wij twijfelen er niet aan of U zult zich dit geringe offer ten dienste

van het doel waarvoor het wordt gevraagd, gaarne getroosten. Gelukt het U en vele collega's met U, een flink aantal nieuwe abonné's voor het blad te winnen, dan achten wij het niet onwaarschijnlijk, dat de verhoging van de abonnementsprijs binnen afzienbare tijd weer ongedaan kan worden gemaakt. Wilt U Uw beste beentje eens voorzetten? Nieuwe abonné's kunt U bij de correspondent ter plaatse opgeven, of regelrecht bij de administratie, Laan Copes van Cattenburch 10 te 's-Gravenhage.

ADMINISTRATEUR



55-055

## Antwoorden

### Antwoord 1.

a.  $3 + 8 + 6 + 4 + 12 = 33 \Omega$ .

b.  $4 + 16 + 48 + 2 + 96 = 166 \Omega$ .

c.  $5 + 25 + 100 + 50 + 75 = 255 \Omega$ .

### Antwoord 2.

a.  $\frac{1}{r_v} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} =$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{8} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{12} =$$

$$\frac{8}{24} + \frac{3}{24} + \frac{4}{24} + \frac{6}{24} + \frac{2}{24} = \frac{23}{24}$$

$$r_v = \frac{24}{23} = 1 \frac{1}{23} \Omega.$$

b.  $\frac{1}{r_v} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} =$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{48} + \frac{1}{2} + \frac{1}{96} =$$

$$\frac{24}{96} + \frac{6}{96} + \frac{2}{96} + \frac{48}{96} + \frac{1}{96} = \frac{81}{96}$$

$$r_v = \frac{96}{81} = 1 \frac{15}{81} \Omega.$$

c.  $\frac{1}{r_v} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} =$

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{25} + \frac{1}{100} + \frac{1}{50} + \frac{1}{75} =$$

$$\frac{60}{300} + \frac{12}{300} + \frac{3}{300} + \frac{6}{300} + \frac{4}{300} =$$

$$\frac{85}{300}$$

$$r_v = \frac{300}{85} = 3 \frac{45}{85} = 3 \frac{9}{17} \Omega.$$

### Antwoord 3.

a.  $R_{\text{tot}} = 4 + 105 + 1 = 110 \Omega$ .

$$I = \frac{E}{R_{\text{tot}}} = \frac{220}{110} = 2 \text{ A.}$$

b. De spanning aan het verbruikstoestel bedraagt:

$$E = I \times R = 2 \times 105 = 210 \text{ V}$$

c. In de geleidingen gaat dus:

$$E = I \times R = 2 \times 4 = 8 \text{ V verloren.}$$

### Antwoord 4.

$$I = \frac{E}{R} = \frac{220}{110} = 2 \text{ A}$$

### Antwoord 5.

$$\frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \mu\text{F}$$

Antwoord 6.

$$a. \frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{8}{4} = 2 \mu\text{F.}$$

$$b. \frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{10} =$$

$$\frac{20}{40} + \frac{10}{40} + \frac{5}{40} + \frac{4}{40} = \frac{39}{40}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{40}{39} = 1\frac{1}{39} \mu\text{F.}$$

$$c. \frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

$$C_{\text{tot}} = 1 \mu\text{F.}$$

$$d. \frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} +$$

$$\frac{1}{C_6} + \frac{1}{C_7} + \frac{1}{C_8} + \frac{1}{C_9} + \frac{1}{C_{10}} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} +$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{10}{2}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{2}{10} \text{ of } 0,2 \mu\text{F.}$$

Antwoord 7.

$$a. C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 =$$

$$8 + 8 + 8 + 8 = 32 \mu\text{F.}$$

$$b. C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 =$$

$$2 + 4 + 8 + 10 = 24 \mu\text{F.}$$

$$c. C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 =$$

$$4 + 4 + 4 + 4 = 16 \mu\text{F.}$$

$$d. C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 +$$

$$C_6 + C_7 + C_8 + C_9 + C_{10} =$$

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 +$$

$$2 + 2 = 20 \mu\text{F.}$$

Met andere woorden: Als men condensatoren parallel schakelt, wordt de totale capaciteit bepaald door de som van de afzonderlijke capaciteiten.

Antwoord 8.

$4 \times 2 \mu\text{F}$  in serie (rij I)

$$\frac{1}{C_{\text{tot}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \mu\text{F.}$$

$C_{\text{tot}}$  van rij II is eveneens  $\frac{1}{2} \mu\text{F.}$

De vervangingscapaciteit van twee condensatoren van  $\frac{1}{2} \mu\text{F}$  parallel =

$$C_{\text{tot}} = C_1 + C_2 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \mu\text{F.}$$

\* \* \*

Daarnaast waren er op het gebied der transmissie en de vervolmaking van het handsysteem — de verkeersafwikkeling — nog zovele problemen, die alle aandacht vereisten, dat vooralsnog niet een voldoende aantal specialisten voor ander werk kon worden vrijgemaakt. Ook op het grote interlocale net (Long Distance) moest alle arbeid geconcentreerd worden.

Er was nog een andere kant aan de zaak. De automatische telefonie kwam vrij spoedig na de uitvinding der telefonie zelf, tot leven. Zij werd gecreëerd in een tijdperk, waarin men geen notie had van de (toekomstige) behoeften der grote netten en waarin men trouwens zo'n enorme ontwikkeling in een betrekkelijk kort tijdsbestek ook niet voorzien kon. Bij het geringe aantal aangesloten en het kleine oppervlak van het te bestrijken locale gebied, kon men in alle gevallen met één centrale van geringe capaciteit volstaan. Later niet meer; een aantal burelen per lokaal net was noodzakelijk, mét alle complicaties van de onderlinge verbindingen. Met deze complicaties werd Strowger echter niet in eerste instantie geconfronteerd: zijn automaten immers vonden toepassing juist in de kleinere, door de Onafhankelijken geëxploiteerde netten. Het Strowger-systeem past zich dus aan de behoeften van die kleine netten aan. Natuurlijk, ook die kleine netten groeiden uit tot grote complexen en Strowger's systeem groeide mee, zonder echter de basis van het systeem principieel te verlaten.

Vele van die netten geraakten in handen van Bell (beter gezegd: ATT), zodat ook deze tenslotte een deel van zijn aandacht aan de automatische complexen moest besteden. Het merkwaardige is echter, dat dit niet van harte scheen te gaan; we zien in verscheidene gevallen hoe ATT,

na overneming van een automatisch *onafhankelijk* net, de automaat deed afbreken om haar te vervangen door een ... handcentrale. Dit lijkt ons, automatenliefhebbers, hoogst merkwaardig, maar ... wij kunnen ons ook niet goed meer verplaatsen in de wereld van die tijd, vol van een razend-snelle ontwikkeling en een zoeken, onder grote drang van de steeds hogere eisen van het publiek, naar de beste oplossing, niet slechts in het technische vlak, maar ... en vooral ... in het economische. Zolang deze oplossing er, in de ogen van de Bell-deskundigen, niet was, diende aan automaten geen voorkeur gegeven te worden. Zo dus al in de buitenwereld van geen Bell-activiteit inzake automaten bleek, binnenskamers werd door haar, nauwkeuriger gezegd door haar fabrikant, de Western Electric Company, vanaf 1899 hard gewerkt aan de ontwikkeling van een systeem dat de oplossing moest brengen voor automatisering der grote netten.

In 1910 was een commercieel verantwoordende vorm gevonden en ter onderzoek werd een halfautomaat voor 450 lijnen geïnstalleerd in de burelen van de WEC in New York-city. Zij werd onderhouden en bediend door de New York Telephone Company als een der centrales van het stadscentrum. *Dit systeem is bekend als het Rotary-systeem*, ontworpen door Mc Berty.

Naast dit systeem ontstond een tweede, waarvan de ontwikkeling omstreeks 1909 begon. Ook dit was in het bijzonder voor de grote netten bestemd. In 1912 werd hiervan een kleine installatie in bedrijf gesteld, wederom als deel van New York Telephone Company's net. Enige jaren later, in 1914, werden 2 grote centrales geïnstalleerd in Newark (New York). Deze installaties werden nauwkeurig geobserveerd; het resultaat was,

dat WEC dit type in het bijzonder wilde bestemmen voor de grote vol- en half-automatische centrales in de Verenigde Staten. *Het is het in later jaren in de Verenigde Staten wijdverspreide en befaamde Panel-systeem.*

Zowel Rotary als Panel hebben schakeltechnisch eenzelfde grondslag: indirect werkend, d.w.z. instelling van de schakelaars onder commando van een register en motoraandrijving van de schakelaars (machinesysteem). In constructief opzicht zijn ze echter totaal verschillend. Beiden waren echter afgestemd op het gebruik in grote netten, waar het verkeer tussen de lokale centrales grote bundels lijnen vereiste; derhalve waren in beide systemen schakelaars met een groot aantal uitgangen toegepast.

We zien nu een enigszins merkwaardige situatie ontstaan. Beide systemen waren *geschikt* voor toepassing, maar vanzelfsprekend was te verwachten, dat er nog behoorlijk wat te dokteren zou zijn, vooraleer men van een wezenlijk aangepast zijn aan de praktijkbehoefte zou kunnen spreken. De ontwikkeling van het hand-systeem, met haar continu opvolging van verbeteringen in de voorgaande tientallen jaren, had immers genoegzaam aangetoond, hoeveel denkwerk en verwezenlijking van de uitkomsten daarvan moest worden verricht, om een bepaalde systematiek te laten blijven functioneren bij de stijgende eisen van de gebruiker. Bell voorzag dus reeds direct welke grote inspanning het zou kosten, een inspanning, die misschien nog met één maar zeker niet met twee systemen op te brengen zou zijn.

Om enig idee te krijgen van de super-netten in de V.S.: New York had in 1905 220.000 aansluitingen in de city en 300.000 in de zgn metropool. Dat Bell zeer terecht problemen zag, moge blijken uit de groei: in 1925 was dit aantal gestegen tot 1.400.000 resp 1.900.000, terwijl op dat ogenblik de schatting voor

1945 was 3.000.000 resp 4.000.000. Cijfers van 1908 geven voor New York en omgeving (Greater New York) 185 centrales met in totaal 20.000 verbindinglijnen (trunks).

Bell (ATT) nam toen dit besluit: het Panel-systeem zou uitsluitend bestemd worden voor toepassing in de Verenigde Staten en als zodanig zou verdere ontwikkeling en constructie dan ook in handen van het Amerikaanse deel van het concern blijven; het Rotary-systeem daarentegen zou de behoeften van de Europese markt en die der overige continenten gaan dekken; ontwikkeling en constructie zou overgeheveld worden naar de in Europa reeds bestaande Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen. Deze fabriek was in 1882 opgericht. Zij was onderdeel van de International Bell Telephone Company, die in 1880 te New York ontstond als deel van het Bell-concern, met name om de belangen buiten de Verenigde Staten te behartigen.

De ontwikkeling van het Rotary-systeem zullen we, uit hoofde van onze doelstelling, nl de geschiedenis van de telefonie in Amerika te behandelen, niet volgen. Slechts zij opgemerkt, dat de eisen, door de administraties van de verschillende landen in en buiten Europa aan de Europese leverancier gesteld, ertoe geleid hebben, dat het oorspronkelijke Rotary-systeem gesplitst is geworden in enige sub-systemen (7A, B, D enz). Bij het Panel-systeem is dit niet het geval; dit immers werd uitsluitend in de netten van Bell Systeem toegepast, zodat er geen sprake was van een verschil in eisen: er was slechts één afnemer, nl Bell zelf! Na de indienststelling van de Panel-centrales in Newark, zien we daarna weinig uitbreiding van het Panel-systeem. De eerste wereldoorlog werpt ook in Amerika haar schaduw en spoedig zijn de Verenigde Staten zelf in de oorlog gewikkeld. De grote oorlogsinspanning



brengt stilstand in de ontwikkeling ten behoeve van de burger-telefoonbehoefte; dit duurt tot omstreeks 1918.

Onmiddellijk na de oorlog besloot ATT haar handbedrijven om te zetten in automatische, te beginnen met de grootste, waarvoor het Panel-systeem dus in het bijzonder ontwikkeld was. Reeds voor de aanvang dier werkzaamheden besefte men ter dege welk gigantisch ondernemen dit zou zijn en hoe zwaar dit het constructiebedrijf, de WEC, jarenlang zou belasten. Er was dan ook geen sprake van, dat de tot het Bell Systeem behorende netten, die reeds met automaten waren uitgerust — in het algemeen dus de van de Onafhankelijken overgenomen netten — mede aan de orde zouden komen om vervangen te worden door Panel-centrales. De uitbreiding dezer centrales en bovendien de automatisering van de zgn netten van de 2e orde (dat zijn dan de *minder grote*, die intussen qua capaciteit nog verre uitgaan boven hetgeen in Europa onder *grote netten* verstaan wordt) werd overgelaten aan andere leveranciers, van wie in de eerste plaats dan genoemd moet worden de Automatic Electric Company te Chicago.

De ingebruikneming van de Panel-centrale te Omaha (Nebraska) in December 1921 heropent dan de reeks centrales van dit systeem, die in de loop der jaren geïnstalleerd zijn; in 1950 waren er 500 stuks in 26 netten. Doch het Panel-sys-

teem heeft zich niet kunnen handhaven; zij vond een concurrent in het eveneens door WEC ontwikkelde Crossbar systeem, waarvan de eerste centrales in 1938 (New York-Brooklyn en New York-Manhattan) verschijnen.

In het telefoonbestel van de Verenigde Staten neemt het Panel-systeem dus een belangrijke plaats in. Voorzover ons bekend, wordt het — om de eerder beschreven reden — elders ter wereld niet toegepast. Bijna zou dat wel het geval geweest zijn: in 1926 zou het systeem voor de automatisering van Londen gekozen worden. Het plotseling verschijnend Director-systeem van Autelco (direct systeem met register) verdreef echter de Panel-gedachte in Engeland.

Laten we nu eens nader kennismaken met het systeem. Evenals het Rotary-systeem (het bij ons bekende Bell-systeem met de Mc Berty kiezers) is het een machine-systeem, dat wil zeggen, dat de kiezers niet individueel worden aangedreven, maar hun beweging ontlene aan een door een motor gedreven as, gemeenschappelijk voor een groot aantal kiezers. Voorts geschiedt het instellen van de kiezers onder controle van een register, waarbij de kiezers door *achterwaartse impuls* hun positie kenbaar maken. De bedrijfsspanning is 48 V.

Het systeem ontleent zijn naam aan het uiterlijk van de kiezerrekken, waarvan de contactbanken de vorm hebben van platte, verticale panelen.

Voor een begrip van de werking van het geheel is het allereerst nodig een goed idee te hebben van de eigenaardige kiezers, die gebruikt worden. We zullen, via enige stapjes, tot het principe komen en dan de constructie bespreken.

Het punt van uitgang is ook hier: vanaf één punt een keuze te doen uit een aantal uitwegen (uitgangen, verbindingslijnen). Stel, dat we een keuze willen  
(vervolg op blz 184.)

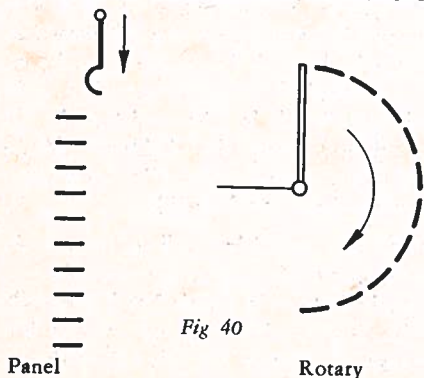


Fig 40

Panel

Rotary

*Het telegraafnet in de nabije toekomst.*

Het ligt in de bedoeling voorlopig alleen telegraafcentrales in Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage te stichten. De abonné's in het Noorden van het land worden op de centrale Amsterdam, die in het midden van het land op de centrale 's-Gravenhage en die in het Zuiden van het land op de centrale Rotterdam aangesloten. Verwacht wordt, dat dit in de loop van 1956 zover zal zijn.

De automatisering van de Nederlandse telexdienst zal dan een feit zijn. Zodra het aantal abonné's dit wettigt, zullen ook in de districtscentra centrales verrijzen. Terwijl Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage door een mazennet met elkaar verbonden worden, zullen de districtscentrales lijnenbundels krijgen naar Amsterdam en Rotterdam. Hierbij zal *Amsterdam als hoofdcentrum voor het internationale verkeer* gelden, terwijl *Rotterdam als centrum voor het binnenlandse verkeer* dienst zal doen.

Bij voldoende verkeer zal ook 's-Gravenhage door lijnenbundels met bepaalde districtscentra verbonden worden.

De centrales bezitten de mogelijkheid het verkeer zo nodig via elkaar om te leiden. Voor bepaalde richtingen geschiedt dit automatisch, terwijl voor andere richtingen omleiding alleen in geval van calamiteit (belangrijke storing) plaats vindt. Nemen we als voorbeeld het verkeer van Amsterdam naar 's-Gravenhage. Zijn alle directe lijnen in deze richting bezet en is de calamiteitssleutel gedrukt, dan wordt automatisch door het register getracht de verbinding via Rotterdam tot stand te brengen. Het is hierbij mogelijk gebleken de fazentestinrichting zowel op

de faze van de Rotterdamse als op die van de Haagse lijnen te laten reageren. Mocht dus tijdens het zoeken naar een lijn in de richting Rotterdam een inmiddels vrijgekomen Haagse lijn ontmoet worden, dan wordt de oproep alsnog via de directe bundel tot stand gebracht.

*Het verkeer tussen de verschillende centrales.*

Bij het opbouwen van een verbinding naar een andere centrale zendt het inkomende register, zodra het voor de ontvangst van het gekozen nummer gereed is, een impuls van 40 msec naar het locale register (eventueel inkomende register bij omwegverkeer). Dit register zendt daarop de volgende combinaties naar het inkomende register: *cijferwisseling, 5 of 2 cijfers, het teken „+” of „—”* (of een daaruit afgeleide combinatie) en de klasse, waartoe de oproeper behoort. De klasse wordt eveneens in de 5-eenhedencode overgebracht en is noodzakelijk om in de verwijderde centrale te kunnen identificeren. Vervolgens zendt het inkomende register zijn volgnummer. Bij de ontvangst van de eerste startimpuls van het volgnummer wordt het locale register afgeschakeld. Het zenden van het volgnummer heeft weer het voordeel, dat ook het voor de opbouw van de verbinding gebruikte inkomende register bekend is. De registers in de verschillende centrales hebben hiertoe een eigen nummerreeks (in geval van omwegverkeer noodzakelijk).

Nadat de aansluiting vrij gevonden en de motor van de opgeroepen machine op snelheid is, wordt vanuit het inkomende register het *begin tel*-signaal, nl een impuls van 150 msec gezonden. Een derge-



● CENTRALI  
 ○ DISTRETTO  
 --- DISTRICTS

Fig 9



● CENTRALI  
 ○ DISTRETTO  
 --- DISTRICTS

Fig 8

lijke impuls, die in het normale verreschrijververkeer niet voorkomt, kan door het verbindingscircuit in de andere centrale in verband met het aanwezig zijn van een nauwkeurige elektronische bewakingsschakeling, op eenvoudige wijze herkend worden. Hierdoor is het mogelijk het locale register reeds bij de ontvangst van het volgnummer van het inkomende register te laten afschakelen, hetgeen dus een kortere beleggingstijd ten gevolge heeft. De elektronische bewakingsschakeling zorgt er tevens voor, dat de ontvangst van het *begin tel*-signaal geen extra afdruk ten gevolge heeft. Hierna wordt vanuit het inkomende register de tijd gezonden en de naamgever van de opgeroepen machine gevraagd. De verbinding is nu tot stand gekomen en de correspondentie kan beginnen.

#### *Het uitgaande automatische internationaal abonnéverkeer.*

Zoals reeds vermeld werd, zijn de aansluitingen al of niet gekenmerkt door bepaalde fazen in de lijnstroomloop, de zogenaamde *eigen kenmerkfasen*, welke door de registers bepaald worden in de tijd, die verloopt tussen het aanschakelen en de ontvangst van het gewenste nummer. Hiermee is het o.a. mogelijk om in samenwerking met de identificatie-inrichting aan bepaalde verbindingen een aantal extra eigenschappen toe te kennen (bijv de mogelijkheid van het kiezen buiten het eigen net). Met behulp van deze fazen wordt tevens bepaald of een abonné recht heeft op uitgaand automatisch internationaal abonnéverkeer. Heeft de abonné hier geen recht op en tracht hij toch een dergelijk nummer te kiezen, dan verbreekt het locale register zonder verdere waarschuwing de verbinding.

In principe zijn de eerste cijfers 6, 7 en 8 gereserveerd voor het uitgaand automatische internationaal verkeer, waarvan

voorlopig alleen laag 8 gebruikt wordt. De landen worden bepaald door een 2-cijferig kengetal bijv *België 80, Dene-marken 81, Duitsland 82, Oostenrijk 83, Zweden 84 en Zwitserland 85*. Het cijfer 8 betekent dus voor het locale register dat het hier een uitgaande automatische internationale verbinding betreft, terwijl het tweede cijfer het land kenmerkt. Dit kengetal wordt eveneens volgens het reeds genoemde kiesrecept ingezonden.

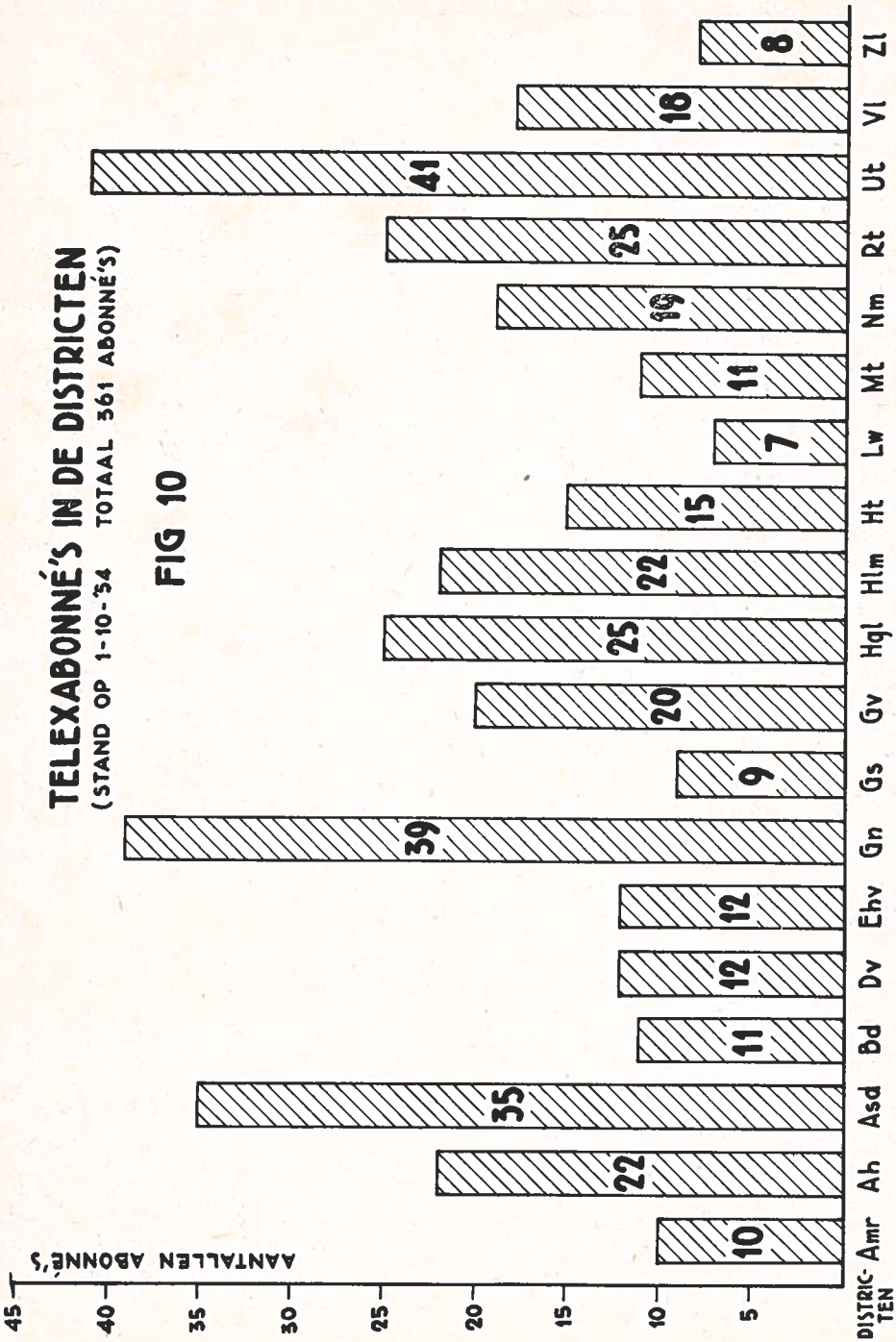
Zodra de abonné het teken „+” gezonden heeft begint het locale register met de instelling van de kiestrappen. De eerste groepkiezer wordt door het cijfer 8 op een *tariefoverdrager* ingesteld, terwijl met het landencijfer een stapshakelaar in de tariefoverdrager op zijn plaats wordt gebracht. Dit stapshakelaartje heeft een tweeledige functie, nl het doorgeven van de juiste telimpulsen aan de abonnételler (ook aan de internationale lijnteller, hierop wordt nog nader teruggekomen) en het bepalen van het type internationale register, dat aangeschakeld moet worden.

Het eerste zal duidelijk zijn, omdat per land één tarief zal gelden. De tweede functie is op het ogenblik nog niet van belang, omdat voor het opbouwen van verbindingen naar de genoemde landen één type internationaal register ontwikkeld is. Men zal er echter rekening mee moeten houden, dat in de toekomst steeds meer landen tot automatisering zullen overgaan. Hierbij ontstaat de mogelijkheid, dat de toegepaste signaleringscriteria zodanige afwijkingen zullen vertonen, dat de ontwikkeling van een nieuw type internationaal register noodzakelijk is. De stand van de stapshakelaar geeft dan tevens aan welk type internationaal register dient te worden aangeschakeld.

Nadat een registerverbindingscircuit en een internationaal register aan de tariefoverdrager verbonden zijn, zendt het internationale register, evenals bij het in-

**TELEXABONNÉS IN DE DISTRICTEN**  
 (STAND OP 1-10-'54 TOTAAL 361 ABONNÉS)

**FIG 10**



komende register, een impuls van 40 msec naar het locale register (eventueel inkomende register voor een verbinding komende van een andere centrale) ten teken, dat het gereed is de informatie uit het locale register (eventueel inkomende register) te ontvangen. Deze informatie bestaat uit: *cijferwisseling*, 2 cijfers van het kengetal, het teken + (of een daaruit afgeleid teken) en de klasse waartoe de oproeper behoort. Het zenden van de klasse heeft hier voorlopig geen betekenis. Hierop zendt het internationale register zijn volgnummer, waarop het locale register zich afschakelt. De ontvangst van dit volgnummer is voor de abonné het sein om met het kiezen van het buitenlandse abonnénummer te beginnen. Aangezien ook inkomende registers een volgnummer zenden, waarop geen reactie van de abonné's verwacht wordt, is bepaald, dat volgnummers waarop de abonné's dienen te reageren, steeds op een nieuwe regel verschijnen. De overige volgnummers worden steeds op dezelfde regel afgedrukt. Ten overvloede zendt het internationale register na het volgnummer tevens de tekens +?

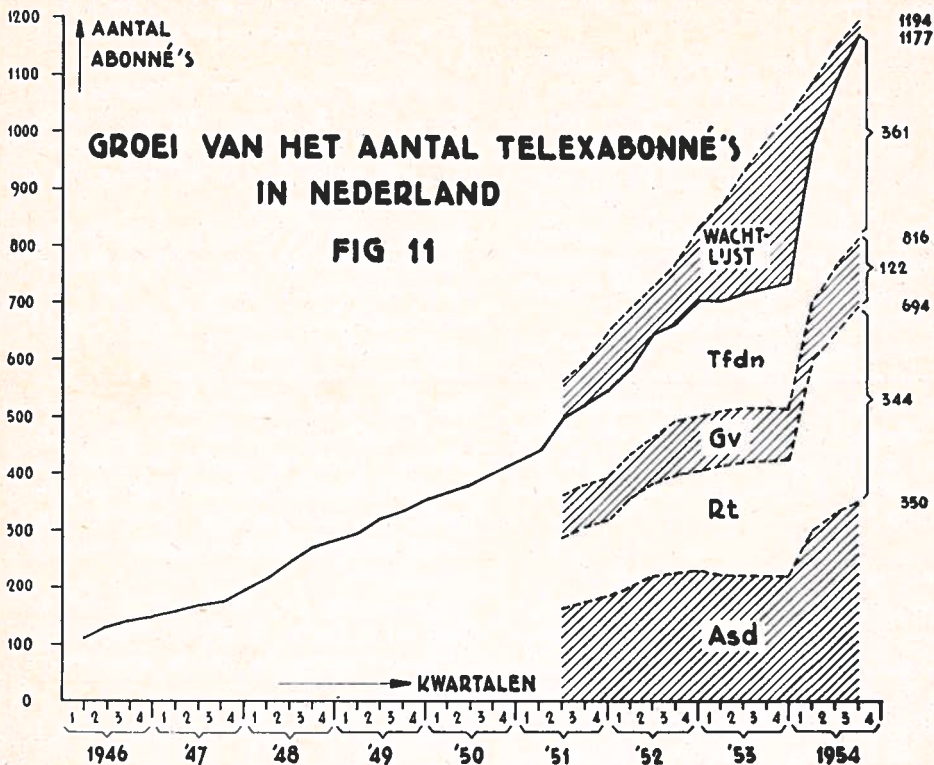
Het internationale register heeft een maximale opspaarcapaciteit van 11 abonnécijfers. Dit is, voorzover bekend, het grootste aan, dat verwacht kan worden. Ook dit nummer wordt weer volgens het genoemde kiesrecept ingezonden. Het gebruik van het teken + heeft hier het grote voordeel, dat het register weet, op welk moment het gehele abonnénummer ingezonden is (het aantal abonnécijfers is voor een bepaald land niet altijd hetzelfde). Bij de ontvangst van dit teken begint het internationale register met het instellen van de kiestrap(pen). Allereerst wordt een tweede groepkiezer ingesteld volgens het landnummer (bijv 1 voor Denemarken). Wordt het verkeer naar een land via één lijnenbundel afgewikkeld, dan test de tweede groep-

kiezer direct op een internationaal lijncircuit.

Naar verschillende landen kan het echter gewenst zijn het verkeer naar de verschillende hoofdcentra over directe lijnenbundels af te wikkelen (besparing van apparatuur en lijnen in het buitenland). Dit is bijv het geval met Duitsland, waar vanuit Holland directe bundels aanwezig zijn naar *Hamburg, Frankfurt am Main* en *Dusseldorf*. De richting wordt in het geval van Duitsland afgeleid van het tweede cijfer van het abonnénummer (het eerste cijfer, hier 0, wordt wel door de abonné ingezonden, doch niet gebruikt, dit hangt samen met de soort van kiestrap, waarop de internationale lijnen in Duitsland aangesloten zijn). De tweede groepkiezer wordt met behulp van het landcijfer nu niet op een internationaal lijncircuit, maar op een derde groepkiezer ingesteld. Het tweede cijfer van het abonnénummer zorgt er nu voor dat de derde groepkiezer op de gewenste lijnenbundel test. In deze gevallen is er steeds een ruime hoofdbundel, hier naar Hamburg, terwijl de secundaire bundels juist het aangeboden verkeer kunnen verwerken. Het internationale register zorgt er voor, dat bij het bezet zijn van alle lijnen in een secundaire bundel, de verbinding automatisch via de hoofdbundel opgebouwd wordt.

#### *Het oproepbevestigings- en begin kiessignaal.*

Zodra de internationale lijn in beslag genomen wordt, zendt de apparatuur in het buitenland het zogenaamde *oproepbevestigingsignaal* (25 msec impuls) terug, ten teken dat de lijn met de bijbehorende apparatuur in orde is. Dit kan tevens het *begin kiessignaal* betekenen en is het geval met alle genoemde landen behalve Zweden. Laatstgenoemd land is eveneens geautomatiseerd volgens het indirecte systeem en zodra een register is



aangeschakeld wordt het *begin kiessig-*  
*naal* gezonden (eveneens 25 msec impuls). In het laatste geval worden dus twee impulsen van 25 msec ontvangen. Is de lijn of inkomende apparatuur gestoord, dan blijft het oproepbevestigings-sig-naal uit. In dit geval wordt aan de oproeper de tijd en de code NC gezonden, terwijl de internationale lijn geblokkeerd wordt. Deze kan dus weer op eenvoudige wijze opgespoord worden. Indien in Zweden geen register beschikbaar is, blijft het begin kiessig-naal uit en wordt eveneens aan de oproeper de tijd en de code NC gestuurd. Blokkering van de lijn vindt echter niet plaats (geen storing, doch gebrek aan apparatuur.)

*Het uitzenden van de cijfers naar het buitenland.*

Het uitzenden van de cijfers naar het

buitenland geschiedt in de vorm van kiesschijfimpulsen. In het internationale register wordt hierbij gebruik gemaakt van de *multivibrator*, die van 20/20 msec impulsen op 40/60 msec impulsen omgeschakeld wordt. De omzetting van de ontvangen cijfers in de 5-eenheden-code in kiesschijfimpulsen en het uitzenden daarvan vindt in principe als volgt plaats:

De faze, overeenkomende met het ingezonden cijfer, wordt als vergelijkingsfaze aan de fazevergelijkinginrichting gelegd. Een relaistelschakeling, die met de multivibrator samenwerkt, legt achtereenvolgens de fazen 1 t/m 10 aan de andere zijde van de fazevergelijkinginrichting.

Zodra de faze, overeenkomende met de vergelijkingsfaze, wordt aangeboden ont-

staat evenwicht en wordt de uitzending gestopt.

Tussen 2 cijfers wordt een kiespauze van 500 msec gelegd om de kiezers in de centrale volgens het directe systeem de gelegenheid te geven een vrije uitgang te vinden. Deze tijd, waarbij eveneens van de multivibrator en de fazevergelijkinginrichting gebruik gemaakt wordt, kan op eenvoudige wijze vergroot of verkleind worden door het veranderen van een fazespanning.

Wordt tijdens het kiezen vanuit het buitenland bezetsignaal ontvangen (in het geval, dat er geen vrije schakelorganen of lijnen beschikbaar zijn), dan wordt aan de oproeper de tijd en de code NC gezonden, waarna de verbinding verbreekt.

#### *Het beëindigen van de kiezing.*

Zodra het teken „+” afgetast wordt, weet het register, dat alle cijfers uitgezonden zijn en wordt de kiezing beëindigd. Allereerst dient nu afgewacht te worden of de aansluiting vrij of bezet is. In het laatste geval wordt bezetsignaal ontvangen en wordt vanuit het internationale register de tijd en de code OCC aan de oproeper gezonden. Het bezetsignaal tijdens en na het beëindigen van de kiezing is hetzelfde.

Of NC dan wel OCC gezonden moet worden, wordt dan ook afgeleid van het tijdstip waarop dit signaal komt.

Is de aansluiting vrij dan wordt het *begin tel*-signaal in de vorm van een impuls van 150 msec gestuurd en nadat de motor van de verreschrijver van de oproeper abonné op snelheid is, wordt naar beide zijden de tijd gezonden. Vervolgens wordt vanuit het register de naamgever van de oproepen machine gevraagd.

De ontvangst hiervan, welke door het internationale register gecontroleerd wordt, is voor de oproeper het sein, dat de verbinding tot stand is gekomen en hij

met de correspondentie kan beginnen. Hierna schakelt het internationale register zich af.

Is de aansluiting in het buitenland gestoord, dan wordt de tijd en de code DER aan de oproeper gezonden. Er vindt echter verder geen blokkering plaats (vanuit Nederland).

Het zal duidelijk zijn, dat er kleine signaleringsverschillen in de verschillende automaatssystemen aanwezig zijn. Het internationale register kan deze echter onderscheiden, omdat het weet naar welk land de verbinding opgebouwd moet worden. Zo vraagt bijv het Zweedse register zelf naamgever van de oproepen machine, doch controleert de ontvangst niet. Om moeilijkheden te voorkomen en tevens uniform te blijven, wordt de ontvangst van de naamgever op dit moment verwaarloosd.

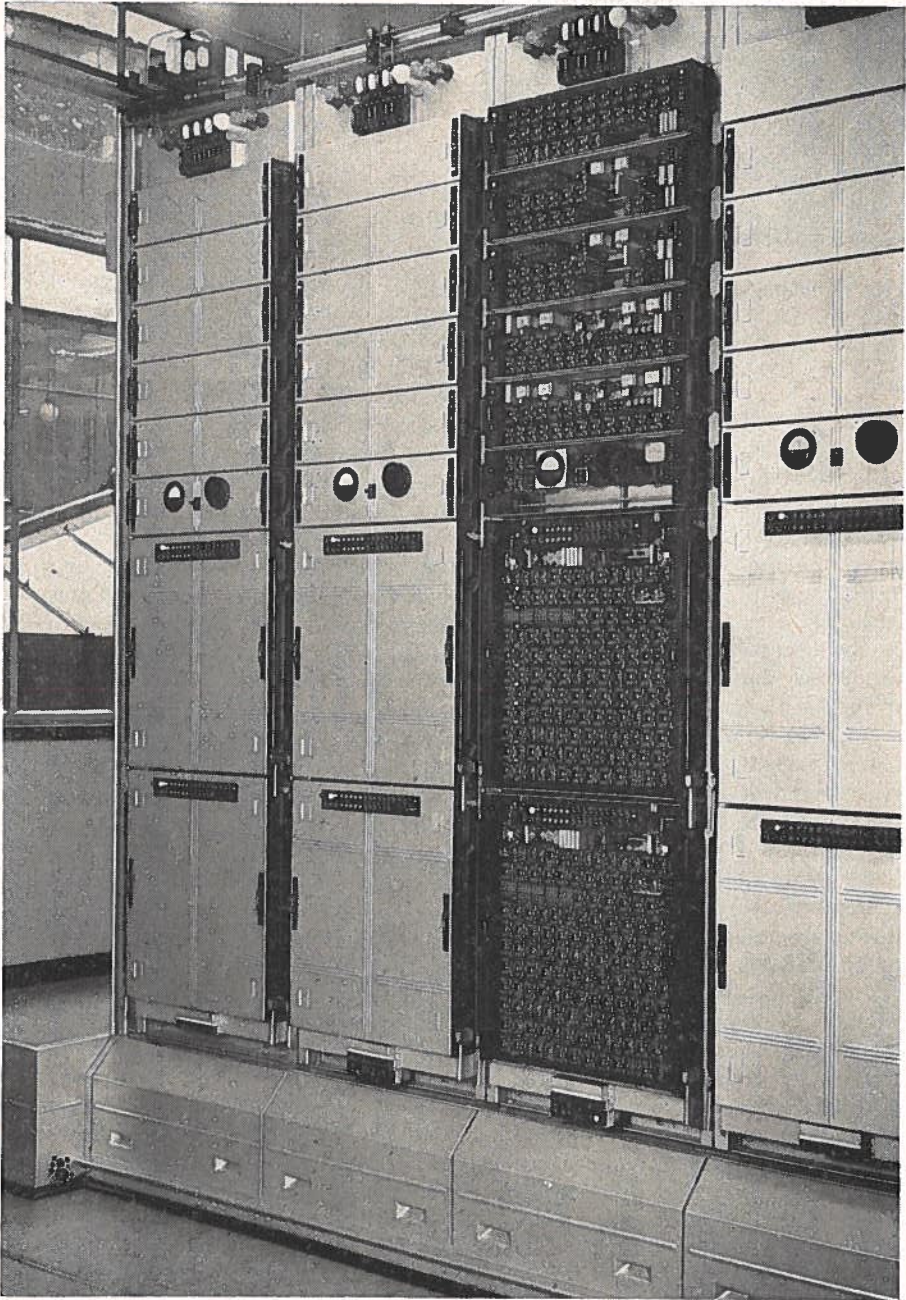
Hierna zendt het Nederlandse register naar beide zijden de tijd en vraagt zelf opnieuw naamgever van de oproepen machine.

#### *Samenwerking met buitenlandse handcentrales.*

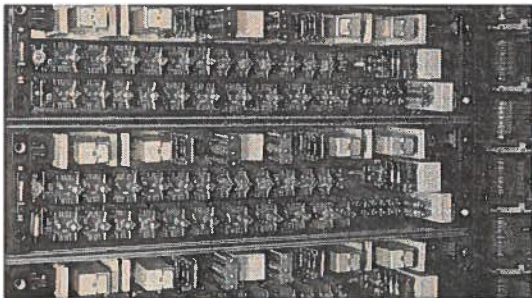
Zodra de nieuwe telexhandcentrale in Amsterdam geïnstalleerd zal zijn, zullen ook de Nederlandse telexistes gebruik maken van de internationale registers. Om nu bijv voor transietverbindingen een buitenlandse handpost te kunnen bereiken, zenden de telexistes in dit geval na het buitenlandse abónnénummer niet het teken + maar het teken —. De signaleringscriteria van deze posten blijken nl zoveel afwijkingen te vertonen van die in het gewone abónnéverkeer, dat een extra signaal noodzakelijk is en afleiding op een andere manier niet mogelijk bleek.

Het teken —, dat door de abónné's niet gezonden kan worden (de verbinding wordt in dat geval zonder verdere waarschuwing verbroken) zorgt er in samenwerking met variantenrelais in het internationale register voor dat de sig-





Telegraafautomaat te Amsterdam.  
Locale registers met afgenomen stokkappen.



Locale verbindingscircuits met afgenomen stofkappen. Herplaatsing wegens misdruk- naling voor zover nodig aangepast wordt .

#### *Verrekening met het buitenland.*

Bij het tot stand brengen van internationale verbindingen via een handcentrale is de verrekening met het buitenland op eenvoudige wijze mogelijk, omdat van elke verbinding een gesprekkenbriefje opgemaakt wordt.

In het uitgaand automatisch internationale abonnéerverkeer moet er dus een andere methode zijn. De abonnéters kunnen hiervoor geen dienst doen, omdat alle soorten verbindingen hierop geregistreerd worden.

Om dit nu toch mogelijk te maken, is elk internationaal lijncircuit van een lijnteller voorzien. De telimpulsen worden behalve aan de abonnéters ook aan deze lijntellers toegevoerd. Verrekening is dus op eenvoudige wijze mogelijk door deze op bepaalde tijden te fotograferen. Om te voorkomen, dat voor dienstverbindingen of bij verbindingen, opgebouwd via de telexhandcentrale, de lijntellers zouden tellen, hebben aansluitingen van bovengenoemde categoriën een eigen kenmerk faze, die er voor zorgt, dat in dit geval geen impulsen aan de lijntellers worden toegevoerd. Het overbrengen van dit signaal van het locale resp inkomende register naar het internationale register vindt plaats door omvorming van het teken + of —. Dit betekent tevens, dat dienstansluitingen welke zich in andere centrales bevinden

eveneens hun dienstverkeer tellingvrij met het buitenland langs automatische weg kunnen afwikkelen.

1) Inmiddels is het automatisch internationaal Telexverkeer met West-Duitsland op 8 Juni jl in dienst gesteld.

*Afwikkeling van het uitgaand automatisch internationaal abonnéerverkeer in de andere centrales.*

Zodra het verkeer daartoe aanleiding zal geven, worden ook in de andere centrales internationale registers geïnstalleerd. Dit zal bijv het geval zijn in Rotterdam voor de afwikkeling van het verkeer naar Duitsland.

In het geval, dat de verbinding via Amsterdam geleid moet worden, wordt vanuit de tariefoverdrager een signaal aan het locale register gegeven.

Op deze manier is het tevens mogelijk, automatisch overloop via Amsterdam te doen plaats vinden bij kleine eigen bundels, indien bijv alle lijnen bezet zijn. Ook bij calamiteit kan door het omleggen van een sleutel per richting omleiding van het verkeer plaats vinden.

Tot slot kan nog worden meegedeeld, dat het in de bedoeling ligt de telexistes in Amerika via de *TOR*-verbindingen in het Nederlandse automaatstelsel te laten inkiezen. Het zal dan tevens mogelijk zijn vanuit Amerika volautomatisch transitieverbindingen tot stand te brengen. Kortgeleden genomen proeven hebben aangetoond, dat dit zeer wel mogelijk is. (Wordt vervolgd)

(vervolg van blz 175).

doen uit 10 lijnen. Dan is een mogelijkheid die van fig 40, één arm (borstel), die over een aantal, hier dus 10, contacten kan glijden. Eenvoudigheidshalve tekenen we alles enkeldraads. Is de bundel lijnen U te klein, dan kunt U hem groter maken, bijv 100 lijnen; het karakter van de figuur verandert daardoor niet. Inplaats van 10, komen er nu 100 contacten. (Wordt vervolgd)

We duiken dus nu in de details van elke afdeling. Zoals reeds aan het slot van het vorige artikel werd gezegd, is een afdeling gesplitst in *burelen*, die ieder een deel van de taak der gehele afdeling voor haar rekening nemen.

Beginnen we nu met de *CENTRALE AFDELING TELEFONIE*, dan treffen we daar 5 burelen aan, waarvan er 4 genummerd zijn met een romeins cijfer en 1 een letteraanduiding heeft. Dus de burelen I, II, III, IV en S.

TF I houdt zich bezig met het samenstellen van voorschriften voor de verkeersbewaking. Toepassing van deze voorschriften in de centrales levert een aantal gegevens op, die door TF I worden bestudeerd. Het kan nu nodig zijn, bepaalde maatregelen te nemen: bijv om een tekort aan apparatuur aan te vullen of wijziging te brengen in de verbindingsofbouw, zodat het verkeer beter verdeeld wordt.

Voor het ter hand nemen van die werkzaamheden (berekenen, bestellen, monteren) zijn bepaalde onderdelen aangewezen. Het is nu de taak van TF I om deze onderdelen in te lichten, dat er iets moet gebeuren.

Een ander deel van de taak van TF I is, na te gaan welk materieel en hoeveel er in de eerstvolgende jaren nodig is.

Dat is dus het maken van de *begroting* (van goederen, materieel en het daarvoor nodige geld). Dit materieel moet ook tijdig besteld worden. Daartoe is veel samenwerking nodig met andere instanties, zoals bijv de afdeling *Coördinatie*, waarover we later nog meer zullen horen.

Bij TF II worden schakeltechniek en onderhoudszaken behandeld.

Iets nader omschreven: schematuur van de telefoonsystemen, bijzondere apparatuur, principiële storingsen, batterijvoorziening van alle telefooncentrales, uitbreiding multipelburelen, handcentrales en onderhoud automatische telefooncentrales. Bij dit laatste hoort ook de luchtbehandeling.

TF III verzorgt het *werkplan*. Dit betekent het volgende:

Door TF I wordt de begroting (voor een bepaald jaar) opgemaakt. Als de bedrijfsleiding deze heeft goedgekeurd, kan — binnen de perken dezer begroting — worden uitgewerkt, hoe met de beschikbare mensen de werkzaamheden zo doelmatig mogelijk uitgevoerd kunnen worden. Eventueel kunnen de leveranciers er ook bij betrokken worden. Dit is, wat men noemt, het opstellen van een *werkplan*, waarnaar gewerkt moet worden en zoals gezegd, doet TF III dit.

TF III zorgt ook, dat de plannen verder in detail worden uitgewerkt, zodat de uitvoerende diensten over de nodige gegevens beschikken (projectering van centrales). Voorts dat de uitvoering ook ter hand genomen wordt. Vroeger had TF III zelf een legertje monteurs; de montage geschiedde toen door TF III, in nauwe samenwerking en met assistentie van werkkrachten uit de dienstonderdelen. Tegenwoordig niet meer: al het personeel van TF III is in de laatste jaren in het districtsverband opgenomen.

Tenslotte: TF III ziet toe, dat landelijk de uniformiteit in de montagemethoden wordt betracht; zij geeft dus de montagevoorschriften uit.

Bij de burelen I, II en III hebben we

ons bewegen op het terrein van de *openbare* centrales, dus de gewone, plaatselijke telefooncentrales. Behalve deze kennen we nog andere: de telefooninrichtingen ten huize van de abonné's. Deze kunnen van heel eenvoudige aard zijn, bijv een enkel toestel, maar ook zeer uitgebreid, zoals grote huistelefooninstallaties.

De zorgen, problemen en vraagstukken: het is TF IV, die hierin de rol speelt. Even goed begrijpen: de aanleg, de montage en dergelijke worden verzorgd door de uitvoerende diensten (telefoon dienst en -district). TF IV zorgt voor de ontwikkeling van de apparatuur, het samenstellen van richtlijnen voor aanleg, onderhoud, calculatie enz.

Er is nóg een terrein, waarop TF IV zich beweegt. Dat is het gebied der *bedrijfs-telefonie* en de *signaalinrichtingen*. Onder het eerste rekenen we alles wat samenhangt met de grote *bedrijfsnetten* buiten lokaal verband. Telefoonnetten van grote lichamen dus, zoals Staatsmijnen en Nederlandse Spoorwegen.

Signaalinrichtingen zijn bijv brandweernetten en verkeerssignaalcomplexen.

Tenslotte het bureel TF S. Dat is het *secretariaat*, waar dus alle administratieve aangelegenheden van de burelen I t/m IV worden behandeld.

Wanneer we nog eens de taak van elk bureel in een enkel woord willen vastleggen:

TF I...	} openbare centrales	} ...verkeersbewaking, materieelbegroting	
TF II...			...schakeltechniek, onderhoud
TF III...			...werkplan, projectering
TF IV...	} huistelef. bedr. telef. signaalinr.	} als bovengenoemd, maar alles verenigd in één bureel	
TF S administratie.			

geïnteresseerd bij de telefooncentrales en hun verbindingen (althans die voor het automatische verkeer). Natuurlijk is er meer te doen om een goed functionerend telefoonnet in stand te houden! Daarom is er nóg een afdeling nodig en wel een, die zich in het bijzonder bezig houdt met kwesties van exploitatieve aard. Dat is de *CENTRALE AFDELING VERKEER EN TARIEVEN TELEFONIE*, bij afkorting de CA VTTF. Er zijn 4 burelen.

VTTF I regelt in overleg met andere landen de telefoontarieven voor het *internationale* verkeer en heeft, voorzover het haar terrein betreft, bemoeienis met het Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF), waarover we later nog wel iets zullen vertellen. Vervolgens, meer *nationaal*: alles wat verband houdt met het beschikbaar stellen van telefoonlijnen aan *derden* (de zgn huurlijnen), met kerktelonen, particuliere telefonen en regeringsgesprekken. Wijzigingen in het *Rijkstelefoon-reglement* worden bij VTTF I geboren. Tenslotte: de verzorging van het spreekonderricht wordt van hieruit geregeld.

Het werkterrein van VTTF II omvat voornamelijk de *locale* telefonie. Daar komt van alles bij kijken: aangelegenheden in zaken de voorwaarden en tarieven van aansluiting, de vestiging van telefoonnetten, van openbare en particuliere spreekgelegenheden (bijv telefoon-

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat de CA TF een belangrijke rol speelt in de sector telefonie. In het bijzonder is zij

cellen), telefoonstations, dienst aansluitingen en ... faillissement en wanbetaling.



## DE GRONDBEGINSELEN DER

## Electrotechniek IV

SPANNINGSVERLIES IN  
GELEIDINGEN

In het vorige nummer hebben we gezien, dat de spanning, welke door de stroombron aan een stroomketen geleverd wordt, per ohm weerstand geleidelijk afneemt bij het gaan van + naar —. Het spanningsverlies in een bepaald gedeelte van de keten kon worden berekend uit  $E = I \times R$ , waarin  $I =$  de stroomsterkte en  $R =$  de weerstand van het deel van de keten.

In de vraagstukken werden alleen de feitelijke weerstanden in rekening gebracht; verwaarloosd werd, dat de verbindingsdraden ook weerstand hebben en dat hierin dus ook spanningsverlies optreedt.

Dat hierbij een fout wordt gemaakt blijkt praktisch het duidelijkst, wanneer men lange slierten illuminatielampjes

ziet gloeien. De lampjes, welke het dichtst bij het voedingspunt zitten, groeien feller dan die, welke op het eind van de geleiding zijn aangebracht.

We willen dit eens met een rekenvoorbeeld gaan controleren, waarbij we tamelijk grote lampen op een te dunne geleiding aansluiten.

In fig 1 zijn een aantal parallel geschakelde lampen getekend, welke op een spanning van 220 V zijn aangesloten. Elke lamp gebruikt 1 A en de weerstand van elk vak dubbeldraden (dus van a tot b, van b tot c, enz) bedraagt 1 ohm. De 10 lampen gebruiken tezamen dus  $10 \times 1 = 10$  A.

In het eerste vak van de batterij tot a treedt dus al een spanningsverlies op van  $10 \times 1 = 10$  V, zodat de spanning in a =  $220 - 10 = 210$  V.

Van a tot b loopt een stroom van 9 A,

VTF III: de Naamlijst voor de Interlocale Telefoondienst wordt hier verzorgd. Straks gaat een groot deel van dit werk over naar de telefoondistricten, nl als de districtsgidsen — waarvan er reeds enkele zijn — de plaats van de grote Naamlijst gaan innemen. Er blijft ook dan voor bureel III nog genoeg werk over, want de problemen rondom de gidsen zijn talrijk.

Bovendien is bureel III nog belast met de verrekening van internationale gesprekkosten met de buitenlandse administraties en van de gesprekken, die met schepen op zee gevoerd zijn, maakt zij de rekeningen op. Verder strekken haar bemoeiingen zich uit tot de personeels-

formaties van de telefoonkantoren, tot de interlocale gesprekkentarieven en de openstelling van kantoren en hulpkantoren.

Rest ons het bureel VTF IV. Hier wordt de verkeerstoestand van het handbedrijf geobserveerd; aan de hand van de opgaven, die de kantoren verstrekken, worden statistieken van het verkeer samengesteld en lijnbelastingen en postbezettingen nagegaan.

De „Lijst van Doorverbindingen” wordt door bureel IV uitgegeven.

Daarmede stappen we van de *telefonie* af; de volgende maal gaan we het terrein van *telegrafie* betreden.

(Wordt vervolgd)

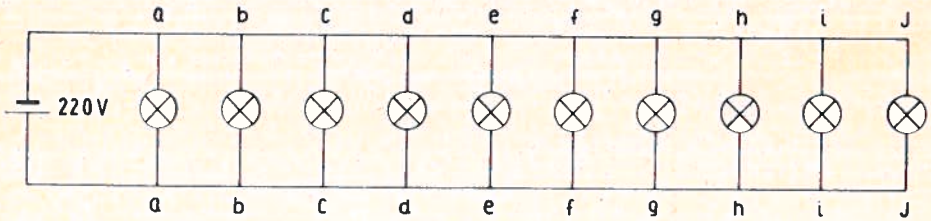


Fig 1

de spanningsdaling is  $9 \times 1 = 9$  V; de spanning tussen de punten b bedraagt dus nog  $210 - 9 = 201$  V.

Op dezelfde wijze doorgerekend vinden we de volgende spanningen:

- in c:  $201 - 8 = 193$  V
- in d:  $193 - 7 = 186$  V
- in e:  $186 - 6 = 180$  V
- in f:  $180 - 5 = 175$  V
- in g:  $175 - 4 = 171$  V
- in h:  $171 - 3 = 168$  V
- in i:  $168 - 2 = 166$  V
- in j:  $166 - 1 = 165$  V.

De 10e lamp krijgt dus een spanning van nog maar 165 V tussen de klemmen en zal dus lang niet helder gloeien.

De aandachtige lezer zal dan terecht opmerken, dat de opgenomen stroom dan ook geen  $\frac{1}{2}$  A meer is. Inderdaad is dit het geval.

Wanneer we de reeks lampen nog groter maken, zal het spanningsverschil steeds kleiner worden en tenslotte zullen de lampen in het geheel niet meer gloeien.

Men moet dus steeds zorgen voor voldoende dikke geleidingen; de electriciteitsbedrijven hebben een maximum toelaatbaar spanningsverlies voorgeschreven. Blijkt men door de grote stroom van het verbruiksapparaat hierboven te komen, dan moeten de toevoergeleidingen dikker genomen worden.

### INWENDIGE WEEERSTAND VAN EEN STROOMBRON.

We zullen later zien hoe een stroombron in staat is electriciteit te leveren.

Wanneer op het einde van een stroomketen, dat is de — pool van een batterij of dynamo, de potentiaal tot 0 V gedaald is, dan is het alsof in de stroombron bij deze —pool een pomp staat te werken, die de potentiaal weer tot 220 V omhoog voert. Het daardoor ontstane spanningsverschil van 220 V noemt men ook wel de *electromotorische kracht* of *emk* (E) van de batterij of van de dynamo.

Van de —pool naar de +pool moet de stroom door de batterij gevoerd worden. Daar deze ook weerstand kan hebben, ligt het voor de hand dat tijdens het vervoer door deze weerstand reeds een deel van de opgewekte spanning verloren gaat.

Men spreekt dan ook van het *inwendig spanningsverlies*.

$E_v = I \times R_1$  in tegenstelling tot de *uitwendige* spanningsval  $E_k = I \times R_u$ . Deze laatste is de spanning, welke op de klemmen van de batterij beschikbaar blijft voor de stroomvoering door de uitwendige keten; vandaar de naam *klemspanning*  $E_k$ .

In fig 2 is de inwendige weerstand  $R_1 = 0,2 \Omega$  van de batterij in serie geschakeld

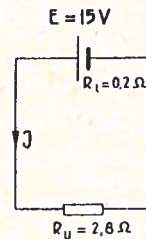


Fig 2

met de uitwendige weerstand  $R_u = 2,8 \Omega$ .

De totale weerstand in de keten is dus  $0,2 + 2,8 = 3 \Omega$ .

Volgens de wet van Ohm is dan

$$I = \frac{E}{R} = \frac{E}{R_1 + R_u} = \frac{15}{3} = 5 \text{ A.}$$

Binnen in het element gaat een spanning verloren van:

$E_v = I \times R_1 = 5 \times 0,2 = 1 \text{ V}$ ,  
zodat de spanning aan de klemmen  $E_k$  dus nog maar gelijk is aan  $15 - 1 = 14 \text{ V}$ . Deze komt overeen met het uitwendig spanningsverlies van:

$$I \times R_u = 5 \times 2,8 = 14 \text{ V.}$$

Resumerende kan men dus de volgende formules onthouden:

$$E = R_1 + I \times R_u$$

$$E_k = I \times R_u$$

$$E_v = I \times R_1$$

$$E_k = E - E_v$$

### SERIESCHAKELING VAN ELEMENTEN.

We hebben reeds gezien dat elementen type A, type E of type F — de afmetingen zijn van geen belang — een emk hebben van 1,5 V.

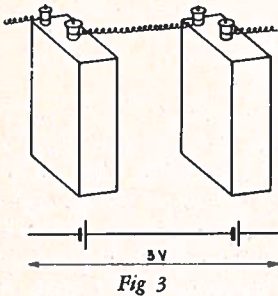


Fig 3

Voor verschillende stroomketens is deze spanning te klein. In inductornetten of netten voor lokaal batterij-systeem heeft de microfoonketen een spanning van 3 V nodig. Hiervoor gebruiken we dan 2 elementen, welke *in serie* geschakeld worden, d.w.z. de +pool van het ene

element is verbonden aan de —pool van het andere; zie fig 3.

Serie- en lijnkierinstallaties hebben een spanning van 12 V nodig. In nieuwe installaties wordt hiervoor een kleine gelijkrichter gebruikt. We kennen echter nog vele installaties met elementen. Er werd daarvoor een *batterij* samengesteld van 8 elementen in serie.

Tet bedenken is daarbij, dat de 2, resp 8 inwendige weerstanden van elk element dan ook in serie geschakeld worden. Wanneer de elementen veel in gebruik of enige jaren oud zijn, neemt de inwendige weerstand toe en daardoor ook  $I \times R_1$ . Het inwendig spanningsverlies wordt dus groter en de nuttig beschikbare spanning aan de klemmen kan dan zò klein worden, dat men klachten krijgt over te geringe verstaanbaarheid van de abonné.

De af te geven stroomsterkte kan voor deze elementen ook maar gering zijn, in tegenstelling met die van *accumulatoren*. De inwendige weerstand is hier zò gering, dat deze in de praktijk te verwaarlozen is.

Wanneer de oppervlakte van de platen in een accu het toelaat, dan kunnen zeer grote stroomsterktes worden afgenomen.

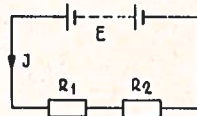


Fig 4

Er zijn telefooncentrales, die wel 500 A uit de accu trekken. Bij een inwendige weerstand  $R_1$  van  $0,1 \Omega$  zou al een spanningsverlies optreden van  $500 \times 0,1 = 50 \text{ V}$ , zodat de emk van 48 V al te klein zou zijn om deze spanning te leveren. Voor de centrale zou er dan niets over zijn.

### Voorbeeld.

In het schema volgens fig 4 zijn 12 elementen in serie geschakeld met 2 weerstanden  $R_1$  en  $R_2$ .

De emk E van elk element = 1,5 V, de  $R_1 = 0,15 \Omega$ . De stroomsterkte  $I = 2 \text{ A}$ . De weerstanden  $R_1$  en  $R_2$  verhouden zich als 3 : 5.

Gevraagd: E en  $R_1$  van één element,  $R_1$  en  $R_2$ .

*Oplossing:*

De emk van de batterij is  $12 \times 1,5 =$

18 V. Daar de stroomsterkte  $I = 2 \text{ A}$ , is de totale weerstand:

$$R_t = E : I = 18 : 2 = 9 \Omega.$$

De inwendige weerstand van de batterij is  $12 \times 0,15 = 1,8 \Omega$ , zodat de uitwendige weerstand:

$$R_u = 9 - 1,8 = 7,2 \Omega.$$

Daar  $R_1 : R_2 = 3 : 5$  is  $R_1 = \frac{3}{8} \times 7,2 = 2,7 \Omega$  en  $R_2 = \frac{5}{8} \times 7,2 = 4,5 \Omega$ .

## VRAAGSTUKKEN

55-061

*Vraagstukken:*

1.  $232,56 \times 11,016 : 34,884 =$

2.  $232,56 : 11,016 + 34,884 =$

3.  $232,56 + 11,016 \times 34,884 =$

4.  $232,56 - 11,016 - 34,884 =$

$$5. \frac{22 \frac{3}{8} + 12.625 - 8 \frac{2}{3} \times 3 \frac{6}{13}}{6,875 : 2 \frac{3}{4}} =$$

6. Hoeveel electriciteit wordt er verplaatst bij een constante stroomsterkte van 80 mA in 4,5 uur?

7. Een koperdraad heeft een middellijn

van 5 mm en een lengte van 942 m. Hoe groot is de weerstand?

8. Als we een draad tot  $3 \times$  zijn lengte uitrekken, hoeveel maal zo groot wordt dan de weerstand?

9. Als een batterij een stroom levert van 2 A, is de klemspanning 10 V, wordt de stroom verbroken, dan 15 V. Bereken  $R_1$  en  $R_u$ .

10. Welke weerstand heeft de sluitdraad van een element, waarvan de emk = 1,5 V, de inwendige weerstand =  $0,3 \Omega$ , als de klemspanning 0,9 V bedraagt?

*Antwoorden op blz 192.*

## NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-063

*De vliegende Hollander.*

Vooraf vroeger waren er onder de zee-lieden allerlei verhalen in omloop van de dingen, die zij op zee hadden gezien en ondervonden.

Het spreekt vanzelf, dat de zeelieden vaak fantaseerden en dat zij in stormachtige en spookachtige nachten verschillende gedaanten meenden te zien en vreemde geluiden hoorden, zoals bijvoorbeeld die van de zeemeerminnen.

Men vertelde ook van een geweldig

groot schip, dat de naam droeg van *De Vliegende Hollander*. Het schip zeilde zowel bij windstilte als bij stormachtig weer met onstuimige vaart over de oceanen van het Zuidelijk halfrond. Aan de masten wapperden de grauwe vlaggen en op de toppen der masten en raas dansten en flikkerden vurige lichttongen. Wanneer de schepelingen van andere vaartuigen *De Vliegende Hollander* zagen naderen, rilden en beefden zij van angst, want zij wisten dat een ontmoeting met het woeste schip weinig goeds



voorspelde. Oude zeelui vertelden, dat slechts vier stokoude mensen dit vreemde schip bemanden, nl een kapitein, een bootzman, een kok en een matroos. Het verhaal luidde, dat deze lieden voor straf ten eeuwige dage waren gedoemd te vluchten. Het schip landde en ankerde nooit en bewoog zich immer met dezelfde onstuimige vaart over de wijde wateren.

De kapitein en zijn helpers leefden van de meest vreemdsoortige spijzen. Natuurlijk zijn er vele verhalen over *De Vliegende Hollander* in omloop, die min of meer verschillend luiden. Zo wordt verteld, dat de kapitein van het spookschip een Limburgs edelman was, die in drift zijn broer doodde en daarom in allerijl zijn land ontvluchtte. Hoe het zij, de zeelui, die het spookschip zagen, ging een ijsskoude rilling door de leden. *De Vliegende Hollander!*

Dat betekende onheil, schipbreuk, de dood! Riep iemand van de bemanning de grijsaards op het spookschip aan, dan was plotseling het schip verdwenen. Maar de volgende morgen bleek, dat alle proviand aan boord bedorven was. Bij het zien van het dodenschip werkten en zwoegden de matrozen uit alle macht, uit angst voor het naderende onheil. Uit angst ook, dat ze na hun dood matroos moesten worden op dat vreselijke vliegende schip.

En als aan de wal een landrot durfde lachen om hun verhalen, werden ze boos. Ze durfden te zweren, dat ze de waarheid spraken.

*Beantwoord de volgende vragen in het kort.*

- Uit welke personen bestond de bemanning van *De Vliegende Hollander*?
- Waarom werkten de matrozen uit alle macht als zij *De Vliegende Hollander* zagen?
- Werden de zeelieden grif geloofd,

als ze de verhalen over *De Vliegende Hollander* vertelden?

d. Noem enkele punten op, waardoor *De Vliegende Hollander* zich van andere schepen onderscheidde.

*Spraakkunst.*

Men behoort *te* vertrekken. Door laag *te* vliegen ontweek men de wolken. Het vliegtuig *moest* een noodlanding maken. Men *wilde* de passagiers geruststellen. Hij *liet* ons een hele tijd voor niets wachten. Het vliegtuig *zal* direct starten.

*Onthoud.*

*Kunnen, zullen, laten, mogen, moeten en willen zijn werkwoorden.*

Wanneer deze werkwoorden in een zin worden gebruikt, dan komt er meestal nog een werkwoord in die zin voor. Dit tweede werkwoord staat dan niet in de verleden tijd. Men moet dan het hele werkwoord schrijven; dus *geen verdubbeling van d of t!*

Ook achter het woordje *te* schrijft men het hele werkwoord of wel *de onbepaalde wijs* van het werkwoord of de *infinitief*.

*Oefening 1.*

Kun je niet antw...? De zon staat hoog aan de hemel te bran... Wij zullen ons moeten haas..., anders is de trein vertrokken. De verpleegster moest de wond opnieuw verbin... Zij zullen bij de bioscoop op je wach... Zij zaten de krant te le... Ik zal uit Parijs bericht zen... Wie had dat kunnen vermoee...? Hij wilde mij iets op de mouw spel... Toen het vliegtuig vertrok, begon het te mis... Wij konden niets meer onderschei... Ik wist niet wat dat te bedui... had. Kunnen we hem nog wel vertrou...? Ik wilde nog iets antwoor..., maar hij liet mij niet aan het woord kom... Door een haastige vlucht kon de inbreker zich nog red... Hij kwam om zijn geld te stor... Moeder stond het vlees te bra... De dief wilde vluch..., maar hij verwondde

zich aan een stuk glas. Hij probeerde zijn zaak uit te brei..., maar hij miste de nodige geldmiddelen. De vijand trachtte de brug te verwoes... Het jarige meisje staat te ra... was ze zal krijgen. Jullie kunnen je niet naar het station spoe... De leerling zou zijn boeken kaf..., maar verpraatte zijn tijd. De expeditie moest een zware vracht la... Zij moesten gaan arbe... in een vreemd land. Jullie moeten de spijsen niet zo krui..., bromde vader. We dachten hem te ontmoet... Het vrouwtje kon slechts zuch... Wij lieten ons portret vergro... Hij kon slechts langs de wanden tas... De gemeente-opzichter liet de straat verbre... Ook wij behoren ons netjes te kle... De smid wilde het hek gaarne sme... Hij moest zich voe... met de vruchten van het veld. In de vochtige kelder lager de ijzeren staven te roes...

*Oefening 2. Vul in:*

Het wer... koud buiten. Als de deur openston... gluur... de dieren nieuwsgierig of er iets eetbaars was neergeleg... „Ik kan wel huilen”, bibber... hij. Moeder snee... ondertussen boterhammen en belegd... ze met kaas. De jongens schater... nu van plezier. Dik

dee... iets lelijks. Moeder begreep niet, wat er gebeur... was. Zij berisp... haar kinderen. Het kost... hem weinig moeite. De vergadering von... plaats enige maanden geleden. Ik was eerst verwonder... en daarna woed..., omdat de voorzitter mijn vraag niet beantwoor... Hij hech... geen waarde aan dat besluit. De zieke slaak... een diepe zucht. De concurrent druk... de prijzen. De wisselmarkt open... iets lager. De patroon verleen... enige dagen verlof, met behou... van salaris. De bediende benadeel... zijn patroon geruime tijd en eindelijk wer... hij betrapt. De bladen publiceerd... het aantal verkeersongelukken van het vorig jaar, waaruit bleek, dat Nederland geen slecht figuur maak...

Het verheugt ons, dat het aantal inzendingen van onze taallessen zich in stijgende lijn beweegt. Dat bewijst immers, dat onze lezers deze lessen op prijs stellen.

Ook U kunt gerust Uw gemaakte werk ter correctie zenden. Vergeet echter niet een postzegel voor terugzending in te sluiten en vermeld vooral Uw naam en adres duidelijk op het werk en op Uw enveloppe.

*Antwoorden van de vraagstukken op blz 190.*

1. 73,44
2. 55,995
3. 616,842144
4. 186,660

5. 6
6. 1296 C
7. 0,84 Ω
8.  $9 \times$  zo groot.
9.  $R_1 = 2,5 \Omega$   
 $R_{II} = 5 \Omega$
10. 0,45 Ω.

*Rectificatie Antwoorden in het April-nummer:*

In de antwoorden van de vraagstukken zijn een paar foutjes geslopen.

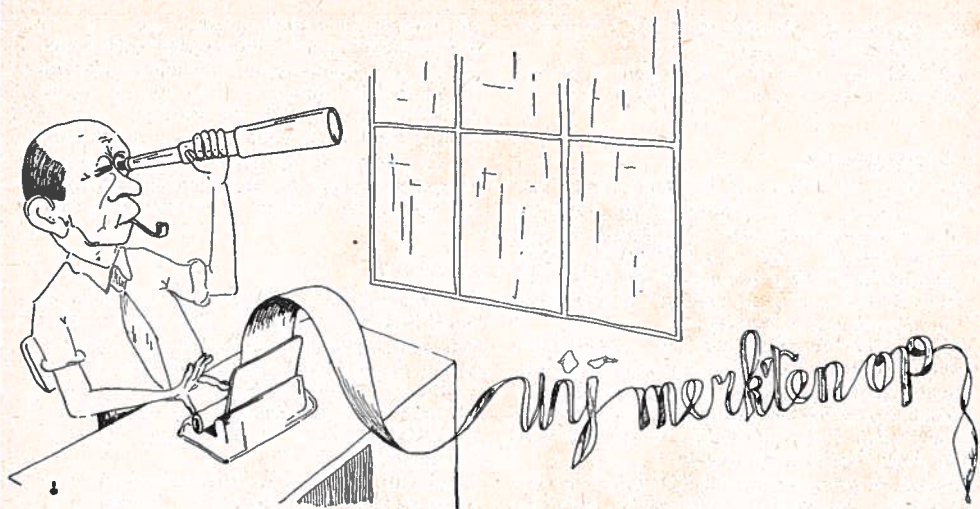
Antwoord 1 moet inderdaad zijn:  
211,111.

Uit vraagstuk b komt:

$$43200 : 8 \times 60 = 90 \text{ A.}$$

Antwoord d luidt :

$$q = \frac{l \times \rho}{R} = \frac{18 \times 0,21}{6,3} = 0,6 \text{ mm}^2$$



### Spreekbuizen.

Spreekbuizen, zegt Radio Bulletin, U weet wel, die primitieve voorlopers van de (huis)-telefoon, mogen dan al lang uit de tijd zijn, toch ziet het er naar uit, dat zij voor communicatie weer in zwang komen, zij het in geheel andere toepassing en onder de moderne naam van golfgeleider.

Experimenten in de Bell Laboratoria hebben nu uitgeezen, dat het mogelijk is om frequenties van omstreeks 50 000 MHz (golflengte 6 millimeter) via een cilindervormige golfgeleider van bijzondere constructie en met een binnendiameter van ongeveer 5 cm over te brengen met een demping van ongeveer 3 dB per mijl.

Gezien de bruikbare bandbreedte van 500 MHz zal het in de toekomst mogelijk zijn om op deze wijze gelijktijdig tienduizend telefoongesprekken en honderden TV-programma's over een afstand van ruim 60 km met één golfgeleider te overbruggen, een aanmerkelijke verbetering in vergelijking met de thans bestaande systemen voor draag-golftelefonie langs coaxiale kabels.

\* \* \*

### Philips Lasscooter.

Voor het lassen van lange naden heeft Philips sinds korte tijd een contact-lasauto-maat in de handel gebracht, welke de lasscooter wordt genoemd. Bij deze lasauto-maat brengen twee elektrodenhouders automatisch en beurtelings hun elektroden in het smeltbad en nemen zonder enige vertraging elkaars taak over.

In de tijd, gedurende welke de ene elektrode opsmelt, wordt de niet werkzame houder van een nieuwe lasstaaf voorzien. De lasser die op de scooter meerijdt, verwisselt de elektroden en kan verder zijn aandacht besteden aan de voortgang van het lasproces; zonedig kan hij de electrodenstand of de voortloopsnelheid tijdens het lassen regelen.

\* \* \*

### Een nieuw Siemens telefoontoestel.

Bij de ontwikkeling van het nieuwe Siemens tafelfoontoestel, heeft men wel grondig gebroken met de oude vorm van het toestel W 48, zoals wij dat kennen.

De microtelefoon, die evenals bij alle andere nieuwe toestellen, een kortere afstand tussen micro- en telefoonrooster heeft, rust niet meer op de conventionele haakvorm, doch ligt in de lengte-richting van het toestel, waardoor het afnemen zowel met de linker- als met de rechterhand kan geschieden. Doordat het handvat nu over de kiesschijf ligt, is het noodzakelijk eerst de microtelefoon af te nemen, voordat een cijfer gekozen kan worden.

Ook hier is de kap en bodemplaat van kunststof vervaardigd, waarvoor polystyrol gebruikt werd. De grondplaat, of het chassis, kan uit de kap genomen worden, waardoor alle onderdelen goed bereikbaar zijn. De oude draadvormen zijn hier, voor zover dit mogelijk was, vervangen door rechtstreekse verbindingen van blank draad. De niet direct bereikbare onderdelen, zoals kiesschijf

en condensator (kokervorm) zijn van snoerverbindingen voorzien.  
De bel kan door de abonné zelf in de gewenste luidheid worden afgesteld.

\* \* \*

### Autokoplampen.

Nu heel Nederland in het teken staat van de rijkskeur van koplampen van auto's en motoren, waarbij men meer keurt op het merk van de lamp, dan wel op de eigenschappen van de lamp zelf, is het wel aardig eens iets te vertellen van de ontwikkeling op dit gebied in Amerika.

Door samenwerking van een aantal autolampenvervaardigende industrieën is men daar gekomen tot de constructie van een koplamp, welke in gedimde stand een beter zicht voor de bestuurder en minder last voor de tegenliggers veroorzaakt.

Door vergroting van het vermogen van zowel de gloeispiraal voor groot licht als die voor klein licht, resp van 45 op 50 en van 35 op 40 W, is de totale hoeveelheid geproduceerd licht opgevoerd.

De voornaamste verbetering is het aanbrengen van een klein scherpje voor de gloeispiraal, waardoor naar boven gerichte lichtstralen worden afgeschermd en het zicht bij mist, regen enz verbeterd is.

Het verlichte deel van de weg is in dimstand met ongeveer 25 meter verlengd. Men verwacht de eerste lampen midden 1955 reeds te kunnen monteren.

De S.A.E. heeft inmiddels haar voorschriften reeds aan deze nieuwe situatie aangepast.

\* \* \*

### Beveiliging tegen bliksemingslag.

Het kan gebeuren dat de bliksem in gebouwen slaat en dan de elektrische geleidingen vindt en die, met vele ingeschakelde apparaten, totaal ruïneert. Vandaar dat men bijv bij elektrische treinen en trams de voorzorgmaatregel voorschrijft om bij onweer alle lampen aan te steken. Immers de bliksem neemt de steeds de weg van de geringste zelfinductie en treft ze een wagen, dan zal ze de lampen passeren inplaats van de sterk gekronkelde weg van hoge zelfinductie van de dure motoren.

Ook in tal van gebouwen is het zaak dure motoren en dergelijke te beveiligen.

Men doet dat tegenwoordig wel als volgt: Het is gebleken, dat het bekende slijpmiddel siliciumcarbide (carborundum) vooral in zuivere toestand bij de gewone elektrische spanning een goede isolator is, maar bij hoge spanning, zoals bijv veroorzaakt door

de bliksem. de stroom goed geleid.

Men verbindt dan de elektrische geleidingen zo met een kolom zuiver siliciumcarbide, dat bij de gewone spanning geen sprake is van doorgang van stroom. De kolom is aan de andere kant goed geaard. Slaat de bliksem in, dan zal ze de weg nemen over de kolom van carbide naar de aarde en de leiding en de apparatuur worden voor schade behoed.

\* \* \*

### Lastu 1955.

De Nederlandse vereniging voor lastechniek heeft besloten, evenals in 1953, dit jaar weer een internationale tentoonstelling te organiseren van machines, gereedschappen en materialen, verband houdend met de elektrische of autogene bewerking van metalen of kunststoffen alsook van gelaste industrie-producten.

De Lastu 1955 zal worden gehouden in de Jaarbeursgebouwen aan het Vreeburg te Utrecht van 8 tot 15 October a.s. In dezelfde tijd wordt een tweedaags lassymposium gehouden en de algemene vergadering van de Ned. Ver. voor Lastechniek.

\* \* \*

### Nieuwe transistors.

De serie Philips transistors is uitgebreid met een tweetal nieuwe typen, namelijk de germanium transistor OC 15 voor 2 W en de dubbele germanium transistor 2 OC 72. Het type OC 15 (germanium p-n-p) voor een vermogen van 2 W is uitgevoerd in een hermetisch gesloten metalen bus. Hierdoor is deze transistor volkomen bestand tegen vocht en tegen licht; bovendien is de OC 15 goed bestand tegen schokken. Deze eigenschappen verzekeren een lange levensduur van deze transistors voor groot vermogen. Het type 2 OC 72 is een dubbele transistor voor middelgrote vermogens, speciaal geschikt voor uitgangsschakelingen klasse B. Deze **All-glass** transistor bezit een hoge stabiliteit en is bestand tegen vocht en schokken, terwijl door het zwart maken van de glazen buis de transistor ongevoelig voor licht is. De toelaatbare dissipatie bedraagt 45 mW bij 45 °C.

\* \* \*

### Oude Jaargangen.

De jaargangen van het Studieblad van 1948 t/m 1954 zijn ingebonden te koop aangeboden door

J. Dikshoorn, Vierhoutenstr. 15, Den Haag van de jaargangen 1949 t/m 1954, waarvan '49 en '50 ingebonden, bij A. de Wint, telefooncentrale Den Helder.