



15 JULI 196

Letters en cijfers:

64-056

De kiesschijf in het internationale verkeer

J. H. SCHUILENGA

Het zal de lezers bekend zijn, dat niet overal ter wereld de aangeslotenen op het telefoonnet gekenmerkt zijn door een reeks cijfers. In enige landen of delen daarvan bestaat het telefoon„nummer” uit letters en cijfers. De letters, meestal drie, vormen een combinatie die, verkort, een bepaald stadsdeel, waarin de centrale van aansluiting ligt, aanduidt. Zo vindt men in Londen de aangeslotenen in het stadsdeel Mayfair aangeduid als MAY, gevolgd door vier cijfers; in andere steden soortgelijke combinaties: DUNbar 1-6300 in Cincinnati, PALae 5458 in Kopenhagen. Het is in zekere zin een nummer, waarin een kenmerk voor de centrale, in de vorm van letters, is opgenomen. De kiesschijven zijn, behalve van cijfers, ook van letters voorzien; men kan de combinatie dus „draaien”, waarbij vanzelfsprekend niet anders dan impulsen worden uitgezonden. In het voorbeeld van MAYfair is dat 629.

Ook in Parijs is dit systeem in gebruik; het voornemen echter van de Franse Administratie dit te vervangen door wat men in Amerika noemt het ANCSysteem — All Number Calling — is aanleiding tot deze beschouwing, omdat de wijziging gevolg is van — en moet voorafgaan aan — het geleidelijk in gebruik komen van het internationale automatische verkeer. Het omschakelen van het letterstelsel, waar nog in gebruik, op het systeem met uitsluitend cijfers, wordt dan ook door het CCITT, het Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, aanbevolen.

Oppervlakkig beschouwd, lijkt een systeem, waarin ter onderkenning van een aansluiting, gebruik wordt gemaakt van letters en cijfers, aantrekkelijk. Er is immers geen lange reeks van, soms gelijke, cijfers, die verwarrend kan werken. Eerst enige letters, hoogstens drie, daarna enkele cijfers, hoogstens vier, en men kan met de mogelijke combinaties een groot veld bestrijken. Zo ontstonden in Parijs SEG 16-40, ELY 76-46, INV 78-60 en de tien-duizenden andere combinaties.

Het systeem is echter niet alléén maar aantrekkelijk, het heeft zekere nadelen, ook uit andere hoofde dan met betrekking tot het internationale verkeer. Er zijn beperkingen in de toe te laten combinaties, die een volledig gebruik van de capaciteit van het telefooncomplex in de weg staan. In de eerste plaats moet de lettercombinatie karakteristiek zijn voor het gebied van toepassing en in de herinnering van de gebruiker blijven: ELYséés, SEGur, INValides. Zij moet ook als verkorting nog enigszins uit te spreken zijn: bij het opgeven van een nummer zou de combinatie XRQ bepaald lastig zijn, hoewel de apparatuur met het corresponderende impulsental, nl. 970, niet de minste moeite zou hebben. Tenslotte mag een bepaalde combinatie niet, wat impulsen be-

treft, aan een andere gelijk zijn, hoewel de letters geheel andere kunnen zijn. Een voorbeeld: heeft men voor het stadsdeel Passy de combinatie PAS vastgesteld, dan kan men voor Raspail helaas niet meer RAS gebruiken; in beide gevallen immers krijgt de kiezerapparatuur een zelfde opdracht, nl. 727. Keuze van BOT voor Botzaris sluit gebruik van COU voor Coubertin uit (208). Het is derhalve moeilijk bij de 109 in Parijs in gebruik zijnde lettercombinaties nog enkele ongebruikte, bruikbare mogelijkheden te vinden voor nieuwe wijken of centrales, hoewel op zichzelf met drie tekens 1000 combinaties zijn te maken of 900, zo men cijfer 1 voor speciale doeleinden bestemt. Een tweede moeilijkheid biedt het verschil tussen schrijfwijze en uitspraak. Men schrijft PEReire, men zegt PEIreire, kiest dan dikwijls PEI en komt dan prompt uit in... SEGur. Dat is nl. 734 inplaats van 737. Dit komt héél veel voor. Andere voorbeelden zijn DAUmesnil → DOM → 306 → FONtenoy of WAGram → VAG → 824 → TAltbout.

Veelal ook komt men verkeerd uit — en dit geschiedt vaak bij niet-Parijzenaars, die een enkele maal aldaar van de telefoon gebruik maken — omdat men een aangeslotene die bijv. in Miromesnil woont, met MIR kiest. Deze lettercombinatie staat echter voor MIRabeau, een ander stadsdeel.

Zo zijn er nog enkele mogelijkheden tot vergissen. Ook PTT zelve ontkomt er niet aan: hoe gemakkelijk leest de administratie op een gesprekkenbriefje niet BOI inplaats van BOL; het gesprek van de aangeslotene in BOLivar wordt dan echter toegerekend aan degeen met het overeenkomstige nummer in BOIleau, met klachten als gevolg.

Moeilijkheden in het internationale verkeer

Bijzonder groot worden de moeilijkheden bij het automatische internationale verkeer. Van Duitsland, België en Groot-Brittannië uit kan men in Parijs inkiezen; in juli 1963 verkregen de telefonistes in New York deze mogelijkheid. Hier demonstreert zich met name het inconveniënt van het verschil in uitvoering van de kiesschijven in de diverse landen. De Amerikaanse schijven bijv., hoewel van cijfers èn letters voorzien, missen de letter Q, terwijl de letter O bij het cijfer 6 is geplaatst. In Frankrijk echter staan zowel de letter O als de Q bij het cijfer 0 (nul). Het is duidelijk welke bijzondere moeilijkheden nu ontstaan bij de keuze van een aangeslotene in ROQuette of BLOmet!

Het is nog wel mogelijk de Amerikaanse telefonistes — die tenslotte in het vak zitten — te instrueren omtrent de juiste keuze, dan wel omrekeningslijsten te verstrekken, maar het kiezen blijft tijdrovend en dat is in het huidige verkeer en de toestand der verbindingsmiddelen een bijzonder groot kwaad. Maar het zou eerst recht een noodtoestand worden bij het rechtstreeks kiezen door de Amerikaanse abonnees!

De schetsen van in enkele landen in gebruik zijnde kiesschijven toont beter dan welk betoeg ook, welke moeilijkheden zich bij aaneenschakeling van de nationale netwerken gaan voordoen, indien bepaalde landen hun huidige abonnee-indicatie zouden blijven behouden. De vraag wordt dan, hoe kiest een Arabier MAYfair 25-06? En hoe bereikt China zijn vertegenwoordiger in Kopenhagen, HEIrup 5806?

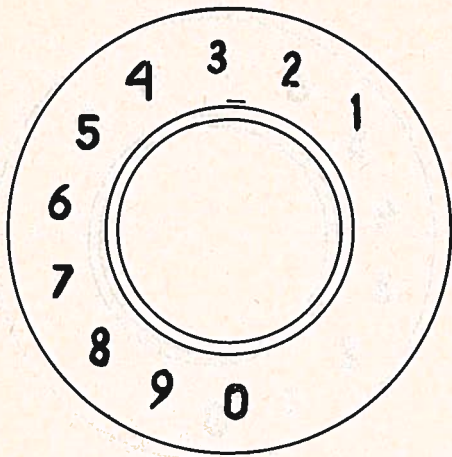
Het is om die reden, dat, zoals reeds werd opgemerkt, het CCITT aanbeveelt, abonneenummers niet samen te stellen uit letters en cijfers, maar slechts uit cijfers en de kiesschijven uit te voeren met cijfers in de volgorde 1, 2, 3 ... 0. Dat is natuurlijk betrekkelijk eenvoudig voor die landen, die nog aan het begin van automatisering staan, maar moeilijker voor landen als Groot-Brittannië, Frankrijk, de Verenigde Staten, waar men reeds tientallen jaren met letters/cijfers vertrouwd is, dat begrijpt het CCITT natuurlijk ook wel; vandaar dat zij ook aanbevelingen doet voor die gevallen. Dat betreft dan aanwijzingen voor de abonnees (in gidsen of brochures) in die landen, die „ongeletterde” schijven bezitten, maar waar automatisch verkeer wordt ingevoerd met landen, waar letters en cijfers in gebruik zijn. Het zou bijv. mogelijk moeten zijn op verzoek van abonnees, de cijferschijf te doen vervangen door een met letters en cijfers op de bij hen daarvoor in aanmerking komende toestellen. Bij grote installaties immers zullen er slechts enkele bevoorrechte personen zijn, die automatisch met het buitenland mogen telefoneren. Ook wordt aan firma's geadviseerd in hun briefhoofden het telefoonnummer aan te geven met uitsluitend cijfers, ten grieve van hun buitenlandse relaties.

Wij willen nog even wijzen op een moeilijkheid in het bijzonder bij blinden of slecht-zienden. Deze hebben geen moeite in het vinden van een gat dat bij een bepaald cijfer behoort — door aftasten vindt men dat gemakkelijk — maar bij samenstellingen met cijfers en letters wordt het wel moeilijk. Deze gevallen doen zich natuurlijk thans ook reeds voor in bepaalde landen; indien men aan bepaalde opstellingen gewend is, zal het gebruik wel meevallen.

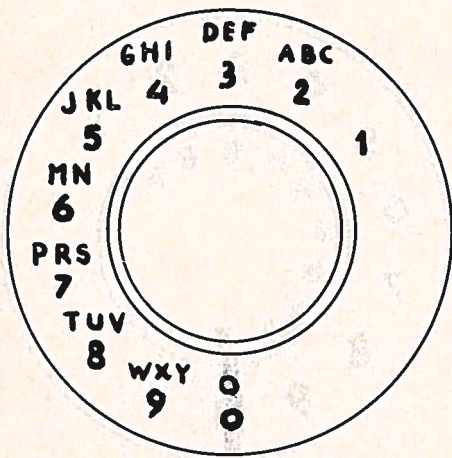
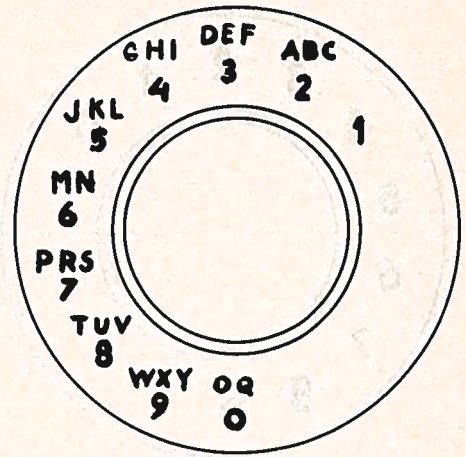
Frankrijk hakt de knoop door

De Franse PTT-administratie heeft nu de knoop doorgehakt en vervangt sinds oktober 1963 consequent alle centrale-indicaties in Parijs door cijfers. Trouwens: reeds in 1953 was daar in andere steden een begin mee gemaakt, o.a. in Lyon, Marseille, Toulouse, Rouen, Dijon en voorts de voorsteden en de omgeving van Parijs. Het laatste „letter-bolwerk”, de stad zelve, zal dus nu volgen. Nieuwe aansluitingen krijgen onmiddellijk een 7-cijferig nummer (3 cijfers voor de centrale-indicatie en 4 cijfers voor de abonnee-selectie, bijv. 359—67-46 inplaats van voorheen ELYsées 67-46). Nieuwe centrales zullen reeds direct door 3 cijfers worden gekenmerkt. Bij verhuizing ontvangt de aangeslotene ook het nieuwe geheel uit cijfers bestaande nummer. Van 1966 af zullen de telefoongidsen geen „oude” nummers meer bevatten. De schijven worden niet onmiddellijk alle vervangen, maar van 1965 af worden geen toestellen met oude schijven meer geplaatst; de nieuwe toestellen zijn uitgerust met schijven, die uitsluitend cijfers dragen. Het spreekt vanzelf dat voor het gebruik van „uitsluitend cijfers” een krachtige campagne wordt gevoerd, om het publiek met de nieuwe orde vertrouwd te maken. Hoeveel moeite het echter kost, ingewortelde gewoonten uit te bannen, weten we maar al te goed: onze „K” en het woord „Kengetal” zijn er voorbeelden van. Van de gegevens in „Postes et Télécommunications”, het informatieblad van de Franse PTT, is voor het samenstellen van dit artikel een dankbaar gebruik gemaakt.

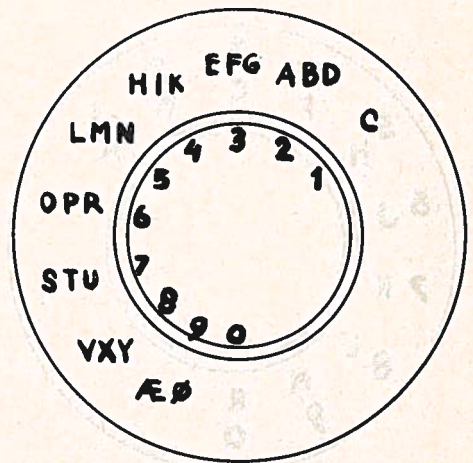
Nederland, Duitsland,
Zwitserland, Frankrijk (nieuw)



Verenigd Koninkrijk (nieuw)
Frankrijk



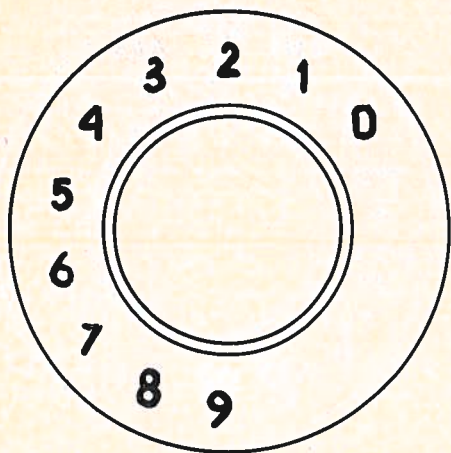
Verenigd Koninkrijk



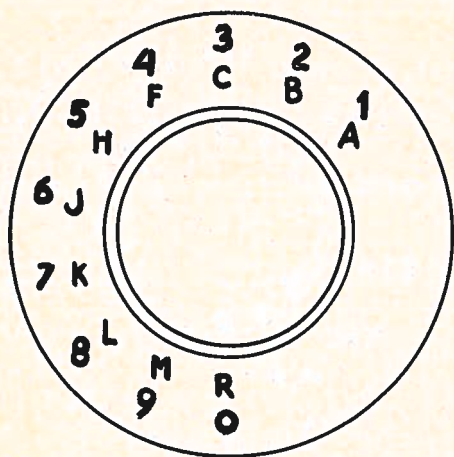
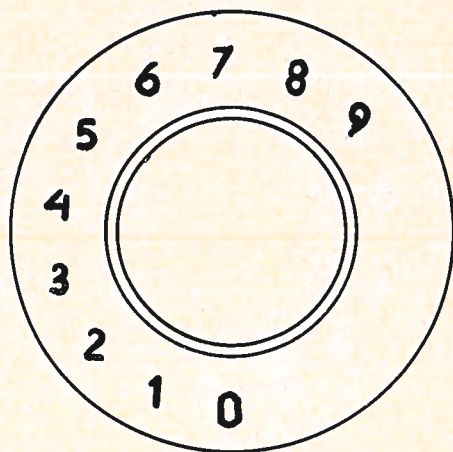
Denemarken

Algemene opmerking bij de schetsen: in de schijven zijn de gaten weggelaten en de cijfers en letters zó geplaatst, dat een eenvoudige vergelijking mogelijk is. De werkelijke uitvoering verschilt dikwijls iets al naar het fabrikaat; de gaten kunnen bijv. iets anders over de omtrek verdeeld zijn.

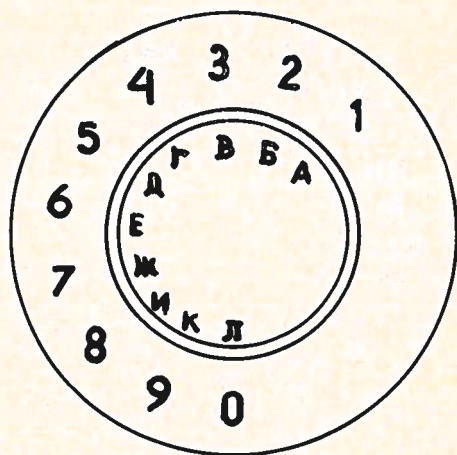
Zweden



Nieuw-Zeeland
Oslo

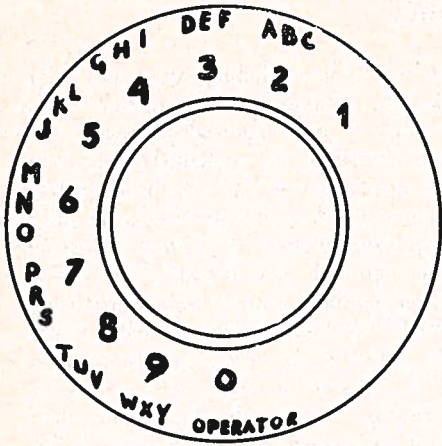


Tsjechoslowakije

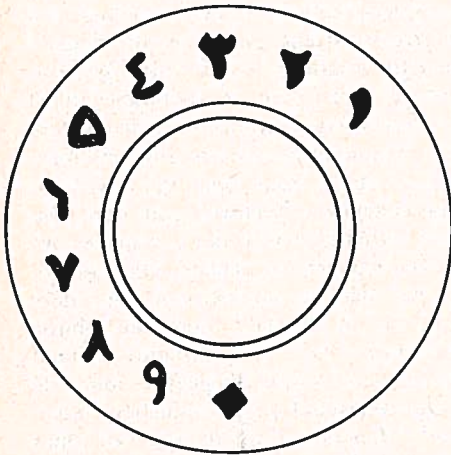
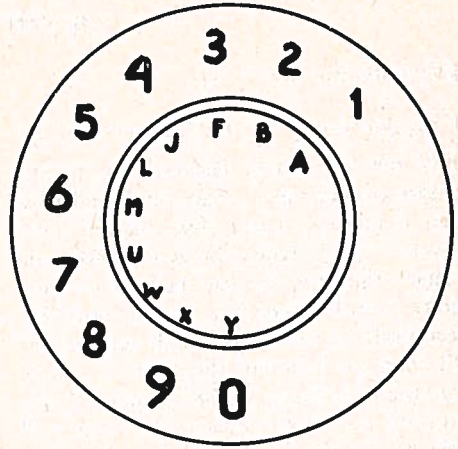


Rusland

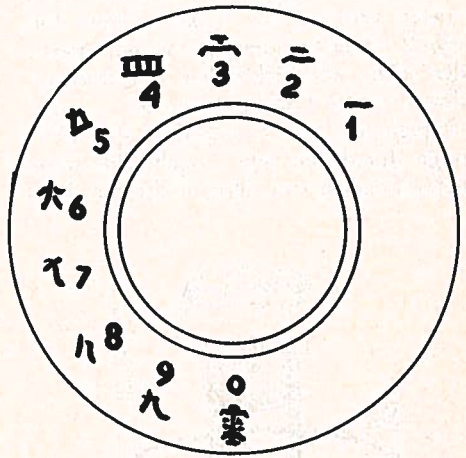
Verenigde Staten
van Noord-Amerika



Australië



Arabië



China

(Vervolg van blz. 124)

Van gloeilamp tot TL-fluorescentiebuis.

Juist het feit, dat de laatste jaren de TL-fluorescentielampen praktisch overal worden toegepast, maakt deze materie interessant. Vele typen buizen hebben de laatste tijd hun intrede gedaan en zeer grote verbeteringen zijn bereikt op licht-technisch en elektrotechnisch terrein. De TL-lampen behoren allen tot de groep *gasontladingslampen*. Zij bestaan in principe uit een glazen buis, welke is gevuld met een mengsel van kwikdamp en edelgas speelt een zeer belangrijke rol in de hedendaagse techniek. Wij mogen in dit verband nog even wijzen op het artikel: „Flitsapparaat”, hetwelk is geplaatst in het Studieblad nr. 6 van juni 1963.

Aan de uiteinden van de buis zijn lampvoeten aangebracht, welke voorzien zijn van 2 contactpennen. In de buis bevinden zich twee elektroden van wolframdraad, welke bevestigd zijn aan de contactpennen. Verder is op deze spiraalvormige draad een stof aangebracht, welke het vrijmaken van de benodigde elektro-

nen voor de ontlading sterk bevordert (de zgn. emissor). De binnenzijde van de buis is met fluorescentiepoeder bedekt, waardoor de onzichtbare ultra-violet stralingen worden geabsorbeerd en worden omgezet in licht. Door de juiste poedersamenstelling te kiezen wordt de kleur van het licht bepaald. Genoemde buizen kunnen daarom ook worden geleverd in de kleuren: wit, daglicht, warmlicht, rood, geel, groen, enz. In principe ontstaat tussen de elektroden een boogontlading, indien de lamp ontstoken wordt en kunnen de ultra-violet stralen, die onzichtbaar zijn, niet door de glazen wand van de buis heendringen. Figuur 1 geeft u een indruk van de samenstelling van zo'n buis.

Wanneer een gloeilamp wordt ontstoken gedraagt deze zich als een weerstand, dit in tegenstelling tot de fluorescentielamp. Laatstgenoemde heeft de eigenschap, dat de stroom steeds groter wordt, hetgeen tenslotte resulteert in een volledige kortsluiting. Om dit nu te voorkomen moet dus een stroombegrenzer worden toegepast. Spanningsbegrenzers zijn ons meer bekend; denk maar eens aan voorschakelweerstand. Evenwel gaat deze materie verhelderend werken, wanneer we aan een smoorspoel denken. Hiervan weten we, dat de gelijkstroom door deze spoel wordt bepaald door de ohmse weerstand. De wisselstroomweerstand daarentegen wordt bepaald door de ohmse weerstand en de inductieve weerstand. Men noemt dit de wet van Ohm voor wisselstroom. De totale weerstand wordt voorgesteld door de letter Z en laat zich berekenen uit de formule:

$$Z = \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2} = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Men noemt deze weerstand ook wel de schijnbare weerstand of impedantie.

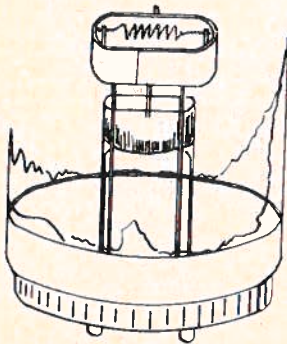
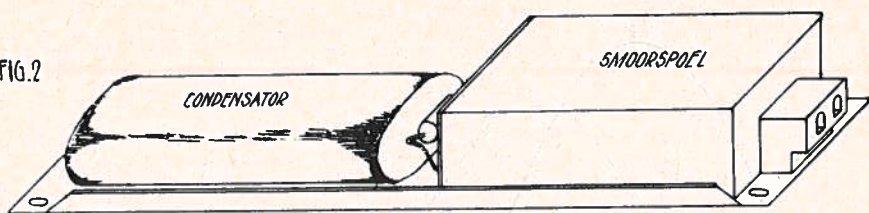


FIG. 1

FLUORESCENTIE BUISVOET

FIG. 2



Voorschakelapparaat

Om de stroom te begrenzen past men dus een smoorspoel toe. Dit apparaat heeft een grotere bekendheid gekregen onder de naam van *voorschakelapparaat*.

Het bestaat uit een gesloten stalen kastje, waarin de smoorspoel is gemonteerd. Tussen de wand en de spoel zijn lagen geprofileerd aluminiumfolie aangebracht. Als gevolg hiervan blijft de temperatuur bijzonder laag, gezien de warmtegeleidende eigenschappen van dit materiaal.

Verder worden de trillingen gedempt, waardoor het apparaat geruisloos functioneert. Opgemerkt dient te worden, dat de tegenwoordige voorschakelapparaten gevuld zijn met een polyesterulling, waardoor warmte-afvoer is gegarandeerd en, wat nog belangrijker is, de omvang van het apparaat is belangrijk verkleind. Figuur 2 geeft een voorstelling van de samenstelling van dit voorschakelapparaat.

Het is natuurlijk bekend, dat een smoorspoel zelfinductie bezit, welke tot gevolg heeft, dat de stroom ten opzichte van de spanning zal naijlen. De faseverschuivingshoek, aangeduid door de letter Φ , geeft de grootte van de naijling aan. Figuur 3, 4 en 5 laten nog eens zien wat hieronder wordt verstaan.

De cosinus van de hoek van faseverschuiving, ook wel genoemd *arbeidsfactor*, heeft een ongewenste belasting tot gevolg. We dienen er dus naar te streven de $\cos \varphi$ zo gunstig mogelijk te maken; met andere woorden, we moeten een apparaat inschakelen, welke de stroom doet voorijlen ten opzichte van de spanning. Dit laatste vindt plaats bij een condensator. Figuren 6 en 7 laten zien wat hieronder wordt verstaan.

Om nu een oplossing te vinden voor een juiste arbeidsfactor zouden we een condensator voor de smoorspoel parallel op het net kunnen schakelen. Deze wijze van

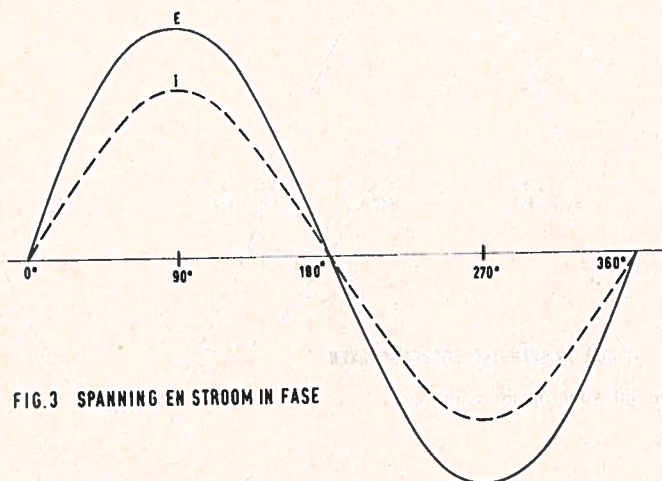


FIG. 3 SPANNING EN STROOM IN FASE

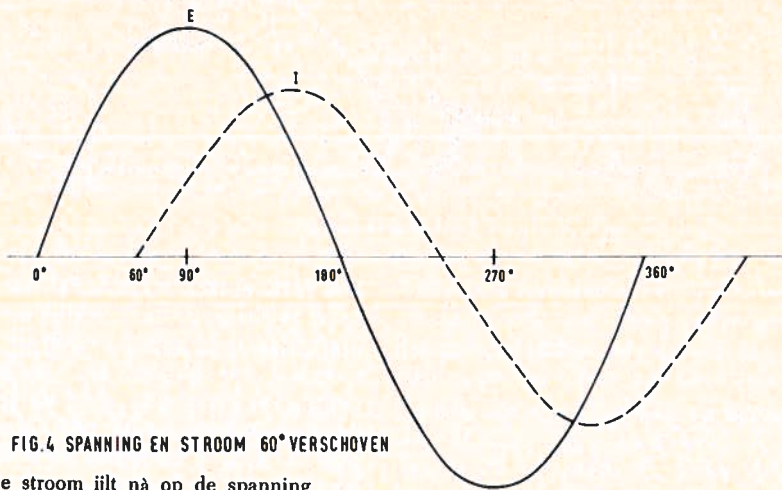


FIG. 4 SPANNING EN STROOM 60° VERSCHOVEN
De stroom ijlt nà op de spanning

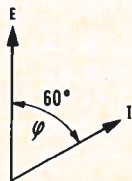


FIG. 5
FASEVERSCHUIVING TUSSEN
STROOM EN SPANNING
De stroom ijlt nà op de spanning

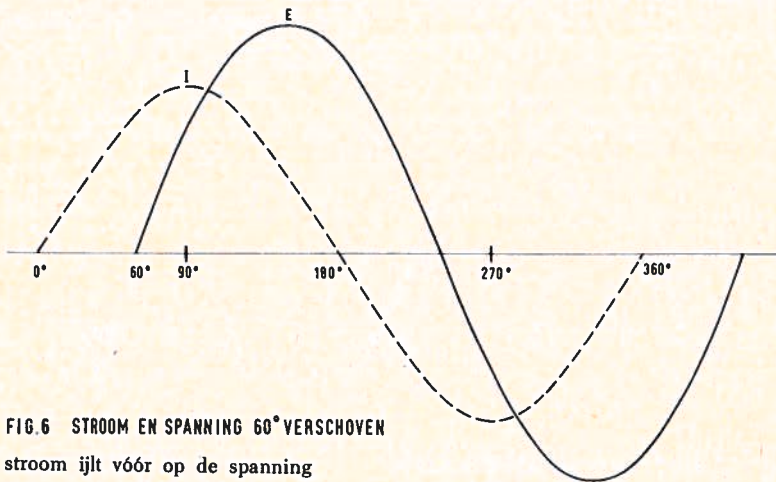


FIG. 6 STROOM EN SPANNING 60° VERSCHOVEN
De stroom ijlt vóór op de spanning

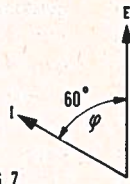


FIG. 7
 FASEVERSCHUIVING TUSSEN
 STROOM EN SPANNING

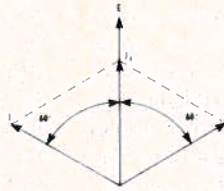
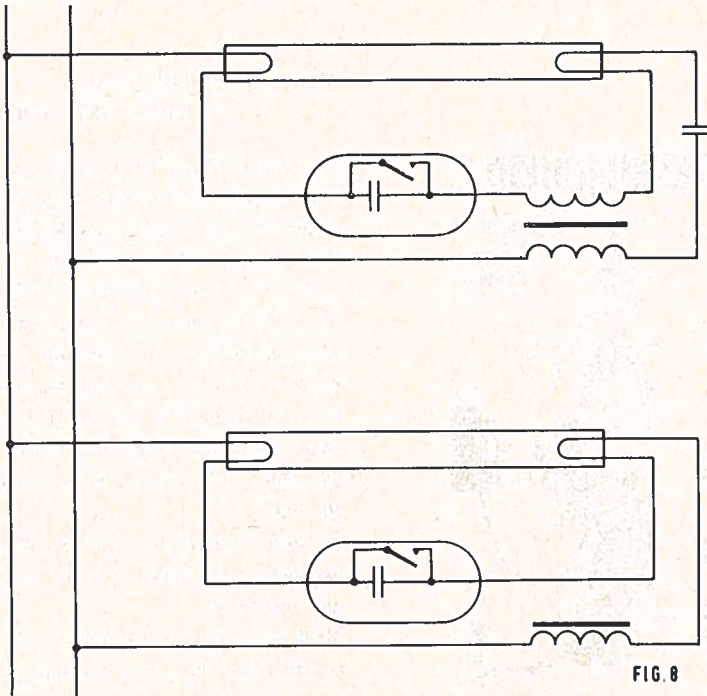


FIG. 9

FASEVERSCHUIVING OPGEHEVEN



schakelen stuit echter op bezwaren van de zijde der stroomleveringsbedrijven, omdat stroomstoten met een hogere frequentie dan 50 Hz veel worden toegepast om straat-verlichtingen in- en uit te schakelen. Men noemt dit in elektronica-terminen ook wel *audiofrequentieschakelaars*.

Het parallel schakelen van deze condensator betekent een kortsluiting voor deze frequenties en als zodanig wordt het gestelde doel dus niet bereikt.

Om nu toch een gunstige arbeidsfactor te verkrijgen, met behoud van het vorenstaande, is een combinatie van een smoorspoel en een condensator ontwikkeld, welke aan de gestelde eisen voldoet. Figuur 8 laat deze schakeling zien. Bij deze zgn. duoschakeling worden steeds twee buizen of een veelvoud daarvan op het net

geschakeld. Het ene apparaat is voorzien van een smoorspoel, waarbij de stroom I_L 60° naijlt op de spanning. Het andere of tweede apparaat is voorzien van een smoorspoel in serie met een condensator. De condensator heeft een zodanige capaciteit, dat de stroom I_c 60° voorijlt op de spanning.

We kunnen dus zeggen, dat de voorijling van het capacitieve apparaat de naijling van het inductieve apparaat opheft, zoals fig. 9 laat zien. De beide stromen samengesteld geven de totale stroom I , welke (nagenoeg) in fase loopt met de spanning E . Op deze wijze geschakeld bedraagt de arbeidsfactor ongeveer 0,95, terwijl het gebruik van een condensator in serie met een smoorspoel de audiosignalen geen moeilijkheden in de weg legt.

(wordt vervolgd)



MELD ONVEILIGHEID!

EN HOUD HET HOOFD KOEL.

Nog maar al te dikwijls wordt een onveilige situatie, gevaarlijk gereedschap, een dreigend ongeval of aanstaande moeilijkheden niet, of te laat aan de bevoegde instanties gemeld. En, ALS er een melding plaatsvindt, dan gaat dit vaak zo onduidelijk, (door zenuwachtigheid van de melder), dat men dit niet begrijpt. U kent toch het verhaal van de man die helemaal in de war de brandweer opbelde en riep: „Mijn huis staat in brand!” „Waar is dat mijnheer?” „Dat zeg ik, verdorie, tocht Bij mij!”.

En toen hing hij op. Om een kwartier later opnieuw op te bellen, dat de brandweer „er nog niet was!”.

Meld ongevallen en onveilige situaties, kort en duidelijk. Het kan mensenlevens sparen.

5.2 Toepassing van de buisdiode.

Zoals gezien, gaat er een bepaalde anodestroom vloeien van anode via een uitwendige keten naar de kathode indien een positieve anodespanning wordt aangelegd. Bij een negatieve anodespanning vloeit er geen stroom in omgekeerde richting.

De anodestroom wordt dus door de diode in één richting doorgelaten en werkt als een zogenoemde *gelijkrichter*. Wordt een wisselspanning aangelegd tussen anode en kathode (fig. 43), dan zal gedurende één helft van een periode anodestroom vloeien en dan nog alleen die helft, waarin de anode een positieve spanning heeft.

Gedurende bijna de gehele andere helft van de periode vloeit er geen anodestroom.

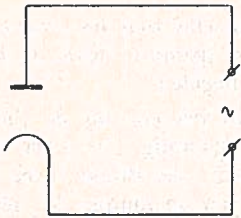


FIG. 43

In fig. 44 is de genoemde wisselspanning, de diodekarakteristiek en de anodestroom getekend.

Bij elke waarde van de anodespanning kan de anodestroom worden gevonden. Hiertoe moet op het betreffende punt A van de wisselspanningsgrafiek een verticale lijn omhoog worden getrokken, die de U_a -as loodrecht snijdt in B en de diodekarakteristiek in punt C. Een horizontale lijn, getrokken vanuit punt C

evenwijdig aan de U_a -as snijdt de grafiek voor de anodestroom in punt D. Hierdoor is dan aangetoond, dat bij een bepaalde wisselspanning een bepaalde anodestroom is ontstaan. Evenzo behoren de punten E_1 en E_2 , F_1 en F_2 , G_1 en G_2 , H_1 en H_2 bij elkaar.

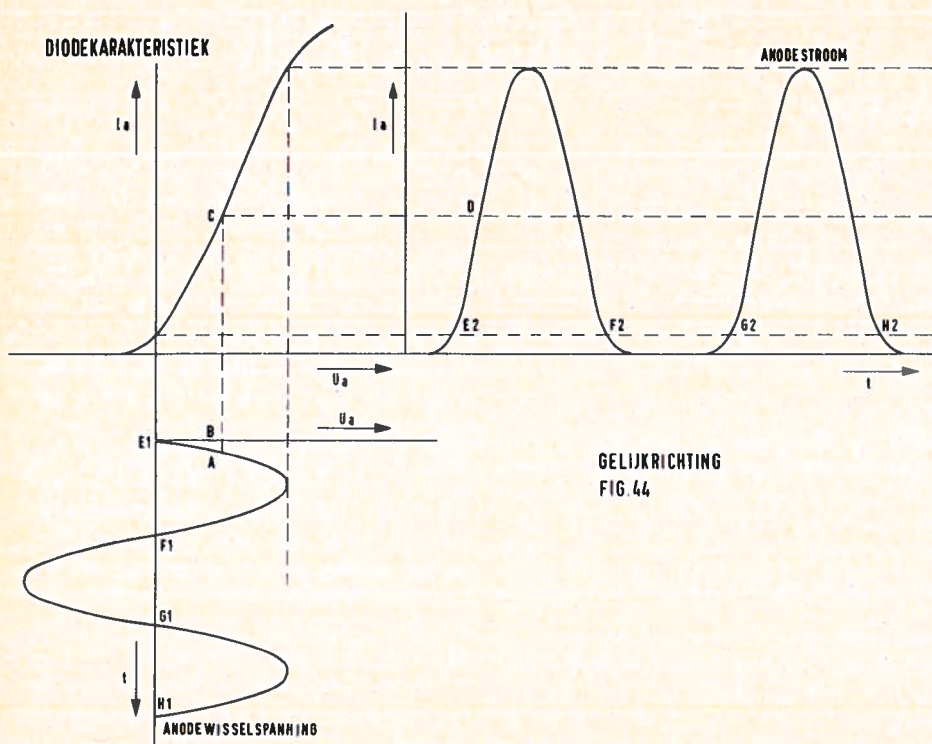
De anodestroom bestaat uit zgn. *stroomstoten*, die alle ongeveer een halve periode duren.

Van de wisselspanning is dus nu een gelijkstroom verkregen. Wordt deze gelijkstroom door een gelijkstroommeter gemeten, dan zal deze meter een bepaalde uitslag geven, gelijk aan de gemiddelde waarde van de anodestroom. Bij deze bespreking zijn in wezen twee stroomketens nodig geweest:

1. de gloeistroomketen, bestaande uit de gloeidraad en de gloeistroombatterij, en
2. de anodestroomketen, bestaande uit een uitwendige keten, waarin al of niet een anodespanningsbron aanwezig is en de ruimte tussen de anode en kathode (gloeidraad).

De diode zal praktisch alleen stroom doorlaten als de anode een hogere potentiaal bezit dan de kathode. Immers de negatieve elektronen, welke door verhitting van de kathode uittreden (emissie), worden door de positieve anode aangetrokken.

In fig. 45 is een weerstand R in serie met de diode geschakeld en op een sinusvormige wisselspanning aangesloten. Zoals hiervoor behandeld, zal in de kring een stroom aanwezig zijn, alleen als de wisselspanning positief is. De diodekarakteristiek is in het doorlaatgebied bij benadering door een rechte lijn weer te geven, welke door de oor-



GELIJKRICHTING
FIG. 44

sprong gedacht wordt. Het schema van de diode kan nu door een constante weerstand worden vervangen. Deze weerstand hangt af van het buistype, en varieert tussen 500 en 1500 Ω . Wordt met de kromming van de diodekarakteristiek rekening gehouden, dan is

langs grafische weg het verband tussen stroom en spanning voor de kring van fig. 45 te bepalen.

In fig. 46 behoort bij de diodestroom AC een spanning OA over de diode. Verder geeft de stroom over de weerstand R een spanning, die recht evenredig is met de stroom. Bij de stroom AC is deze weerstandspanning AB, zodat $\tan \alpha$ een maat is voor deze weerstand. De aangelegde wisselspanning wordt in fig. 46 voorgesteld door de afstand OB, waarbij BD nu de kringstroom weergeeft. Op dezelfde wijze kan van punt G worden uitgegaan en vinden we punt H. De punten D en H liggen op een lijn, die nu het verband weergeeft tussen spanning en stroom in de kring. Dit wordt ook wel het *linialiseren* van de diodekarakteristiek genoemd. Wordt in

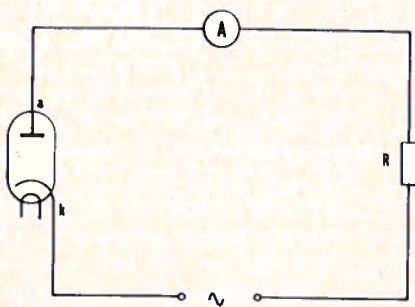


FIG. 45

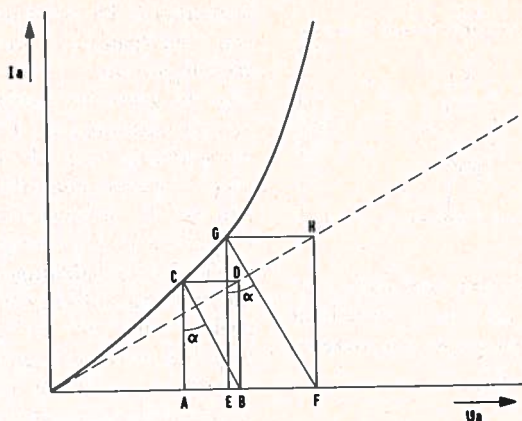


FIG. 46

de kring van fig. 45 de weerstand R zeer groot gekozen t.o.v. de diodeweerstand, dan wordt de stroom praktisch alleen door de weerstand R bepaald.

$$i_a = \frac{\text{wisselspanning}}{R}$$

In fig. 47 is de aangesloten wisselspan-

ning en de weerstandspanning grafisch als functie van de tijd weergegeven.

De weerstandspanning is steeds positief en bestaat uit halve sinusgolven. Men kan de gemiddelde waarde van de weerstandspanning over een gehele periode in fig. 47 voorstellen door de hoogte van de rechthoek, die eenzelfde oppervlak bezit als het gearceerde oppervlak,

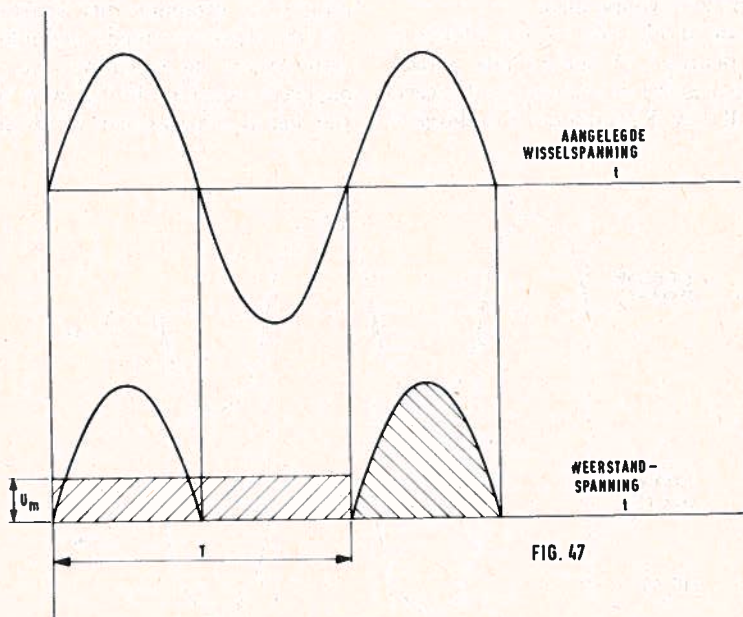


FIG. 47

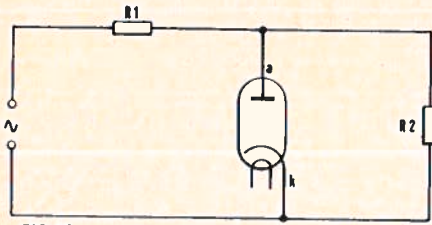


FIG. 48

begrensd door de halve sinusgolf. De gelijkstroommeter zal de gemiddelde waarde van de stroom aanwijzen, deze is:

$$i = \frac{U_m}{R}$$

In de diodeschakeling volgens fig. 48 zijn twee weerstanden R1 en R2 opgenomen, waarvan R2 groot is t.o.v. de diodeweerstand.

In de positieve helft van de aangelegde wisselspanning wordt de weerstand R2 praktisch kortgesloten, doordat de buis zich heeft ingesteld in het doorlaatgebied. De weerstand R1 is aangebracht om in deze toestand een overbelasting van de diode te voorkomen.

Bevindt de diode zich in het blokkeergebied, doordat de aangelegde wisselspanning negatief is, dan staan de weerstanden R1 en R2 in serie. De diode is

stroomloos. De spanning over R2 is nu een deelspanning van de aangelegde wisselspanning.

Fig. 49 geeft het grafische verloop weer van de spanningen. Teken nu zelf eens de spanning over de weerstand R2, indien de weerstanden R1 en R2 even groot zijn en de diodeweerstand in het doorlaatgebied $\frac{1}{4} R$ bedraagt.

In de diodeschakeling volgens fig. 50 is nu, in tegenstelling tot fig. 48, een batterij in serie met de diode opgenomen. Ook hier is R2 zeer groot t.o.v. de diodeweerstand, zodat in het doorlaatgebied tussen anode en kathode praktisch geen spanning aanwezig is.

In dit gebied is de weerstandspanning over R2 dan ook ongeveer gelijk aan de batterijspanning.

Doordat alleen een stroom loopt door de weerstanden R1 en R2 in het blokkeergebied van de diode, zal de genoemde weerstandspanning een deelspanning zijn van de aangelegde wisselspanning. Bereikt deze deelspanning een ogenblikkelijke waarde groter dan de batterijspanning, dan verandert het blokkeergebied in een doorlaatgebied, gedurende welk tijdsinterval de spanning over R2 dus ongeveer constant blijft. Aan het einde van het doorlaatgebied wordt de diode-

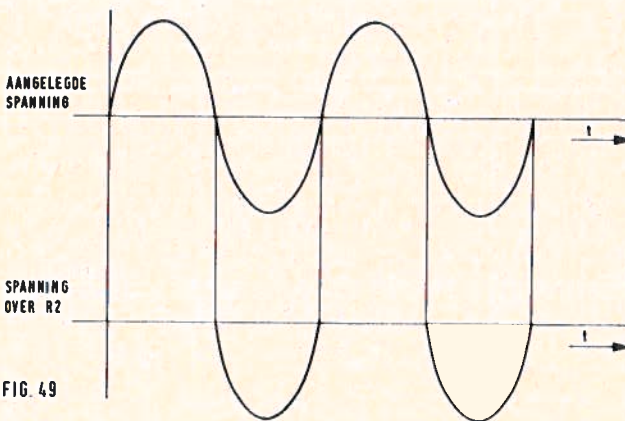


FIG. 49

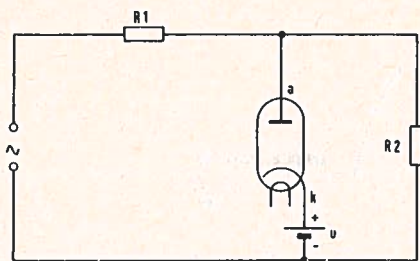


FIG. 50

weerstand weer snel oneindig groot en begint het blokkeergebied op het moment, dat genoemde deelspanning weer even groot is als de batterijspanning.

In fig. 52 is weer zo'n schakeling getekend, als hiervoor behandeld.

De diode staat in doorlaat, indien de wisselspanning tussen anode en kathode lager is dan de batterijspanning. Negatieve piekwaarden van een veranderlijke spanning zouden hiermede kunnen worden afgesneden (fig. 53).

Een combinatie van de kringen in fig. 50 en 52 is in fig. 54 voorgesteld.

De spanning over R2 wordt nu trapeziumvormig en verkrijgt ongeveer een

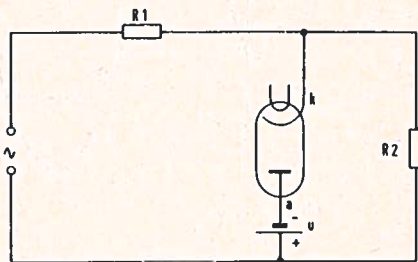


FIG. 52

rechthoekvorm, indien de topwaarde van de wisselspanning aanmerkelijk groter is dan de batterijspanning (fig. 55).

In al deze schakelingen moet rekening worden gehouden met de grenswaarden voor spanningen en stromen.

Geef zelf een verklaring van de schakeling in fig. 56.

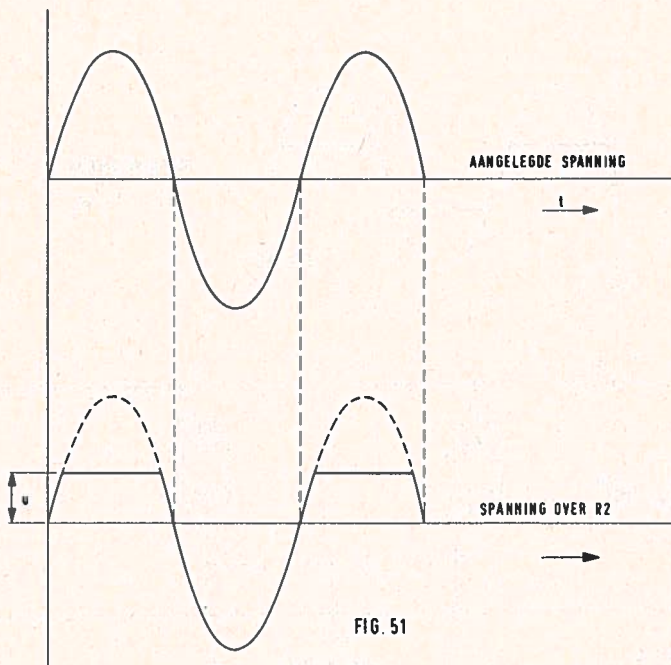


FIG. 51

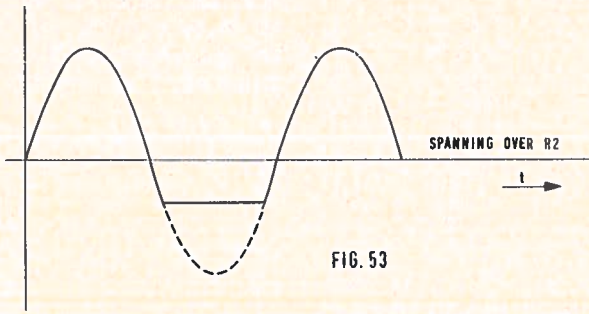


FIG. 53

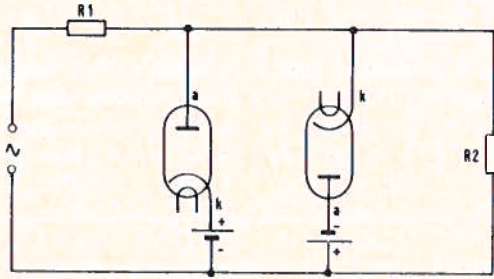


FIG. 54

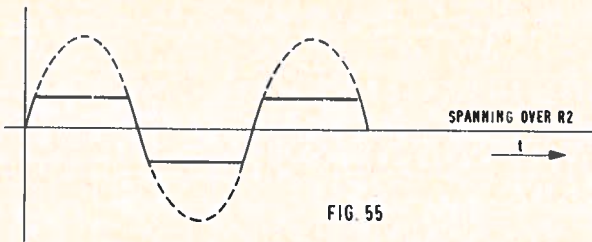


FIG. 55

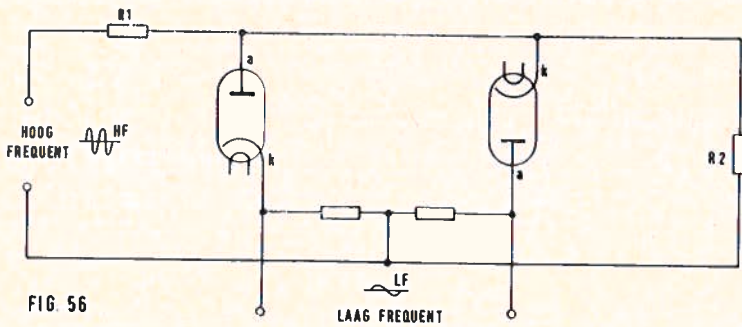


FIG. 56

(wordt vervolgd)

HERHALINGSOEFENINGEN

64-059

door M. V. Dalen

Voor de proef van vakman:

1. $89834,572 + 74163,04 - 51694,3 =$
2. $735,92 - 61,5 \times 2,5908 + 0,4192 =$
3. $452 \times 68,6748 =$
4. $43056 : 2,08 =$
5. $36,3664 : 47,6 =$
6. $\frac{1,25 + 3,75}{6,25 - 1,25} =$
7. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$
8. $5\frac{4}{25} + 3\frac{5}{24} + 2\frac{3}{32} + 3\frac{5}{36} =$
9. $5\frac{5}{6} \times 4,8 =$
10. $2\frac{2}{3} \times 3,5 =$

Ter algemene oefening:

11. $(2a + 3)(3a - 4) =$
12. $+(2a - 3b - 2c) - (3a - 2b + 4c) - (a - 2b + 3c) =$
13. Bereken x uit:
 $(x + 3)(x - 1) - (x + 1)(x - 3) = 8$
14. idem uit:
 $\frac{x - 3}{5} - \frac{2x - 1}{3} = -4$
15. Los x en y op uit:
 $\begin{cases} 3x + 2y = -4 \\ 4x + y = -7 \end{cases}$
16. Van een ruit zijn de diagonalen 30 en 16 cm. Bereken de zijde.
17. In een cirkel met diameter van 12 cm is een middelpuntshoek van 60° getekend. Hoe lang is de boog en hoe groot de oppervlakte van de sector?
18. Een staafje koper (s.g. = 8,9) van $28 \times 2 \times 2$ cm weegt in olie 896 g. Bereken het s.g. van deze olie.
19. Men wil een voorwerp verkoperen. Hoe lang moet een stroom van 18 A door het koperbad vloeien om dit voorwerp 88,56 g in gewicht te doen toenemen ($\alpha = 0,328$)?
20. Een motor gebruikt bij constante belasting in 10 uur 12 kWh. Hoeveel kgm levert de motor in die tijd, als het rendement bij deze belasting 0,8 bedraagt?
Antwoorden op blz. 214



Examenantwoorden 64-060

$$1. R_t = R_{15} \{ 1 + \alpha (t-15) \}$$

$$R_{60} = 8 \{ 1 + 0,0037 (60 - 15) \}$$

$$D_{60} = 8 \{ 1 + 0,1665 \} = 9,33 \text{ ohm}$$

$$2. W = 0,24 \times U \times I \times t \text{ cal}$$

$$I = \frac{W}{0,24 \times U \times t} =$$

$$\frac{9504}{0,24 \times 220 \times 60} = 3 \text{ A}$$

$$3. t = \frac{G}{\alpha \times I} = \frac{20000}{1,118 \times 10} = 1788 \text{ se-}$$

cunden of 29 minuten en 48 secun-
den.

$$4. a. R_{\text{tot}} = 4 + 6 + 12 = 22 \text{ ohm}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{48}{22} = 2,18 \text{ A}$$

$$b. \frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} =$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{15}{60} + \frac{10}{60} + \frac{5}{60} = \frac{30}{60}$$

$$R_v = \frac{60}{30} = 2 \text{ ohm}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{48}{2} = 24 \text{ A}$$

$$I_1 = \frac{48}{4} = 12 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{48}{6} = 8 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{48}{12} = 4 \text{ A}$$

$$5. \frac{1}{R_v} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$$

$$R_v = \frac{8}{3} = 2,67 \text{ ohm}$$

$$\text{De hoofdstroom } I = \frac{U}{R_{\text{tot}}} =$$

$$\frac{1,8}{2,67 + 0,33 + (2 \times 1,5)} =$$

$$\frac{1,8}{6} = 0,3 \text{ A}$$

$$I_1 \text{ door } 4 \text{ ohm} = \frac{8}{12} \times 0,3 = 0,2 \text{ A}$$

$$I_2 \text{ door } 8 \text{ ohm} = \frac{4}{12} \times 0,3 = 0,09 \text{ A}$$

NIEUWE UITGAVEN

621.3 Elektrotechniek

- NEN 3161* 1964
Voorschriften voor lamphouders met edison-
schroefdraad (f 7,50/f 15,—)
Ontw. 15002 1964
Voorschriften voor leidingen met aderisolatie
van rubber (f 5,—)
Ontw. 15013 1964
Voorschriften voor leidingen met aderisolatie
van polyvinylchloride (f 5,—)

621.791 Lastechniek

- NEN 2377 1964
Puntlasgereedsschap (f 1,25/f 2,50)
Lassen. Booglassen met de hand. Voorschrif-
ten voor elektrische lastoestellen (f 5,—)

621.82/.85 Machineonderdelen

- Ontw. 2434 1964
Ashoogten van aandrijvende- en aangedreven
machines (f 0,30)

621.88 Bevestigingsmiddelen

- Ontw. 2281 1964
Cilindrische pennen, ongehard (f 0,75)
Ontw. 2282 1964
Cilindrische pennen, gehard (f 0,30)

667.6 Verf, vernis en lak

- NEN 5270 1964
Droge verfstoffen. Keuringsproeven. Ultra-
marijnblauw (f 1,25/f 2,50)

669 Metallurgie. Metaalbereiding

- NEN 1031-III 1964
Mechanische beproeving van metalen. Bepa-
ling van de hardheid volgens Vickers (f 1,25/
f 2,50)
Ontw. 6023 1964
Koper in kathoden en blokken. Soorten en
keuring (f 0,30)

744.4:6 Technische tekeningen

- NEN 2144 1964
Technische tekeningen. Aanduiding van druk-
lasverbindingen (f 1,25/f 2,50)
Ontw. 379 1964
Technische tekeningen. Formaten voor teke-
ningen. Vouwen en hechten (f 1,—)

HERZIENE UITGAVEN

621.82/.85 Machineonderdelen

- Ontw. 1727 1964
V-riemen zonder eind en bijbehorende schij-
ven. Hoofdafmetingen (f 1,50)

667.6 Verf, vernis en lak

- NEN 1945 1964
Oplosmiddelen voor de verfindustrie. Mon-
sterneming (f 1,25/f 2,50)

669 Metallurgie. Metaalbereiding

- Ontw. 1131 1964
Hardsoldeer (f 0,75)



REDDINGSMIDDELEN . . . PARAAT!

Hendricus Hengel woont aan een gracht. Hij let er op dat de reddingshaak aan de brugleuning steeds in orde én aanwezig is. Bovendien heeft hij thuis reddingsmiddelen en... hij heeft ook reddend-zwemmen geleerd (iets dat eigenlijk iedereen in ons waterrijk land zou moeten leren!).

Misschien neemt deze „Hendricus Hengel” het wel wat te ernstig... maar kunnen we het té ernstig nemen als het om het leven van onze medemens gaat?

ALS iedereen om het leven van de ander zou denken dan kan het ogenblik misschien wel eens aanbreken, dat ook wij zelf daarvan kunnen profiteren!

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 211.

1. 112303,312
2. 577,005
3. 31041,0096
4. 20700
5. 0,764
6. 1
7. $\frac{3}{4}$
8. $13 \frac{4327}{7200}$
9. 28
10. $9 \frac{1}{3}$

11. $6a^2 + a - 12$
12. $-2a + b - 9c$
13. 2
14. 8
15. $x = -2; y = 1$
16. $z = 17 \text{ cm}$
17. $bg = 6,28 \text{ cm}; \text{ opp} = 18,84 \text{ cm}^2$
18. 0,9
19. 15000 sec
20. 3521739 kgm

Schakelingen, verbindingen en rangeringen in de automatische telefonie

Samengesteld door B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 52)

64-062

VI Het samenstellen van mengschema's

6.1 Het maken van een rangeerschema.

Teneinde zelf een rangeerschema te kunnen maken dienen naast het voorgaande nog formules e.d. bekend te zijn.

Tot heden is nog niet aan te geven wanneer verschuiving, verspringing, parallelschakeling e.d. moet worden toegepast en op welke draaischrede.

Bij een groot aantal kolommen en een bepaald aantal lijnen is het moeilijk zonder verdere gegevens, dan tot nu toe behandeld, een rangering te maken die aan de gestelde eisen kan voldoen.

Onder „lijnen” worden alle soorten apparaten verstaan, zoals groepkiezers, overdragers etc.

In het hierna volgende gedeelte zullen nieuwe onderwerpen worden behandeld, waarna het voorgaande en de genoemde onderwerpen tezamen zullen worden besproken, verduidelijkt met een aantal voorbeelden.

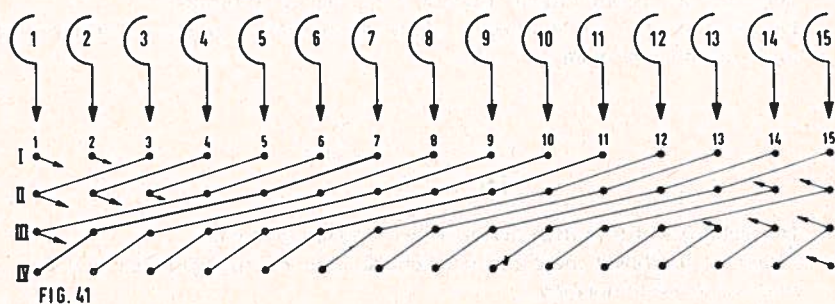
6.2.1 Voorbeeld van een rangeerdriehoek.

Aan de hand van een voorbeeld zal een *rangeer- of getallendriehoek* worden opgezet.

Op 15 kolommen (splitten) zullen 15 lijnen worden aangesloten, welke bereikbaar zullen zijn via 4 draaischreden.

De belasting van de lijnen dient gelijkmatig over de kolommen te worden verdeeld.

Teneinde aan deze eis te kunnen voldoen zal de volgende rangering worden aangebracht.



- draaischrede IV van kolom 1 wordt verbonden met draaischrede III van kolom 2.
- draaischrede III van kolom 2 wordt verbonden met draaischrede II van kolom 5.
- draaischrede II van kolom 5 wordt verbonden met draaischrede I van kolom 7.

Het in a, b en c genoemde wordt als *patroon* aangeduid, terwijl de contact-sprongen *intervallen* worden genoemd. Voor de overige contacten wordt dit-zelfde patroon herhaald.

De interval genoemd onder a is 1, dat wil zeggen de verbinding gaat 1 kolom verder, nl. van kolom 1 naar kolom 2.

De interval genoemd onder b is 3, hier gaat de verbinding 3 kolommen verder, nl. van kolom 2 naar kolom 5.

De interval genoemd onder c is 2, hier gaat de verbinding 2 kolommen verder, nl. van kolom 5 naar kolom 7.

Ook voor de andere verbindingen, van dit patroon, geldt hetzelfde.

Verondersteld wordt dat de kolommen in een cirkel (ring) zijn geplaatst, zodat achter kolom 15, kolom 1 volgt enz.

Dit mengschema wordt gekarakteriseerd door de getallen 1-3-2 (de intervallen).

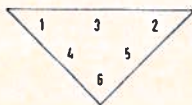
De intervallen, die betrokken zijn bij dit patroon, zijn nog uit te breiden.

Vanaf kolom 1 wordt een verbinding gemaakt naar respectievelijk de kolommen 2, 5 en 7, de intervallen hiervan zijn respectievelijk 1, 4 en 6.

Vanaf kolom 2 wordt een verbinding gemaakt naar respectievelijk de kolommen 5 en 7, de intervallen hiervan zijn respectievelijk 3 en 5.

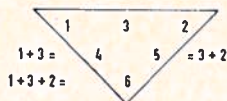
Vanaf kolom 5 wordt een verbinding gemaakt naar de kolom 7, de interval hiervan is 2.

De tot nu toe genoemde intervallen zijn dus, 1, 2, 3, 4, 5 en 6. In een *kenmerkende rangeer- of getallendriehoek* verwerkt, geeft het het volgende beeld.



Door de getallen 1-3-2 wordt de driehoek *gekaracteriseerd*. Doordat de drie getallen de intervallen weergeven kan direct worden opgemerkt, dat de driehoek geschikt is om 4 draaischreden met elkaar te verbinden.

De getallen 4, 5 en 6 kunnen naast de hierboven gegeven verklaring direct in de driehoek worden ingevuld.



Het getal 6 wordt in deze driehoek het *topgetal* genoemd.

Naast de hierboven beschreven driehoek is in dit mengschema nog een *terug-loop-driehoek* te noemen.

Wordt nu de verbinding gevolgd vanaf draaischrede 4 kolom 15, dan is deze, met interval 1 verbonden, kolom $15 + 1$ dit is in dit geval kolom 1; immers op kolom 15 volgt kolom 1 (verondersteld wordt dat de kolommen in een ring staan). Een andere aanduiding waarin bovengenoemde veronderstelling niet terzake doet, luidt als volgt:

- kolom 15 wordt daarna $15 - 1 = 14$ intervallen terug, dus met kolom 1 verbonden.
- kolom 15 wordt daarna $15 - 4 = 11$ intervallen terug, dus met kolom 4 verbonden.
- kolom 15 wordt daarna $15 - 6 = 9$ intervallen terug, dus met kolom 6 verbonden.

Het getal 1 genoemd onder a is dus de interval in de driehoek hiervoor behandeld.

De verbinding wordt dus gemaakt vanaf kolom 15, 14 intervallen teruggerekend is dit dus met kolom 1.

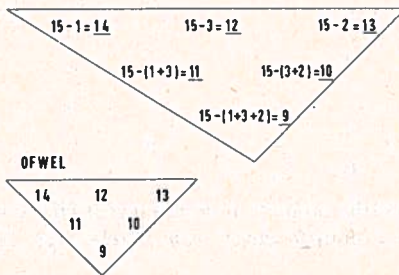
Het getal 4 genoemd onder b is dus de interval in de reeds behandelde driehoek ($1+3=4$).

De verbinding wordt dus gemaakt vanaf kolom 15 (via kolom 1), 11 intervallen terug; dit is dus met kolom 4.

Het getal 6 genoemd onder c is dus de interval in dezelfde driehoek ($1+3+2=6$).

De verbinding wordt dus gemaakt vanaf kolom 15 (via kolom 1 en 4) 9 intervallen terug; dit is dus met kolom 6.

Ook voor de terugloop-intervallen is een driehoek op te zetten, zoals onderstaand is aangegeven.

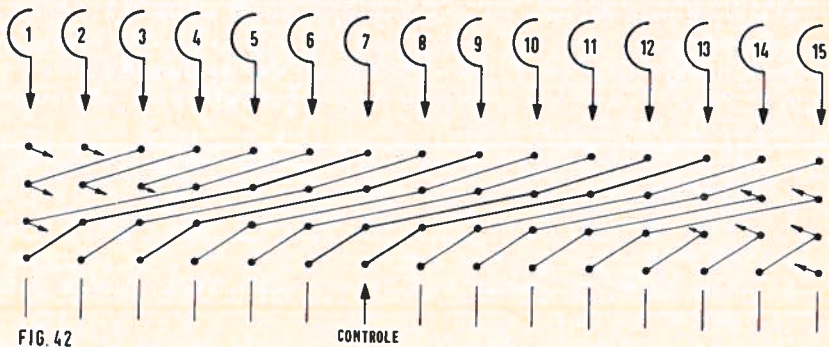


Het aangeboden verkeer van elke kolom zal op deze wijze goed gemengd worden met het aangeboden verkeer vanuit de andere kolommen, welke een aantal intervallen, volgens de rangeerdriehoek, van elkaar zijn verwijderd. Indien er terugloop plaats moet vinden zal het verkeer gemengd worden met kolommen volgens de intervallen aangegeven in de terugloop-driehoek.

Aan de hand van het voorgaande kan nu worden *gecontroleerd* of het behandelde juist is.

Kolom 7 wordt als uitgangspunt genomen.

Steeds wanneer vanuit kolom 7 met een contactsprong of interval een andere



kolom wordt bereikt, dan wordt onderaan die kolom een streepje geplaatst als teken dat deze kolom verbonden is met een contact van kolom 7. Indien een juiste rangering of driehoek wordt toegepast zullen alle kolommen evenveel streepjes bezitten.

Uitgaande van kolom 7 is:

	draaischrede IV	met 1 interval	verbonden met kolom 8
	„	4 intervallen	verbonden met kolom 11
	„	6	„ „ „ 13
draaischrede III	„	1	„ „ „ 6
	„	3	„ „ „ 10
	„	5	„ „ „ 12
draaischrede II	„	2	„ „ „ 9
	„	3	„ „ „ 4
	„	4	„ „ „ 3
draaischrede I	„	2	„ „ „ 5
	„	5	„ „ „ 2
	„	6	„ „ „ 1

De genoemde intervallen komen in de rangeerdriehoek voor.

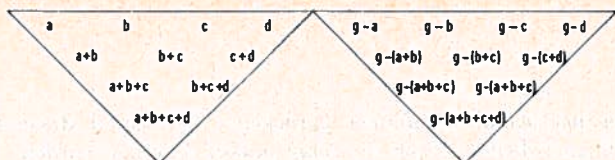
De uitgangen van kolom 7 geven een *regelmatige belasting* over de kolommen 1 t/m 13.

De kolommen 14 en 15 komen hierbij niet voor; wel is een *zo goed mogelijk gemengde bundel* verkregen, doch deze moet toch als *onvolkomen bundel* betiteld (beschouwd) worden.

6.2.2 De algemene rangeerdriehoek

Na het vorenstaande kan een rangeerdriehoek *algemener* worden geformuleerd. Het aantal met elkaar te verbinden draaischreden bepaalt de grootte van de driehoek.

Indien een mengschema moet worden ontworpen voor g kolommen en 5 draaischreden met intervallen a , b , c en d dan zal de driehoek er als volgt uitzien.

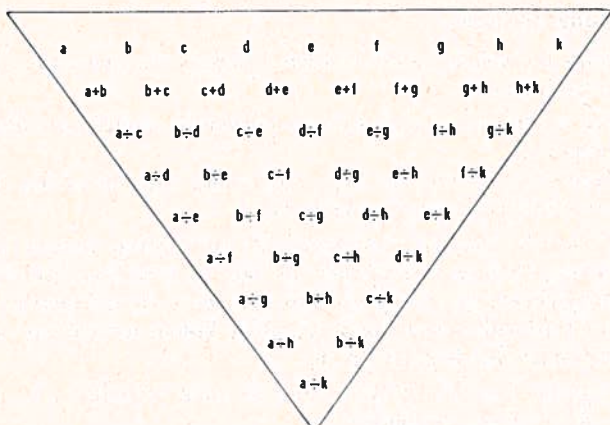


rangeerdriehoek

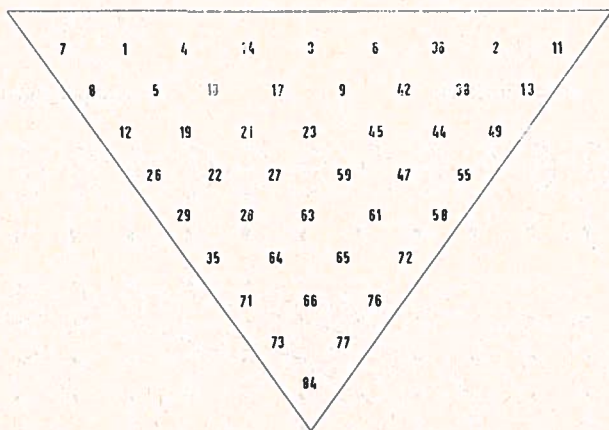
terugloofdriehoek

Voor een mengschema met 10 draaischreden is ook een *kenmerkende* driehoek op te zetten.

De intervallen worden a, b, c, d, e, f, g, h, k genoemd.



Op soortgelijke wijze zijn diverse driehoeken op te stellen. De driehoek die voor 10 draadschreden veel wordt toegepast is,



Uit deze driehoek zijn vele andere driehoeken af te leiden, enkele *kenmerkende* getallen voor *driehoeken* zijn:

4-3-6-2
1-4-3-6
7-1

13-2
2-11
1-4 enz.

Wanneer het aantal kolommen (groepen), het aantal draaischreden en het aantal lijnen bekend is, zou de vraag gesteld kunnen worden, *welke* rangeerdriehoek en *welke* getallen moeten worden gekozen.

Deze vraag is nu nog niet te beantwoorden, daartoe dienen eerst alle rangeerregels en de daarmee verband houdende eisen behandeld te worden.

De rangeerdriehoek is *één* van de middelen om en goed rangeerschema te ontwikkelen.

6.2.3 Rangeer-eisen

Eerst zullen nu enkele *eisen* worden bekeken waaraan een rangeerdriehoek moet beantwoorden.

a. In deze driehoek en in de teruglooptdriehoek mogen *niet* dezelfde getallen voorkomen.

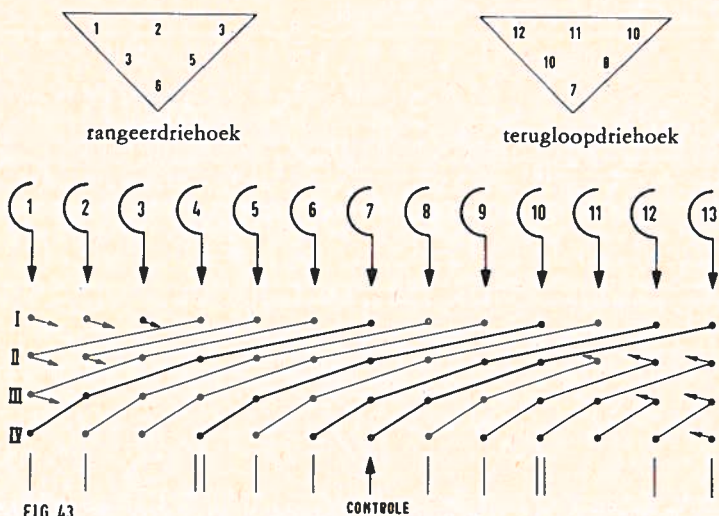
De koppeling vanuit één bepaalde kolom met de andere kolommen zal anders minder fraai zijn, fig. 43 en 44.

b. *Geen* van de getallen van genoemde driehoeken mogen gelijk zijn aan het aantal *kolommen* (*groepen* of ook wel *rekken* genoemd) waarvoor het mengschema wordt opgezet; ook niet een veelvoud hiervan.

De rangeerdraad zou anders in dezelfde kolom terugkeren, wat een verlies van een draaischrede geeft fig. 45.

c. Het topgetal van de driehoek moet zo klein mogelijk zijn, dit ter vermindering van lange rangeerdraden.

Voor deze figuur gelden de driehoeken.

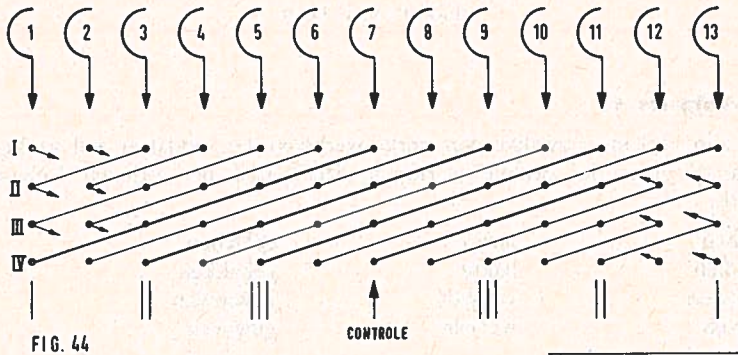


Het cijfer drie komt tweemaal voor.

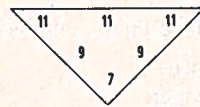
Bij controle vanuit kolom 7 blijkt, dat de belasting over de andere kolommen *niet gelijkmatig* is verdeeld.

Kolom 3 en 11 ondervinden geen belasting vanuit kolom 7, terwijl de kolom-

men 4 en 10 een dubbele belasting ondervinden. In fig. 44 treedt dit in nog sterkere mate op.



rangeerdriehoek



teruglooptriehoek

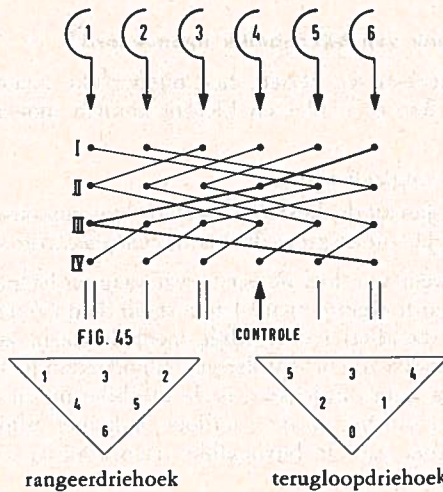
Het topgetal is gelijk aan het aantal kolommen.

De koppeling is slecht; enerzijds, omdat de rangeerdraad in dezelfde kolom terugkeert, anderzijds, omdat de verdeling over de kolommen niet regelmatig is.

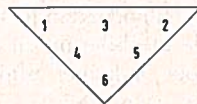
Uiteraard weegt de laatste factor in deze figuur niet zo zwaar omdat er geen kolom zonder belasting aanwezig is.

In feite gaat in fig. 45 de draaischrede IV geheel verloren.

Voor deze figuur gelden de driehoeken.



rangeerdriehoek



teruglooptriehoek



(wordt vervolgd)

door P. v. d. Leest

Vervolg les 4

Er zijn veel meer zwakke dan sterke werkwoorden, zodat er wel sterke zijn die naar de groep der zwakke overlopen; dan is vaak het verleden deelwoord nog sterk:

lachen	—	lachte	—	gelachen
bakken	—	bakte	—	gebakken
vouwen	—	vouwde	—	gevouwen
weven	—	weefde	—	geweven

Onregelmatig zijn bijv.:

kopen	—	kocht	—	gekocht
brengen	—	bracht	—	gebracht
staan	—	stond	—	gestaan

Ook de hulpwerkwoorden zijn meestal onregelmatig:

zijn	—	was	—	waren	—	geweest
hebben	—	had	—	hadden	—	gehad
zullen	—	zou	—	zouden		
willen	—	wilde	—	wilden		
		wou			—	gewild
mogen	—	mocht	—	mochten	—	gemoegd
kunnen	—	kon	—	konden	—	gekund

Stijl

Overbodig gebruik van bijvoegelijk naamwoord

In les 1 en 3 hebben we gezien, hoe bijvoeglijke naamwoorden schilderend kunnen werken, hoe ze helder en kleurig kunnen maken, wat we willen beschrijven.

Vergelijk eens de volgende zinnen:

Recht vooruit zag Jan uit de duisternis een schaduw aankomen.

Recht vooruit zag Jan uit de *grijze* duisternis een *geweldige* schaduw aankomen.

Tegenover de tweede zin doet de eerste wat vaag en leeg aan, hij lijkt enigszins op een kamer, waar te weinig meubelen in staan. Een kamer kan echter ook te vol wezen. Wanneer er allerlei overtollige meubels staan, zodat je er haast over struikelt en de wanden zo vol schilderijen en portretten hangen, dat je nauwelijks een stukje behang kunt ontdekken, is de meubilering en aankleding niet mooi meer, er is te veel van het goede waardoor de kamer lelijk wordt. Precies zo is het met het gebruik van de bijvoeglijke naamwoorden: we moeten ze alleen gebruiken als ze nodig zijn.

Je zegt tegen iemand: „Ik heb een olifant gezien”.

Hij vraagt: „Waar”.

Je antwoordt: „In de geasfalteerde Veenestraat”.

Ieder voelt wel, dat het bijvoeglijk naamwoord *geasfalteerde* hier volkomen overbodig is. De vraag was „waar?”, niet „hoe is die straat geplaveid?”. Het woord *geasfalteerde* had hier dus niet gebruikt mogen worden.

Zeg waarom de schuingedrukte bijvoeglijke naamwoorden overbodig zijn.

Wie is dat? Dat is onze *ziekelijke* gemeentesecretaris.

Waar komen jullie samen? Op de *drukke* Muiderweg.

Waarin heb je dat gelezen? In mijn *beduimelde* aardrijkskundeboek.

Hoe laat is het? De *zware* torenklok slaat juist drie uur.

Les 5

Grammatica: Meewerkend voorwerp.

De deskundigen zouden de directie hun rapporten zenden.

Het werkwoord is *zenden*. Hier in de onvoltooid verleden tijd.

Het is ook het *gezegde*, want het richt zich naar *de deskundigen*.

Dit woord *deskundigen* is dus het *onderwerp*. Je kunt zeggen: *de rapporten werden gezonden*, dus rapporten is lijdend voorwerp: bij omzetting in de lijdende vorm wordt het onderwerp. Maar nu staat er nog iets, nl. *aan wie* de rapporten werden gezonden. De zin had ook kunnen luiden: De deskundigen zonden hun rapporten *aan de directie*. Het zinsdeel nu waarbij dat kan: alsof niet *aan* ervoor zetten, noemen we het *meewerkend voorwerp*. Soms gebruik je wel eens een ander voorzetsel dan *aan*, maar de zaak blijft dezelfde. Vergelijk maar: Vader gaf de jongens een nieuwe fiets. Je kunt ook zeggen: Vader gaf een nieuwe fiets *aan de jongens*. Dus *de jongens* is *meewerkend voorwerp*.

Vader kocht de jongens een nieuwe fiets.

Je kunt ook zeggen: Vader kocht een nieuwe fiets voor de jongens.

Je ziet weer, dat *de jongens* gebruikt kan worden *met of zonder voor*. Dus *de jongens* is *meewerkend voorwerp*.

Zeg je vader maar dat ik kom. Meestal zeggen we: zeg maar tegen je vader dat ik kom. Je ziet, *je vader* kan *met of zonder tegen* in de zin staan. Alweer: *je vader* is *meewerkend voorwerp*.

Oefening

Noem van de volgende zinnen. *gezegde*, *onderwerp*, *lijdend voorwerp* en *meewerkend voorwerp*.

De juffrouw vertelde de kinderen een prachtig verhaal.

De onderzoeker gaf zijn directeur een volledig verslag.

Hij schreef mij een lange brief.

De agent gaf de jongens een geducht standje.

De keeper gaf de bal een fikse trap. (Hier is het gebruik van *aan* niet goed mogelijk.)

De directeur stuurde het rapport aan mijn voogd.
Hij vertelt het geheim aan iedereen.
Je kunt die jongens alles wijs maken.
Dat onthoudt de krant haar lezers niet.
Ik leerde hem in enkele dagen schaken.
De koningin schonk de man gratie.

Spelling

Het koppelteken.

Sommige mensen schijnen te denken dat een koppelteken dient om een lang woord in tweeën te verdelen. Dat is helemaal niet waar. Je mag het maar bij bepaalde soorten van samenstellingen gebruiken:

- I. In samenstellingen met letters, lettercombinaties, cijfers of andere tekens: een a-snaar, een T.B.C.-patiënt, 40+-kaas, het §-teken.
- II. In alle samenstellingen met Sint (St) als eerste lid: Sint-Nicolaas, St-Jacob.
- III. In samenstellingen met een titel, rang of waardigheid als eerste lid, dat een bastaardwoord is en ook zelfstandig als zodanig kan voorkomen: adjunct-commies, secretaris-generaal, sergeant-majoor, dus bijv. niet in magazijnchef, laboratoriumbediende.
- IV. In verbinding met een zelfstandig naamwoord met een eigenaam: het wetsontwerp-Cals, het ministerie-Drees, het rapport-Westerveld.
- V. In verbindingen als: Schout-bij-nacht, kruidje-roer-me-niet, een kijk-in-de-pot.
- VI. In namen van getrouwde vrouwen: mevrouw A. C. Jansen-Smit.
- VII. In aardrijkskundige namen met een bepalend woord ervoor of erachter: Nieuw-Zeeland, 's-Gravenhage-West.
Afleidingen van zulke woorden worden aan elkaar geschreven: Zuidhol-land, Achterindisch; dit gebeurt niet als beide delen aardrijkskundige namen zijn: Zeeuws-Vlaams, Belgisch-Luxemburgse.
- VIII. In samenstellingen als: christelijk-historisch, sociaal-democratisch.
- IX. In verbindingen als: de dichter-zanger, de stadhouder-koning Willem III.
- XI. In samenstellingen, waarvan het eerste deel slechts betrekking heeft op een deel van het tweede: historische-romanschrijver, Tweede-Kamerzitting.
- XI. In woorden waar het koppelteken dient tot het aangeven van een bepaalde onderscheiding: niet er-kend, maar herkend, de niet-rokers.
- XII. In woorden waar het koppelteken dient ter voorkoming van misleidende of zonderlinge spellingbeelden: massa-arbeid, radio-omroep, zaai-uien, een pijp-etuitje.
- XIII. In woorden met de voorvoegsels pro, anti, ex, vice, loco: pro-Frans, anti-Amerikaans, ex-keizer, vice-president, loco-burgemeester.