

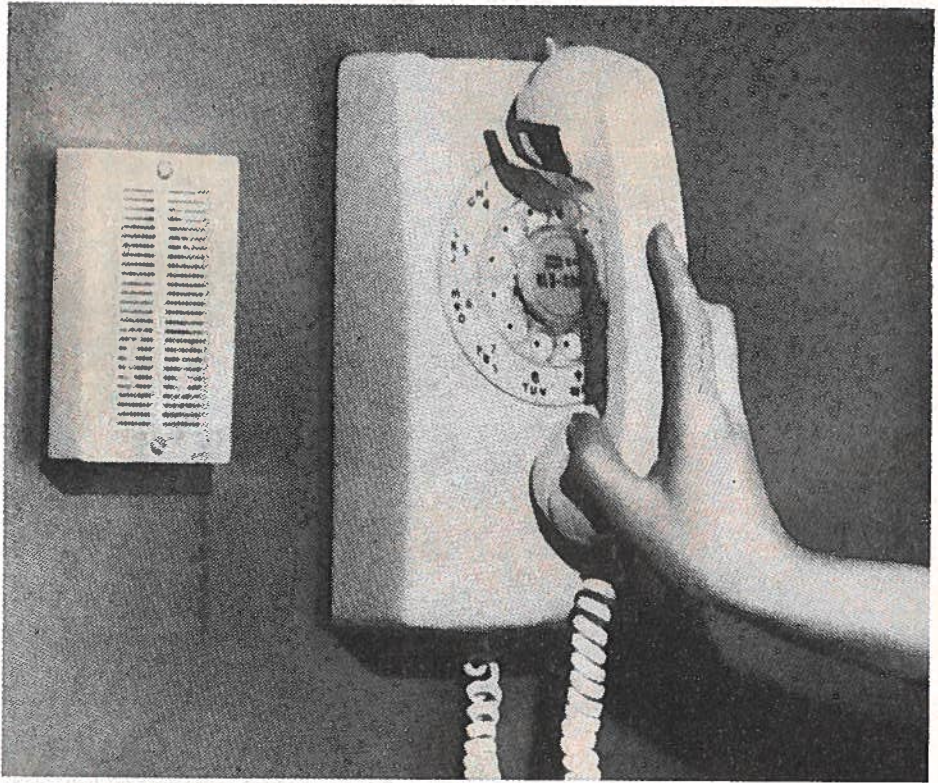


15 APRIL 1968

# TELEFOONTOESTELLEN

27-68

J. H. Schuilenga



(Vervolg van blz. 71)

Fig. 5

De HOME INTERPHONE (fig. 5), eveneens van ATT, toont deze oplossing voor een wandtoestel. Bijzonder in trek voor moderne interieurs — waar de telefoon niet meer geldt als een te elfder ure ontdekt object, waarvoor nog ergens een plaatsje moet worden gevonden — zijn uitvoeringen in paneelvorm (ATT en andere), waarvan fig. 6 een beeld geeft. De afdekplaat van het geheel in de muur verzonken toestel is in verschillende kleuren voorhanden, zodat elke aanpassing aan het interieur mogelijk is en ook nadien vervanging door een andere kleur mogelijk blijft.

De Duitse firma Telephonbau und Normalzeit, bij ons welbekend, lanceerde in 1967 het wandtoestel WE 4 voor huisinstallaties (fig. 7) met een kloeke plaatsing van de hmtfn, die bij gespreksonderbreking een plaatsje kan vinden in een uitsparing aan de linkerzijkant.

Steeds dus weer meer verfijnde vormen, met aardige detailoplossingen waaronder men ook de bel met regelbare geluidsterkte meer en meer aantreft.

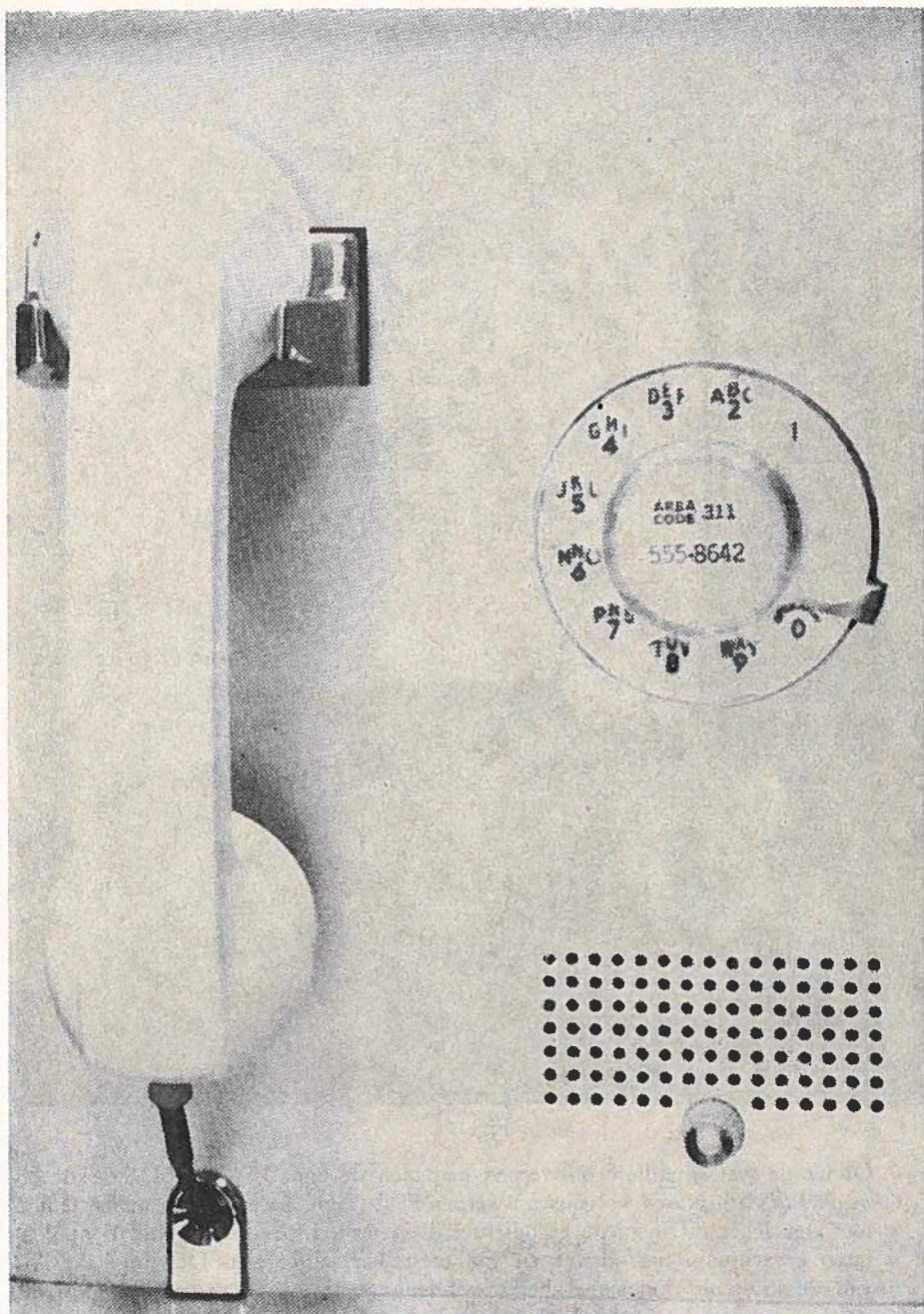


Fig. 6



Fig. 7

Onder de wat singuliere ontwerpen kan men de zgn. JEWEL BOX rekenen, *beautifully sculptured* volgens ontwerper ITT (fig. 8a en b), maar niettemin met een zeker raffinement geconstrueerd en waar men wel degelijk tientallen jaren ervaring in het ontwerpen van toestellen achter ziet. De vingeraanslag van de kiesschijf loopt met het opwinden van de schijf verend mee om de vereiste pauzetijd te krijgen. Uit hoofde hiervan kan de kiesschijf vrij klein zijn. Bij herplaatsing van de hmtfn in het zadel wordt het snoer automatisch naar binnen getrokken; bij uitgetrokken toestand is het in iedere stand



Fig. 8a en 8b



Fig. 9

geblokkeerd, zodat de gebruiker geen trek ondervindt. Bij universele toepassing en een gebruik, zoals wij van onze abonnees gewend zijn, is de ramp voor de exploitant echter onvoorstelbaar.

Enkele fabrikanten hebben toestellen ontworpen, die men bij kiezen en spreken geheel in de hand kan nemen. Een bekend voorbeeld is L. M. Ericsson's ERICOFOON uit 1959, die geheel afwijkt van de gebruikelijke vormen.

De kiesschijf bevindt zich in een voetstuk, dat tevens het *haakcontact* bevat alsmede de microfoon, terwijl de bruusk omhoogstekende hoorn de telefoon vormt. Een zeer moderne vorm met alles-in-één-hand. Men heeft a.h.w. slechts de hmtfn met een verbreed ondereinde, dat de kiesschijf bevat. Zeker geen oplossing, die het overal doet. Het is trouwens de vraag of men niet beter doet, datgene wat men bij het spreken niet nodig heeft, rustig te laten staan.



Fig. 10

De Ericofoon heeft de gewone Ericsson-tafeltoestellen dan ook niet kunnen verdringen; er is in 1965 een nieuw model geconstrueerd, de DIALOG, die weer het conventionele uiterlijk heeft, zij het in iets modernere versie, ongeveer als onze T-65.

TRIMLINE — niet te verwarren met de Britse Trimphone — is een uitvoering van ATT (Fig. 9). Klein en handzaam en ook hier het alles-in-een beginsel. Wand- en tafelluitvoering verschillen slechts door het model zadel of bed, waarin de set resp. gehangen en gelegd kan worden. De handgreep bevat een toets, waarmee de verbinding verbroken kan worden. Men behoeft het toestel dan niet in zadel of bed terug te plaatsen of op de haak te tikken, om een nieuwe verbinding te kunnen maken. Bijzonder fraai is de zgn. ziekenhuisset, een Trimline met kiesschijf als boven, echter op een basis, die enigszins de vorm heeft van een kleine radio-ontvanger. Deze combinatie, geplaatst naast het bed van de patiënt en onder onmiddellijk handbereik, is opgenomen in het gehele communicatiesysteem van het ziekenhuis. Elke set bevat de nodige toetsen voor het roepen van de zuster enz. De patiënten hebben via dit toestel ook mondeling contact met de zuster en zij kunnen bovendien zelfstandig (voorzover hun toestand zulks toelaat) via hoofdcentraalpost uitgaand kiezen. Door de bijzondere uitvoering van de hmtfn kan de patiënt, te bed liggend, gemakkelijk kiezen en spreken. Voor deze gevallen zijn dergelijke samenvoegingen natuurlijk de aangewezenen. Evenals bij de Jewel Box, is de kiesschijf ook hier voorzien van een verende aanslag. De getoonde afbeelding geeft ons de onontkoombare uitvoering van de toekomst: de druktoetsen voor de cijferkeuze. *Touch tone calling* ook hier; volgens de deskundigen — mits natuurlijk in combinatie met snelle elektroni-

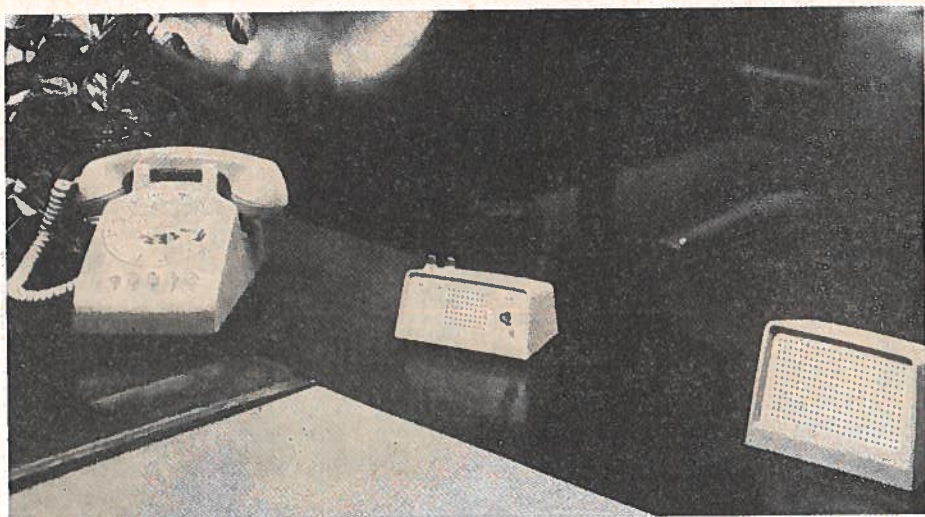


Fig. 11

sche centrales — bij het kiezen van nummers een flinke tijdsbesparing gevend, tot 7 à 8 sec bij 10 cijfers. Uitvoeringen met 10 of 12 toetsen, de laatste voor eventuele mogelijkheden in samenhang met computers of voor codekeuze. Fig. 10 toont het standaard-toestel van De Te We, de Deutsche Telephonwerke und Kabelindustrie te Berlijn, met een bijkastje met toetsen voor normale en verkorte keuze; de laatste met 20 2-cijfer mogelijkheden. Door omsteken van de bedrading van het ringkernegeheugen in het kastje kan een nummer gemakkelijk worden vervangen.

Gemak dient de mens, zeker die van 1968 en dat is ook bij de ontwikkeling van telefoontoestellen geen loze kreet: verkleining, druktoetskeuze en tenslotte de automatische kiezing. De *handloze* uitvoering valt ook onder dit motto *gemak*; ATT's SPEAKERPHONE van fig. 11 en slechts een van de vele door verscheidene fabrikanten gebrachte modellen kan ten voorbeeld dienen. Het principe werd reeds vroeger in het Studieblad beschreven. Het is mogelijk te kiezen, te spreken en te horen, terwijl de hmtfn op de haak blijft liggen. Wil men de omgeving voor de mededelingen sparen, dan kan men door het eenvoudig opnemen van de hmtfn de luidspreker uitschakelen en het gesprek op privé-basis voortzetten.

Terwijl men als weinig-spreker nog wel kan volstaan met het gebruik van kiesschijf of druktoetsen voor het maken van een verbinding, begint men in het drukke zakenleven te verlangen naar middelen, die het kiezen van veelvuldig nodige nummers uit de hand neemt. In het bijzonder ook de geleidelijk langer wordende cijferreeksen (tot 7 cijfers voor lokale, 12 voor interlokale en 13 voor internationale verbindingen) zijn daaraan debet. Hoe langer de cijferreeks, hoe groter de kans op fouten. In ons land zijn de eerste automatische kiesapparaten aarzelend verschenen, hoewel er internationaal reeds een rijk aanbod is, met, ter stimulering van de verkoop, imponerende namen: Magicall, Rapidual, Autodial, Dialaphone, Telemax, Telerapid enzovoorts. Als voorbeeld





Fig. 12

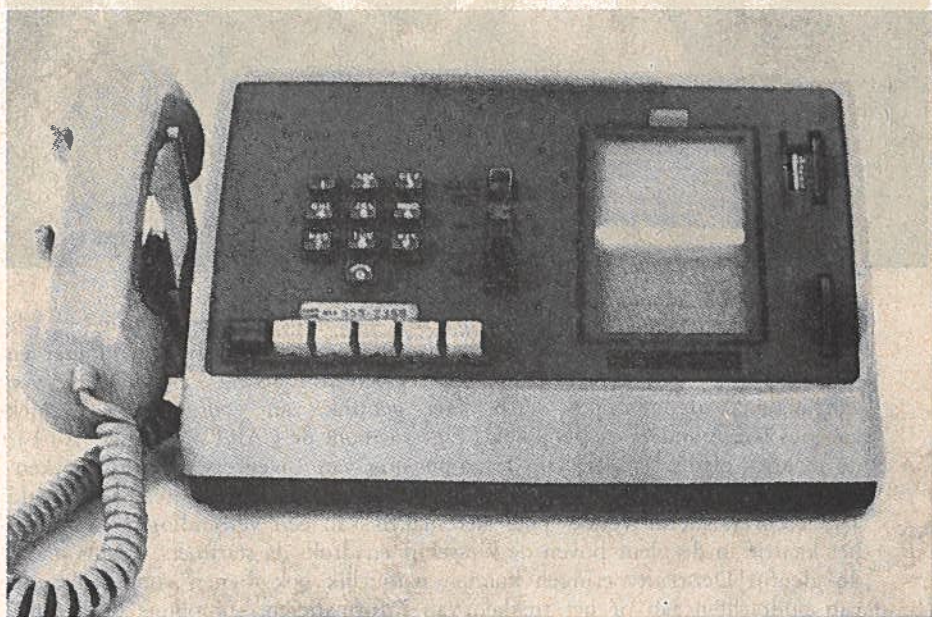


Fig. 13



Fig. 14

fig. 12 met een mogelijkheid tot berging van 400 nummers en fig. 13, de CALL-A-MATIC als telefoontoestel met ingebouwde automatische kiezer én druktoetskeuze. Dit is een mooi voorbeeld van logische samenvoeging van aanvankelijk afzonderlijke delen. Het gebruik van voorgeponste plastic kaartjes is een andere mogelijkheid. Fig. 14 toont de CART DIALER (ATT); de plaatjes bieden gelegenheid tot inponsing van 14 cijfers, elk cijfer gekenmerkt door 2 uit 7 posities met mogelijkheid tot een stop achter een bepaald aantal cijfers uit de reeks. Voor het maken van een verbinding plaatst men het kaartje in de gleuf boven de kiesschijf en drukt de starttoets (rechts onder de gleuf). Deze uitvoeringen kunnen natuurlijk ook dienen voor het geven van opdrachten aan of het trekken van informatie uit computers of het totstandbrengen van schakelingen op afstand.

Het is vrij eenvoudig, uren door te schrijven over de ontwikkelingen op dit gebied. Zowel de technische als de esthetische en economische ontwikkelingen met betrekking tot de apparatuur waarmede de aangeslotenen op een openbare, een privé-, een computer- of datacentrale worden voorzien, geven alle gelegenheid tot beschrijving en beschouwing. Het tijdperk van het creëren van bizarre constructies ligt ver achter ons; geen fabrikant die zich in onze huidige van economie doortrokken maatschappij meer aan iets dergelijks waagt. Liever is hem het zoeken naar integratie: het tot een logisch en esthetisch aanvaardbaar geheel componeren van tot nu toe losse elementen. Combinaties van toestel voor openbaar verkeer, huisverkeer, data-informatie, deurtelefoon en deurbediening zijn er reeds. In de toekomst zal het in de eerste plaats zo worden dat iedere-woon-een-telefoon normaal is. Daarnaast zal ook in-iedere-woon-meer-dan-één-telefoon normaler worden; men denke hierbij aan de ontwikkeling, die de water-, gas- en elektriciteitsvoorziening heeft doorgemaakt en die tenslotte geleid heeft tot het veelvoud van aftappunten in de normale behuizing. Er is een tijd geweest, dat de hele buurt over één pomp beschikte. Men denke ook aan de ontwikkeling van het zeldzame, kostbare en énië radiotoestel in de woning van de 30-er jaren en de bonte verzameling transistors en portables in het kinderrijke gezin van nu. Het telefoontoestel, waarmede wij nog weinig anders doen dan telefoneren, zal een handzaam en onmisbaar attribuut worden, waarmede men *onder andere* zal blijven communiceren met zijn medemensen, maar welks functie niet minder in het gesprek van de mens met de machine zal komen te liggen.

28-68

## BEDRIJFS - VEILIGHEIDSBEURS

Door het Veiligheidsinstituut te Amsterdam wordt elke 3 jaar een Bedrijfs-veiligheidsbeurs georganiseerd.

Op de 7e beurs zal in een 70-tal stands de nadruk worden gelegd op de

### VEILIGHEID VOOR DE WERKENDE MENS

Daarnaast zullen er voorlichtingsstands zijn op het gebied van Arbeidsveiligheid, Verkeer, EHBO en Brandpreventie.

De beurs zal van maandag 27 t/m donderdag 30 mei a.s. in de Noordhal van het R.A.I.-gebouw te Amsterdam worden gehouden, dagelijks van 9.30-17.00 uur (dinsdags- en woensdagavond ook van 19 tot 22 uur). Er vinden demonstraties plaats, terwijl er ook films worden vertoond.



7<sup>e</sup> BEDRIJFS  
VEILIGHEIDSBEURS  
1968  
27 - 30 MEI  
RAI-GEBOUW - AMSTERDAM

# Het projecteren van lokale kabelnetten IV

(Vervolg van blz. 96)

29-68

## Richtlijnen voor het lassen van kabels

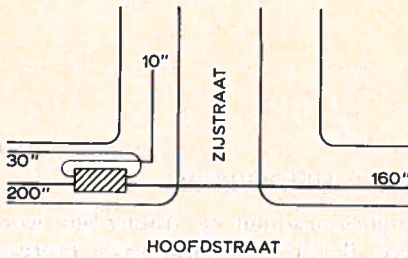
### a. Het splitsen van kabels.

De rechthoekige lasmoffen voor het splitsen van kabels hebben 4 invoeropeningen, waarvan de twee grootsten in de lengterichting tegenover elkaar liggen, teneinde te kunnen voldoen aan:

*Regel 1: Wanneer een kabel gesplitst wordt, moet de dikste doorgaande kabel aan de hartaders van de voedingskabel worden gelast.*

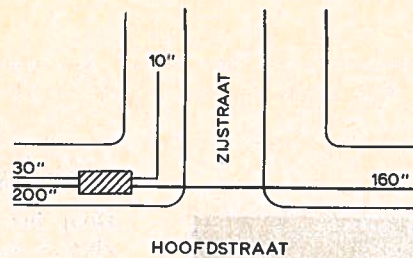
Soms komt het voor, dat een kabeltype voor de dikste doorgaande kabel niet bestaat, of dat deze maar over een heel korte lengte (enkele meters) behoeft te worden gelegd. Zoals op blz. 275 van 1967 werd geschreven, gebruikt men voor dit stuk dezelfde capaciteit als van de voedingskabel. Zonder de kabel te zagen, brengt men de laspijp om de kabel aan en laat het voor de eerste doorgaande kabel benodigde aantal aders ongeknipt doorlopen.

*Regel 2: De beide andere invoeropeningen worden, indien mogelijk, zódanig bezet, dat de kabels zonder lussen of kruisingen kunnen worden ingevoerd.*



HOOFDSTRAAT

FIG. 1



HOOFDSTRAAT

NIEUW VOORSCHRIFT

FIG. 2

In fig. 1 is de situatie getekend volgens het oude voorschrift, in fig. 2 volgens het nieuwe.

In het laatste geval is het aantal doplassen in de mof groter dan in het eerste, waar dus de betere invoering van de kabels tegenover staat; men past dit toe tot een maximum van 100 doplassen per splitsmof.

Indien in één van de kabels noodgedwongen toch een lus moet worden gelegd, moet de las zódanig worden geprojecteerd, dat hiervoor de kleinste kabel kan worden gekozen; zie fig. 3.



FIG. 3

Regel 3: Doplassen worden uitsluitend gemaakt op de buitenste aders van de voedende kabel.

Regel 4: Indien bij het splitsen van een voedingskabel in méér dan drie afgaande kabels — dus met toepassing van een hulpstuk tussen de eerste en tweede lasmof — de beide lassen vlak bij elkaar liggen, dient de aankomende kabel door te lopen tot in de tweede en evt. derde lasmof.

In fig. 4 is een situatie getekend met 2 lasmoffen, in fig. 5 met 3.

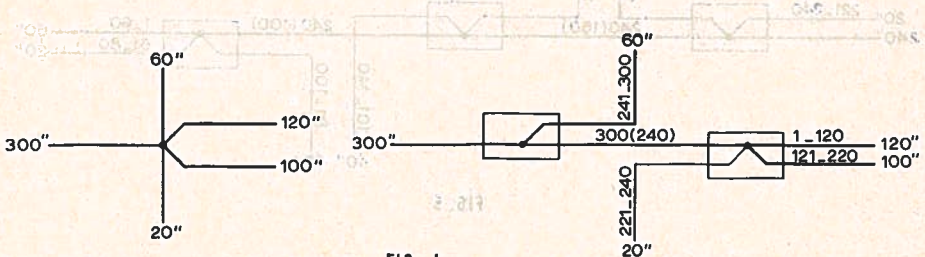


FIG. 4

De voordelen van regel 4 zijn:

- de lassen zijn steviger, doordat de kern van de kabel zonder onderbreking door de eerste mof(fen) heen loopt;
- men heeft minder afval van deze kabel;
- het laswerk is eenvoudiger en kan dus vlugger gebeuren;
- het aanvragen en aanvoeren van een apart stukje hulpkabel vervalt;
- de plaats van de lasmoffen kan t.o.v. de afgaande kabels doelmatig worden gekozen.

Bij deze methode zijn dus twee of drie splitsmoffen van dezelfde maat nodig. Aan de takelingen, vooral aan die van de dunste kabels, dient dan ook voldoende zorg te worden besteed, teneinde een stevig en goed passend geheel te krijgen.

### Reserve-aders in het net

Als algemene regel kan worden gesteld:

*Van een voedingskabel, waarvan de aders in een splitsmof niet alle direct worden doorgelast, worden de buitenste aders als de reserve bestemd. Dit is*

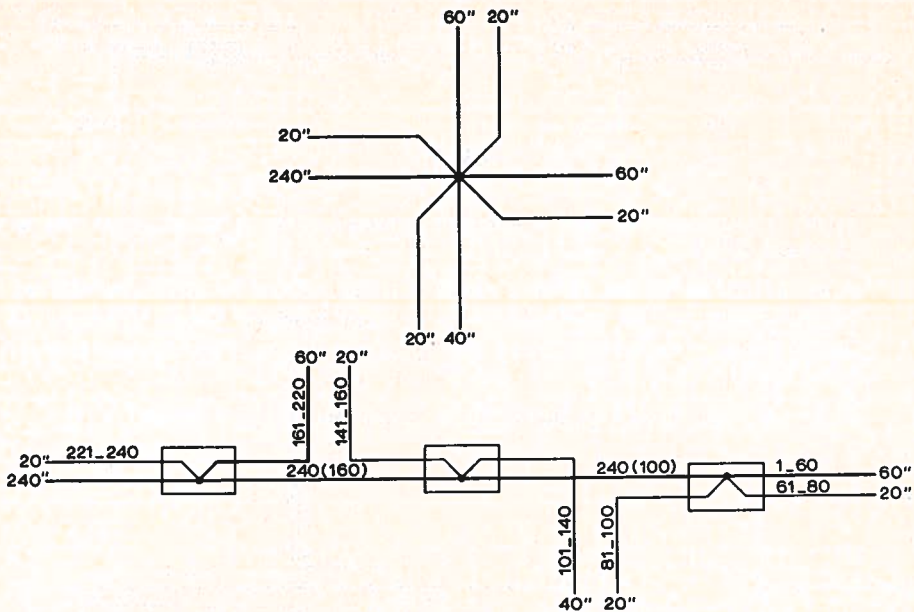


FIG. 5

daarom aantrekkelijk, omdat deze later het gemakkelijkst kunnen worden bereikt, hetzij in de lasmof, waarin ze zijn achtergelaten, dan wel in een — in de richting van de telefooncentrale — aan te brengen nieuwe lasmof.

Er zijn nl. twee gevallen te onderscheiden:

a. In de mof met de reserve-adres is geen uitgang meer vrij; de voedingskabel werd voorheen al in drie andere gesplitst. Wil men de reserve-adres nu gaan gebruiken, dan moet men vóór de bestaande mof een nieuwe splitsmof om de voedende kabel aanbrengen en hieruit de reserve-adres naar buiten brengen; fig. 6.

b. In de te maken splitslas blijft wel een uitgang vrij voor de later te gebruiken reserve-adres. Nu onderscheiden we weer twee mogelijkheden:

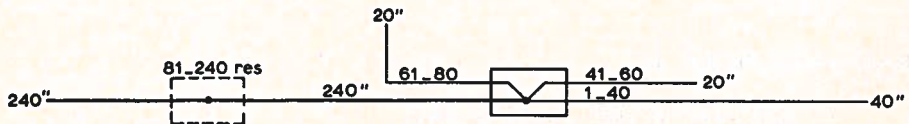


FIG. 6

1e. Het aantal reserve-adere is niet groter dan 50 % van dat van de voeding en maximum 100 dubbeldraden; de reserve-adere worden dan buitenop gehouden, als in fig. 7 aangegeven.

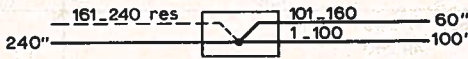


FIG. 7

2e. Het aantal reserve-adere is groter dan 50 % van het aantal aangevoerde dubbeldraden. Dan kan een uitzondering op de regel wenselijk zijn; er wordt nu direct een hulp-kabelstuk overgelaten; fig. 8. De hartadere van de voeden-de kabel blijven hierin doorlopen, zodat deze nu de reserve vormen. Deze kunnen later in las B gemakkelijk worden gesplitst of zo nodig in zijn geheel worden doorgelast.

In las A worden slechts de adere voor de beide andere doorgaande kabels geknipt en doorgelast.

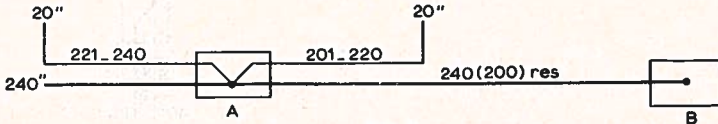


FIG. 8

## Kabels met onvolledige voeding

### I. Aftakkabels.

Regel 1: Indien voor één aftakkabel voorlopig geen volledige voeding beschikbaar is, dient deze voeding op de buitenste adere van de aftakkabel te worden gelast.

Regel 2: Bij aftakkabels, welke uit verschillende kabelcapaciteiten zijn samengesteld, zal de hiertoe beschikbare voeding over de adere van de aftakkabels moeten worden verdeeld in een zgn. verdeellas; fig. 9.

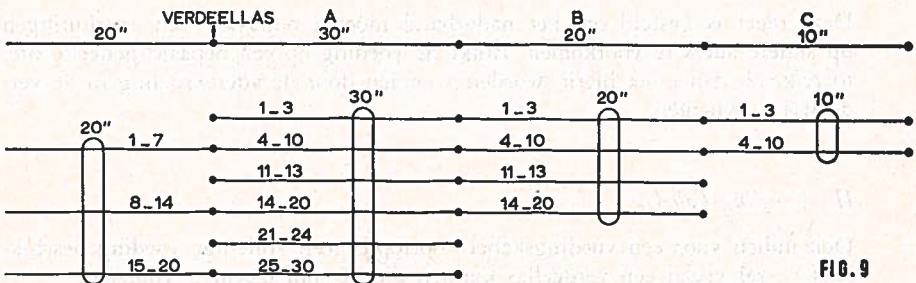
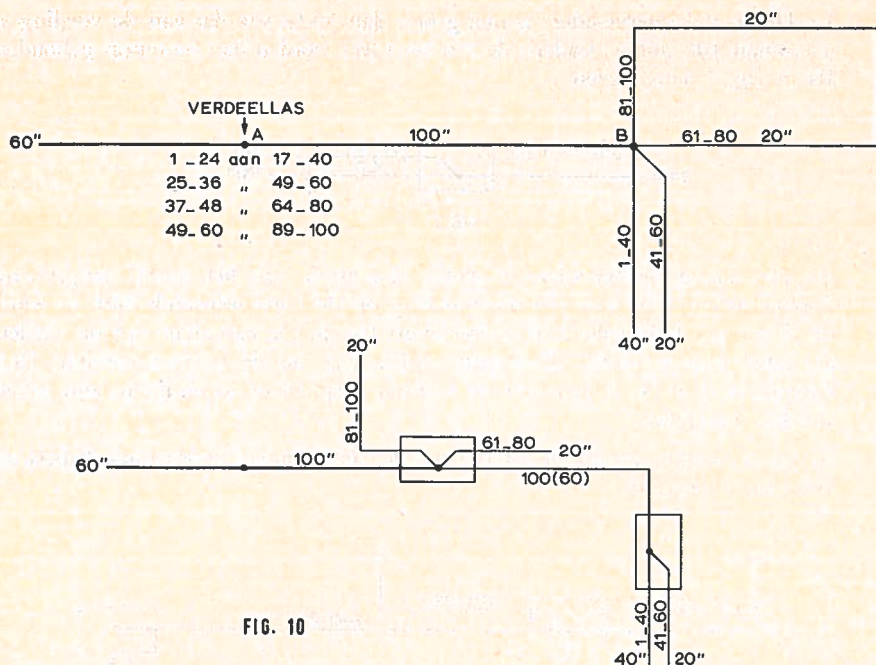


FIG. 9



Hierin zien we getekend een uitloper, welke uit drie kabelgedeelten bestaat, nl. resp. 30", 20" en 10"; deze zijn als drie uitlopers, elk van 10 ddrn te beschouwen. Voor de voeding van de 30" zijn er maar 20 beschikbaar en deze moeten dus over de drie uitlopers worden verdeeld; hierbij wordt rekening gehouden met het aantal wachtenden in elk deel, met evt. nieuwbouwplannen enz.

De resp. beschikbaar gestelde adertallen van 7, 7 en 6 worden op de buitenste aders van elk uitloperdeel gelast.

*Regel 3: De aansluitingen moeten worden gemaakt op de aders, welke ook bij een volledige voeding voor de betrokken aftakkabel zouden zijn gekozen; het gebruik van aders op deel A, welke normaal zijn bestemd voor de gedeelten B of C is dus niet toegestaan.*

Deze regel is gesteld om het naderhand moeten omlassen van aansluitingen op andere aders te voorkomen. Blijkt de voeding op een bepaald gedeelte niet toereikend, dan moet hierin worden voorzien door de aderverdeling in de verdeellas te wijzigen.

## II. Voedingskabels.

Ook indien voor een voedingskabel voorlopig geen volledige voeding beschikbaar is, zal veelal een verdeellas kunnen dienen, om hierin te voorzien.



In fig. 10 is gedacht aan een nieuwbouw-wijk, waar de aftakkabels gelegd zijn; voor de volledige voeding ervan zouden 100 ddrn nodig zijn. In de nabijheid van dit voedingspunt zijn 60 ddrn als reserve beschikbaar.

De splits- en andere lussen achter punt A worden op de normale wijze gemaakt; de verdeellus in punt A zou echter kunnen zijn als in fig. 10 aangegeven.

Doet het geval zich voor, dat er dikkere voedingskabels bij betrokken zijn, dan kan men beter gebruik maken van een kabelverdeler; fig. 11.

(Wordt vervolgd)

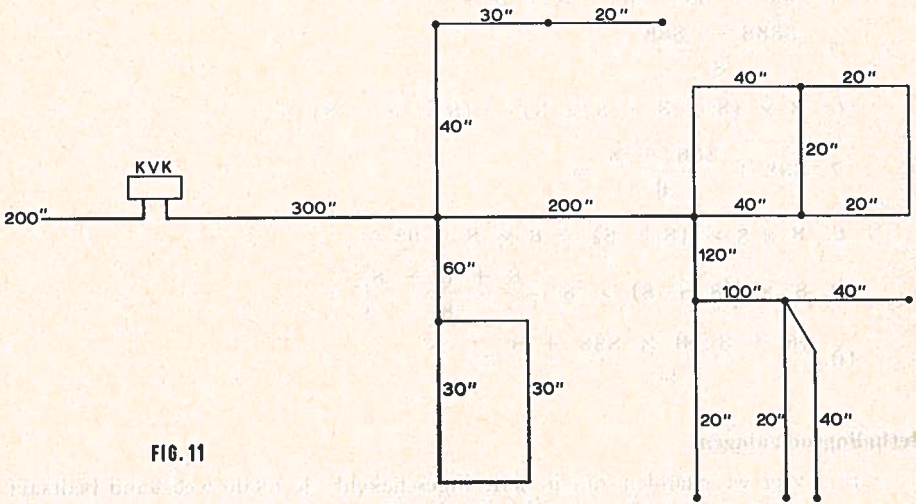


FIG. 11

# Oefenpagina xv

30-68

Vraagstukken voor het 1-onderzoek:

1.  $\frac{72 \times 120 \times 168}{9 \times 8 \times 7} =$

2.  $\frac{72 + 120 + 168}{9 + 8 + 7} =$

3.  $\frac{1}{15} \times \left( \frac{1}{4} : \frac{1}{3} + \frac{1}{3} : \frac{1}{4} \right) : \frac{5}{36} =$

$8 \times 8 = 64$ , maar wat is de uitkomst van de volgende acht maal een acht:

4.  $888 + 88 + 8 + 8 + 8 =$

5.  $\frac{8888 - 888}{8} =$

6.  $8 \times (8 \times 8 + 8 \times 8) - (8 + 8 + 8) =$

7.  $888 + \frac{888 + 8}{8} =$

8.  $8 \times 8 \times (8 + 8) + 8 \times 8 - 88 =$

9.  $8 \times \left\{ (8 + 8) \times 8 - \frac{8 + 8 + 8}{8} \right\} =$

10.  $\frac{(8 + 8 : 8) \times 888 + 8}{8} =$

## Herhalingsoefeningen:

11. Vier weerstanden zijn in serie ingeschakeld; de totale weerstand bedraagt  $48 \Omega$ .  $R_1$  is  $7 \Omega$  groter dan  $R_2$ ,  $R_2$  is  $2 \Omega$  kleiner dan  $R_3$  en  $R_3$  is de helft van  $R_4$ . Hoe groot zijn de vier weerstanden?
12. De oppervlakte van een rechthoek wordt  $20 \text{ cm}^2$  groter, als men de breedte  $2 \text{ cm}$  kleiner en de lengte  $8 \text{ cm}$  groter maakt. Indien men echter de lengte  $3 \text{ cm}$  groter maakt en de breedte  $1 \text{ cm}$  kleiner, dan wordt de oppervlakte  $5 \text{ cm}^2$  groter. Hoe groot zijn de lengte en de breedte van de rechthoek?
13. Twee ijzeren staven staan tegen elkaar onder een hoek van  $120^\circ$ . Aan de tophoek hangt een gewicht van  $800 \text{ N}$ . Bereken de druk in elk van de staven.
14. Twee batterijen zijn geschakeld volgens fig. 1. Bereken de stromen en de klemspanningen van de batterijen.

15. Een elektromotor heeft een vermogen van 4 kW. Bereken de tijd welke met deze motor nodig is om een last van 3500 N 8 m omhoog te brengen.

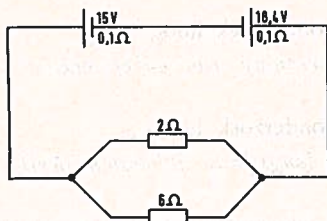


FIG. 1

**Antwoorden van de oefenvraagstukken uit het maartnummer.**

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1. 994,01       | 7. 72300           |
| 2. 673,68       | 8. $\frac{11}{12}$ |
| 3. 2,5          | 9. 1               |
| 4. 2,16         | 10. $\frac{1}{4}$  |
| 5. 0,08         |                    |
| 6. 10532,944026 |                    |

11. We hebben Algebra geleerd en daar maken we bij het oplossen van dergelijke vraagstukken met succes gebruik van.

Wanneer we beide stromen  $I_1$  en  $I_2$  noemen, dan is gegeven:

$I_1 + I_2 = 21$  en  $I_1 = I_2 + 13$ . We hebben dus 2 vergelijkingen en kunnen dan de beide onbekenden oplossen.

Het gegeven van de 2e vergelijking verwerken we in de eerste en vinden dan:

$$I_2 + 13 + I_2 = 21; \quad 2 I_2 = 21 - 13 = 8; \quad I_2 = 4 \text{ A.}$$

$$I_1 = 21 - 4 = 17 \text{ A.}$$

12. We hebben nu te maken met 3 onbekenden, dus moeten we 3 vergelijkingen trachten te vinden. Deze zijn:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 109 \quad (1)$$

$$R_1 = R_2 + 9 \quad (2)$$

$$R_2 = R_3 - 4 \quad (3)$$

Uit (1) en (2) volgt:

$$R_2 + 9 + R_2 + R_3 = 109; \quad 2 R_2 + R_3 = 109 - 9 = 100 \quad (4).$$

Uit (3) en (4) volgt:

$$2 R_3 - 8 + R_3 = 100; \quad 3 R_3 = 100 + 8 = 108; \quad R_3 = 108 : 3 = 36 \Omega.$$

$$R_2 = 36 - 4 = 32 \Omega; \quad R_1 = 32 + 9 = 41 \Omega.$$

# ELEKTRICITEITSLEER

31-68

Punt III van het A 1-onderzoek luidt:

*Bekendheid met de werking van enkelvoudige telefoontoestellen en hulp-apparaten.*

Punt III van het B 1-onderzoek luidt:

*Bekendheid met de belangrijkste apparaten, welke in de lokale telefooncentrale voorkomen.*

Bovendien moet men eenvoudige storingen kunnen opsporen en verhelpen. Hoewel bij deze examens de theorie van de elektrotechniek niet gevraagd wordt, kan men er toch moeilijk helemaal buiten.

*Waarom trekt een relais moeilijk aan of gaat een bel moeizaam over, wanneer men constateert, dat een draad los in de soldering zit?*

Volkomen isolatie schijnt er dus niet te bestaan, een goed contact zeker niet.

De „overgangsweerstand” van de draad op de soldeerstift is echter zó hoog, dat de stroom te klein is geworden om het apparaat goed te doen werken.

*Wat heeft weerstand dan met stroom te maken?*

Dat leert ons de wet van Ohm en daarom willen we allen wel wat van de grondbeginselen van de Elektrotechniek weten.

Vandaar deze artikelenserie!

Op de vraag: „Wat is elektriciteit?” gaan we niet te diep in. Het is belangrijker te weten, wat we ermee kunnen doen. En dat is:

13. Een trapezium is een vierhoek, waarvan twee zijden evenwijdig lopen. Wanneer we de gegeven figuur tekenen, blijkt het, dat we hebben te maken met een rechthoekige driehoek, waarvan de rechthoekszijden resp. 6 en 4,5 cm zijn. Met de stelling van Pythagoras berekenen we de schuine zijde; deze is:

$$\sqrt{6^2 + 4,5^2} = \sqrt{36 + 20,25} = \sqrt{56,25} = 7,5 \text{ cm}$$

14. De omtrek van het vliegwiel  $= \pi d = 3,14 \times 1,5 = 4,71 \text{ m}$ .  
De omtreksnelheid bedraagt  $35 \text{ m/s} = 60 \times 35 = 2100 \text{ m/min}$ .  
Het aantal omwentelingen is dan  $2100 : 4,71 = 445 \text{ omw/min}$ .
15. De wet van Pascal leert ons, dat de druk (dat is de kracht per  $\text{cm}^2$ ) op een vloeistof uitgeoefend, zich in alle richtingen onveranderd voortplant. De druk op de grote zuiger is  $26000 : 650 = 40 \text{ N}$ . Deze moet dus ook op de kleine zuiger worden uitgeoefend, zodat daar een kracht van  $12 \times 40 = 480 \text{ N}$  moet worden geleverd.
16. De temperatuursformule luidt:  
 $R_w = R_k \cdot \{1 + \alpha (t_w - t_k)\}$ ;  
We vullen de bekende gegevens hier in:  
 $55 = R_k \cdot \{1 + 0,0037 (60 - 15)\}$ ;  $55 = R_k \cdot (1 + 0,0037 \times 45)$ ;  
 $55 = R_k \times 1,1165$ ;  $R_{15} = 55 : 1,1165 = 47,15 \Omega$ .

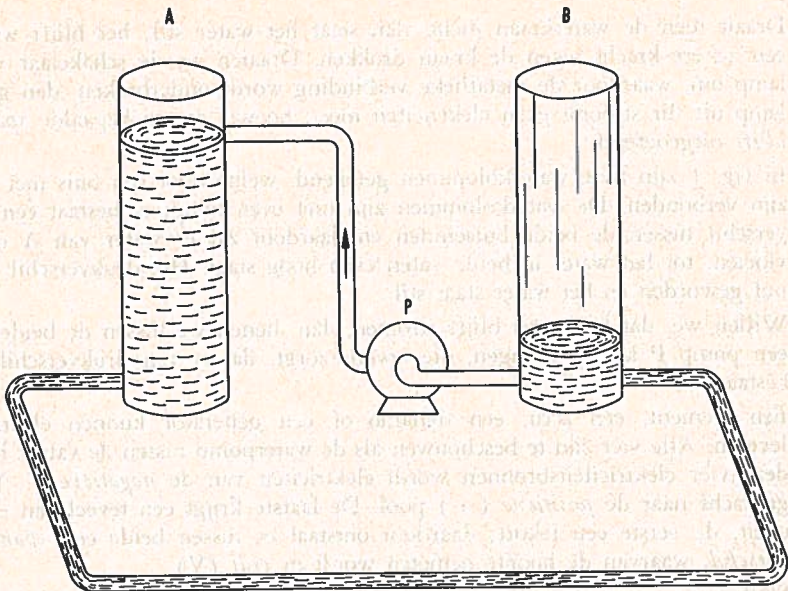


FIG. 1

- a. *verwarmen* in kachels, strijkijzers, boilers enz.;
- b. *mechanische kracht opwekken* in motoren;
- c. *magnetische kracht opwekken* in magneten aan hijskranen, in relais enz.;
- d. *licht maken* in gloeilampen en TL-buizen;
- e. *galvaniseren*, bijv. vernikkelen, verzilveren, vergulden enz.

We kunnen elektriciteit verkrijgen door:

- a. *omzetting van warmte* in zgn. thermo-elementen;
- b. *omzetting van mechanische kracht* in fietsdynamo's, in laaddynamo's en in grote generatoren in elektriciteitscentrales;
- c. *scheikundige werking* in elementen en accu's;
- d. *wrijving* in elektriseermachines en bij onweer.

We kennen in de elektrotechniek 9 begrippen, welke gemeten worden en waarvoor dus ook 9 eenheden vastgesteld zijn.

De drie begrippen, waar we bijna dagelijks mee te maken hebben zijn:

*Spanning* ( $E$  of  $U$ ), met als eenheid de *volt* ( $V$ );

*Stroom* ( $I$ ), met als eenheid de *ampere* ( $A$ ) en

*Weerstand* ( $R$ ), met als eenheid de *ohm* ( $\Omega$ ).

In verband met de definitie van de elektrische stroom komen we in deze les ook nog tegen het begrip:

*Hoeveelheid elektriciteit* ( $Q$ ), met als eenheid de *coulomb* ( $C$ ).

### Spanning

Door de buizen van een waterleiding stroomt water, door de draden van een elektrische keten elektriciteit.

Draait men de waterkraan dicht, dan staat het water stil; het blijft wel met een zekere kracht tegen de kraan drukken. Draaien we de schakelaar van de lamp om, waardoor de metallieke verbinding wordt onderbroken, dan gaat de lamp uit. Er stroomt geen elektriciteit meer, hoewel er een bepaalde *spanning blijft* uitgeoefend.

In fig. 1 zijn twee waterkolommen getekend, welke door een buis met elkaar zijn verbonden. De waterkolommen zijn niet even hoog; er bestaat een drukverschil tussen de beide buiseinden en daardoor zal er water van A naar B vloeien, tot het water in beide vaten even hoog staat. Het drukverschil is dan nul geworden en het water staat stil.

Willen we, dat het water blijft stromen, dan dienen we tussen de beide vaten een pomp P aan te brengen, die ervoor zorgt, dat er een drukverschil blijft bestaan.

Een element, een accu, een dynamo of een generator kunnen elektriciteit leveren. Alle vier zijn te beschouwen als de waterpomp tussen de vaten: binnen deze vier elektriciteitsbronnen wordt elektriciteit van de *negatieve* (—) pool gebracht naar de *positieve* (+) pool. De laatste krijgt een teveel aan elektriciteit, de eerste een tekort; daardoor ontstaat er tussen beide een *spanningsverschil*, waarvan de hoogte gemeten wordt in *volt* (V).

Sluiten we tussen de polen van zulk een spanningsbron een verbruiksapparaat (lamp, kachel, motor enz.) aan, dan vloeit de elektriciteit van de + pool door dit apparaat naar de — pool.

De kracht, welke binnen de spanningsbron zorgt voor het in stand houden van het spanningsverschil, noemen we de *elektromotorische kracht*, aangeduid met de letter *E*.

Voorbeelden van veel toegepaste spanningen:

- a. van één cel van een droog element 1,5 V;
- b. van één cel van een accu 2 V;
- c. in een huisautomaat meestal 24 V;
- d. in Ericsson-telefooncentrales 24 of 48 V;
- e. in BTM-centrales 48 V;
- f. in S&H- en UR-centrales 60 V;
- g. in woonhuizen bijna overal 220 V;
- h. voor draaistroommotoren 380 V.

We zullen later zien, dat er tussen de elektrische stroom in de gevallen a t/m f een groot verschil is met die van g en h. In de eerste stroomt de elektriciteit steeds in dezelfde richting door de draad; het is dan *gelijkstroom*.

In de laatste twee gevallen wisselt de stroom 50 x per seconde en heet dan *wisselstroom*.

## Stroom

Het zal duidelijk zijn, dat de sterkte van de waterstroom door de buis in fig. 1 — d.w.z. de per seconde verplaatste hoeveelheid water — in de eerste plaats afhankelijk is van het hoogteverschil, d.w.z. heent drukverschil tussen de beide einden van de buis.

Wanneer we de buis een tweemaal grotere doorsnede geven, dan kan er tweemaal zoveel water verplaatst worden. Bij een veel langere buis kunnen we ons voorstellen, dat er minder liters water per seconde worden verplaatst.

Dit zelfde verschijnsel komen we tegen bij de elektriciteit. Afhankelijk van het spanningsverschil en de doorsnede en de lengte van de geleidingen, zal de elektrische stroom een zekere sterkte krijgen.

*De hoeveelheid elektriciteit, welke per seconde door een draad vloeit, heet stroom (I).*

Deze hoeveelheid is overal in de keten gelijk, omdat elektriciteit — evenals water — onsamendrukbaar is.

*De eenheid van stroom is de ampère (A); hierbij vloeit per seconde 1 coulomb elektriciteit door de draad.*

Hieruit volgt dat:  $1 A = 1 C/s$ .

Omgekeerd kunnen we nu ook zeggen:

*1 coulomb is de hoeveelheid elektriciteit, welke in de tijdsduur van 1 seconde door een draad vloeit, wanneer daarin de stroom 1 ampère bedraagt.*

dus:  $1 C = 1 As$ .

Beschouwen we niet de eenheid, maar een geval zoals zich dat in de praktijk voordoet, dan kunnen we zeggen:

*De stroom = de hoeveelheid elektriciteit de tijd, d.w.z.  $I = Q : t$ .*

of ook:

*De verplaatste hoeveelheid elektriciteit = de stroom  $\times$  de tijd, d.w.z.*

*$Q = I \times t$ .*

De coulomb of ampère-seconde is maar een kleine hoeveelheid. Bij accubatterijen gaat het erom, hoeveel elektriciteit ze kunnen leveren, zonder dat ze geladen worden. Hierbij wordt de grootte van de cel (men spreekt ook wel van de capaciteit) uitgedrukt in ampère-uren (Ah).

$1 Ah = 3600 As$ .

## Weerstand

Bij water hebben we gezien, dat de weerstand van de buizen afhankelijk is van de lengte en van de doorsnede. Hoe langer de buizen, hoe groter de weerstand; hoe wijder de buizen — let op — hoe minder weerstand ze bieden.

Zo is het ook bij de draden, die de elektriciteit geleiden, alleen komt daarbij nog een andere factor naar voren, nl. de soort van het metaal.

Wanneer we draden hebben van ijzer, koper, aluminium, zink, enz., alle van dezelfde lengte en met dezelfde middellijn, dan zijn de weerstanden verschillend.

Men heeft nu van alle metalen een draad gemaakt met een lengte van 1 m en een doorsnede van  $1 \text{ mm}^2$  en hiervan bij de temperatuur van  $15^\circ \text{C}$  de weerstanden gemeten. Deze gemeten weerstand noemt men de soortelijke weerstand (s.w.) van het metaal. Van koper is deze gelijk aan 0,0175.

Na de invoering van de nieuwe eenheden zou de soortelijke weerstand van een metaal gemeten moeten worden aan een blok van die stof, dat een lengte

heeft van 1 m en een doorsnede van 1 m<sup>2</sup>. Vergeleken met de eerste definitie is de doorsnede 1 miljoen × zo groot, d.w.z. de weerstand 1 miljoen × zo klein. Ten einde dan ook de komma uit het getal weg te krijgen, wordt de soortelijke weerstand van koper gesteld op 175 × 10<sup>-10</sup> Ω.

Aangezien we in de dagelijkse praktijk de middellijn van draden met de schuifmaat in mm meten, zullen we ook de praktische definitie voor de soortelijke weerstand maar aanhouden; deze luidt dan:

*Onder de soortelijke weerstand van een metaal verstaat men de weerstand van een draad van 1 m lengte en 1 mm<sup>2</sup> doorsnede van dat metaal bij 15 °C.*

De soortelijke weerstand s.w. wordt aangeduid met de griekse letter ρ (rho). De eenheid van weerstand R is de *ohm*, aangeduid met de griekse letter Ω (omega).

*1 Ω is de weerstand, welke bij een spanning van 1 V een stroom van 1 A doorlaat.*

Uit het vorenstaande blijkt, dat we de weerstand van een draad uit kunnen rekenen met de formule:

$$R = \frac{l \times \rho}{A}$$

Afhankelijk van hetgeen gevraagd wordt, kunnen we een van de volgende formules toepassen, welke uit de vorenstaande zijn afgeleid:

$$l = \frac{R \times A}{\rho} \text{ of } A = \frac{l \times \rho}{R} \text{ of } \rho = \frac{R \times A}{l}$$

Het omgekeerde van het begrip weerstand is het begrip *geleidingsvermogen*, dat wordt aangegeven met de griekse letter γ (gamma). Het geleidingsvermogen van een draad wordt gemeten in *siemens* (S). We kunnen dus schrijven:

Materiaal	γ × 10 <sup>6</sup>	ρ × 10 <sup>-6</sup>	Materiaal	γ × 10 <sup>6</sup>	ρ × 10 <sup>-6</sup>
Aluminium	33,3	0,03	Nichroom	1,07-	0,935-
Constantaan	2	0,5		0,95	1,05
Goud	45,5	0,022	Nieuwzilver	4,35	0,23
Kool	0,01-		Nikkel	8,33	0,12
	0,001		Nikkeline	2,27	0,44
Koper	57,1	0,0175	Platina	10,062	0,094
Kwik	1,05	0,954	Tin	7,69	0,13
Lood	4,76	0,21	Wolfram	22,2	0,045
Manganine	2,38	0,42	IJzer	8,33	0,12
Messing	13,3	0,075	Zilver	62,5	0,016
			Zink	8,33	0,12



$$\gamma = \frac{1}{\rho} \text{ of } \rho = 1\gamma$$

In vorenstaande tabel zijn van verschillende metalen de soortgelijke weerstand  $\rho$  en het soortelijk geleidingsvermogen  $\gamma$  opgenomen:

*Voorbeeld 1:*

Hoeveel elektriciteit wordt er verplaatst bij een constante stroom van 18 A in 6 min.?

*Antwoord 1:*

$$6 \text{ minuten} = 6 \times 60 = 360 \text{ s.}$$

$$Q = I \times t = 18 \times 360 = 6480 \text{ As} = 6480 \text{ C.}$$

*Voorbeeld 2:*

Door een stroomketen vloeit in 15 min. een hoeveelheid elektriciteit van 10800 C. Bepaal de stroom.

*Antwoord 2:*

$$15 \text{ min.} = 15 \times 60 = 900 \text{ s.}$$

$$I = Q : t = 10800 : 900 = 12 \text{ A.}$$

*Voorbeeld 3:*

Bereken de weerstand van een koperdraad, lang 200 m en met een doorsnede van 2,5 mm<sup>2</sup>.

*Antwoord 3:*

$$R = \frac{l \times \rho}{A} = \frac{200 \times 0,0175}{2,5} = 1,4 \ \Omega$$

*Voorbeeld 4:*

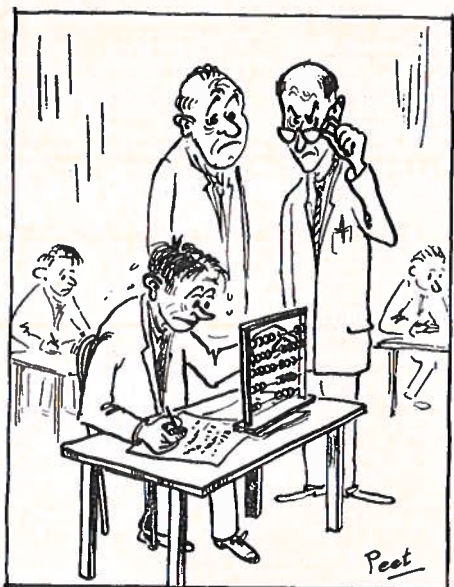
Een loodstrip is lang 71,4 cm, breed 30 mm en dik 5 mm; hoe groot is de weerstand?

*Antwoord 4:*

$$R = \frac{0,714 \times 0,21}{150} = 0,001 \ \Omega.$$

*Vraagstukken:*

1. Hoeveel elektriciteit wordt er verplaatst bij een constante stroom van:
  - a. 24 A in 8 min.,
  - b. 3,6 A in 1 uur en 10 min.,
  - c. 0,8 A in 3 kwartier,
  - d. 120 mA in 7,5 uur?
2. Een hoeveelheid elektriciteit van 46080 C vloeit bij constante stroom in 32 min. door een geleider. Hoe groot is de stroom?
3. Hoe groot is de hoeveelheid elektriciteit, die in 5 uur door een gloeilamp vloeit, als deze een stroom van 0,6 A aan het net onttrekt?
4. In hoeveel tijd verplaatst een stroom van 0,75 A 675 C?



## Examenvragen

32-68

1. Een elektromotor ontwikkelt een mechanisch vermogen van  $8000 \text{ Nm/s}$ . Hiervoor wordt aan het net  $10 \text{ kW}$  onttrokken. Het rendement wordt gevraagd.
  2. Een generator heeft een emk van  $100 \text{ V}$ .  
De inwendige weerstand van deze generator  $R_i = 0,5 \Omega$ .  
De stroom bedraagt  $5 \text{ A}$ .  
Bereken de klemspanning.
  3. Een wisselspanning van  $220 \text{ V}$  wordt aangesloten op een weerstand van  $22 \Omega$ .  
Bepaal het opgenomen vermogen.
  4. Een wisselstroom met een maximale waarde van  $28,2 \text{ A}$ , gaat door een weerstand van  $10 \Omega$ .  
Bereken de maximale klemspanning.
  5. In een elektrisch verwarmde ketel wordt  $5 \text{ dm}^3$  water in 10 minuten van  $10^\circ \text{C}$  tot  $80^\circ \text{C}$  verwarmd.  
Bereken de aansluitwaarde van deze ketel als het rendement  $0,5$  is.
- 
5. Een accumulator, die  $1296 \text{ Ah}$  kan leveren, is belast met een constante stroom van  $86,4 \text{ A}$ . Hoe lang kan de accu deze stroom leveren?
  6. Hoe lang is een koperdraad, die bij een doorsnede van  $25 \text{ mm}^2$  een weerstand heeft van  $0,56 \Omega$ ?
  7. Een staaldraad heeft een weerstand van  $72 \Omega$ . Hoe groot is de doorsnede van deze draad, als de lengte  $2,4 \text{ km}$  bedraagt?
  8. Een constantaanband van  $6 \text{ m}$  lengte heeft een breedte van  $20 \text{ mm}$ . Bepaal de dikte van deze band, als de weerstand  $0,1 \Omega$  bedraagt.
  9. Als we een draad tot driemaal zijn lengte uitrekken, hoeveel maal zo groot wordt dan zijn weerstand?
  10. Van twee even lange draden verhouden zich de diameters als  $1 : 4$ . Hoe groot is de weerstand van de tweede draad, als de weerstand van de eerste  $144 \Omega$  bedraagt?

Antwoorden in het volgende nummer.

# Rekenkunde II

## voor het 1 - onderzoek

33-68

### Vermenigvuldigen

Het vermenigvuldigen leert ons de som van enige gelijke getallen vinden op een vluggere manier dan door gewoon optellen.

$3 \times 7$  wil eigenlijk zeggen:  $7 + 7 + 7$ . Hier is het nog te doen om even  $7 + 7 = 14$  en  $14 + 7 = 21$  op te tellen. Maar hoe lang zou het duren om  $499499 \times 998998$  op deze wijze op te tellen?

Men noemt de beide getallen de *factoren*.

Het getal dat het aantal gelijke getallen aanwijst, heet *vermenigvuldiger* (hierboven dus 3 of 499499); elk der gelijke getallen heet *vermenigvuldigtal* (7 of 998998) en de uitkomst heet het *product*.

Tussen de vermenigvuldiger en het vermenigvuldigtal staat het teken *maal* ( $\times$ ) of een *stip* ( $\cdot$ ).

*7e eigenschap:*

*Het product van twee getallen verandert niet, wanneer men de factoren van plaats verwisselt.*

$$5 \times 7 = 7 \times 5; 325 \times 758 = 758 \times 325.$$

*8e eigenschap:*

*Een som (bijv.  $8 + 6 + 3$ ) wordt vermenigvuldigd met een getal (bijv. 4) door elke term van die som met dat getal te vermenigvuldigen en de gedeeltelijke producten samen te tellen.*

$$\text{dus: } 4 \times (8 + 6 + 3) = 4 \times 8 + 4 \times 6 + 4 \times 3 = 32 + 24 + 12 = 68.$$

In verband met de 7e eigenschap is dus ook:

$4 \times (8 + 6 + 3) = (8 + 6 + 3) \times 4$  en vindt men hiervoor op gelijke wijze, dat dit gelijk is aan:

$$8 \times 4 + 6 \times 4 + 3 \times 4 = 32 + 24 + 12 = 68.$$

*9e eigenschap:*

*Een verschil (bijv.  $14 - 9$ ) wordt vermenigvuldigd met een getal (bijv. 13) door aftrekten en aftrekker er mede te vermenigvuldigen en het eerste product te verminderen met het tweede.*

$$\text{dus } 13 \times (14 - 9) = 13 \times 14 - 13 \times 9 = 182 - 117 = 65.$$

Ook hier mag men de factoren weer verwisselen, zodat  $13 \times (14 - 9) = (14 - 9) \times 13 = 14 \times 13 - 9 \times 13 = 182 - 117 = 65$ .

We willen het maken van een vermenigvuldiging hier niet uitvoerig beschrijven; op de lagere school hebben we het geleerd en door het maken van onderstaande vraagstukken, kan men zelf nagaan, of men er nog uit kan komen. Wel vermelden we twee middelen om zelf te kunnen controleren, of de uitkomst goed is.

In de eerste plaats zou men de vermenigvuldiging 2 maal kunnen maken, waarbij de factoren van plaats verwisseld worden, zoals in onderstaand voorbeeld:

a.      2708 643 ----- 8124 10832 16248 ----- 1741244	b.      643 2708 ----- 5144 4501 1286 ----- 1741244
--	--

Wanneer de uitkomsten gelijk zijn, dan heeft men zich niet vergist.

Het tweede controle-middel is het volgende:

- a. bepaal de som van de cijfers van het vermenigvuldigtal; in vorenstaand voorbeeld *a* is dit  $2 + 7 + 0 + 8 = 17$ . Dit is een getal van meer dan 1 cijfer en daarom bepalen we hiervan nog weer de som; deze is  $1 + 7 = 8$ .
- b. doe hetzelfde bij de vermenigvuldiger:  $6 + 4 + 3 = 13$ ;  $1 + 3 = 4$ .
- c. vermenigvuldig nu de beide gevonden cijfers. Hier:  $8 \times 4 = 32$ ; de som van deze laatste 2 cijfers  $= 3 + 2 = 5$ .
- d. bepaal op gelijke wijze de som van de cijfers van het produkt:  $1 + 7 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 = 23$ ; som  $2 + 3 = 5$ .

Wanneer de beide uitkomsten van c en d gelijk zijn, dan is de vermenigvuldiging goed!

123456 som = 21 = 3 70809 som = 24 = 6 ----- 1111104 987648 864192 ----- 8741795904 som = 54 = 9	} $3 \times 6 = 18$ ; som = 9.
---	--------------------------------

Terwijl dit voorbeeld voor U wordt uitgewerkt, komt de gevolgtrekking naar voren, dat een en ander dan ook moet kloppen voor 't volgende:

123456 som = 21 = 3 789 som = 24 = 6 ----- 1111104 987648 864192 ----- 97406784 som = 45 = 9	} $3 \times 6 = 18$ ; som = 9.
---	--------------------------------

Welke wiskundige onder ons geeft ons hiervoor het — misschien eenvoudige — bewijs?

*Dit wordt bij het A 1- of B 1-onderzoek niet gevraagd!*

### Gedurige producten

Wanneer men meer dan twee getallen heeft, bijv. 12, 4, 9, 15 en men moet het eerste vermenigvuldigen met het tweede ( $4 \times 12$ ), deze uitkomst met het derde ( $48 \times 9$ ) en die uitkomst weer met het vierde ( $432 \times 15$ ), dan noemt men dit een *gedurig product*, hetgeen als volgt wordt geschreven:

$$15 \times 9 \times 4 \times 12.$$

*10e eigenschap:*

Het eerste getal links is de *eerste factor*.

*In een gedurig product mag men de factoren in willekeurige volgorde schrijven.*

$$\text{Dus: } 12 \times 7 \times 8 \times 15 \times 14 = \times 8 \times 12 \times 15 \times 7 \times 14 = 14 \times 12 \times 7 \times 15 \times 8.$$

*11e eigenschap:*

*Een gedurig product verandert niet, als men enige factoren vervangt door hun product.*

$$6 \times 7 \times 8 \times 9 = 6 \times 7 \times (8 \times 9) = 6 \times 7 \times 72.$$

Deze eigenschappen worden toegepast om een gedurig product gemakkelijk uit te rekenen.

$$10 \times 3 \times 5 \times 8 \times 4 \times 5 = (3 \times 8) \times 10 \times (4 \times 5 \times 5) = 24 \times 10 \times 100 = 24000.$$

### Delen

De deling leert ons vinden, hoe dikwijls een getal kan worden afgetrokken van een ander.

Het getal, dat gedeeld wordt, heet *deeltal*; het getal, waardoor men deelt, heet *deler*; de uitkomst is het *quotient*.

Het getal dat overblijft noemt men de *rest*. Deze is dus altijd kleiner dan de deler; wanneer de rest nul is, zegt men, dat de deling *opgaat*.

*12e eigenschap:*

*Een product wordt gedeeld door een getal, door één van de factoren door dat getal te delen.*

Wanneer men dus  $20 \times 14 \times 8$  moet delen door 4, dan moet men één van de factoren (bijv. 20 of 8) delen door 4.

$$\frac{20}{4} \times 14 \times 8 = 5 \times 14 \times 8 = 560 \text{ of: } 20 \times 14 \times \frac{8}{4} = 20 \times 14 \times 2 = 560.$$

13e eigenschap:

Een som of een verschil wordt gedeeld door een getal, door beide termen door dat getal te delen en de quotiënten bij elkaar te tellen of van elkaar af te trekken.

$$(21 + 36) : 3 = \frac{21}{3} + \frac{36}{3} = 7 + 12 = 19.$$

$$(84 - 56) : 14 = \frac{84}{14} - \frac{56}{14} = 6 - 4 = 2.$$

$$\frac{32 + 56 - 48 + 64}{8} = \frac{32}{8} + \frac{56}{8} - \frac{48}{8} + \frac{64}{8} = 4 + 7 - 6 + 8 = 13.$$

Vraagstukken:

1.  $42 \times 698 =$
2.  $309 \times 4068 =$
3.  $352 \times 784 =$
4.  $506 \times 4579 =$
5.  $37839 \times 91725 =$
6.  $6624 : 96 =$
7.  $21575 : 863 =$
8.  $345356 : 7348 =$
9.  $251685 : 705 =$
10.  $3481892 : 7496 =$
11.  $3 \times 5 \times 5 \times 8 \times 8 \times 15 \times 20 \times 25 =$
12.  $1836 \times 217081801 : 361201 =$
13.  $17689 \times 594823321 : 14641 =$
14.  $144 + 16 : 8 + 729 : 9 - 8 + 17 =$
15.  $(144 + 16) : 16 + 729 : (9 - 8) + 17 =$
16.  $175 \times 625 : 25 + 15 \times 6 - 4 =$
17.  $(175 + 625) : 25 + 15 \times (6 - 4) =$
18.  $\{(175 + 625) : (25 + 15)\} \times 6 - 4 =$
19.  $\frac{72 \times 108 \times 36}{24 + 12} =$
20.  $\frac{72 + 108 + 36}{24 \times 12} =$

Antwoorden in het volgende nummer.

Wij ontvingen ter bespreking van de N.V. Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer een boek getiteld:

„De jonge Elektronicus” geschreven door Wm. N. Vandersluys met als ondertitel „Moderne elektronica en wat daaraan vooraf ging”. Bij het lezen van dit boek blijkt, dat het niet eenvoudig is in kort bestek een bespreking hieraan te wijden, omdat in ieder hoofdstuk de stof zeer uitgebreid wordt behandeld.

Wij zullen ons dan ook beperken en menen dat U toch een gedegen inzicht in dit boek krijgt, als wij een verkort overzicht geven van hetgeen in de aanhef van ieder hoofdstuk door de schrijver wordt gesteld.

Na de Inleiding volgt:

- Hoofdstuk 1. Eerste kennismaking met Marconi, maar wat voorlopig belangrijker is met prof. Heinrich Hertz.
- Hoofdstuk 2. We volgen de ontwikkeling van de coherer tot kristaldetector op de voet.
- Hoofdstuk 3. Een miniatuur-zonnestelsel van atomen, neutronen en fotonen.
- Hoofdstuk 4. Iets over de fabricatie van kristaldioden.
- Hoofdstuk 5. Over de stamvader van onze moderne transistors.
- Hoofdstuk 6. Eerste proeven met de transistors.
- Hoofdstuk 7. Wat is toch eigenlijk „afstemmen”?
- Hoofdstuk 8. Hoe met minimale kosten (en moeite) een volwaardige versterker te bouwen.
- Hoofdstuk 9. De geboorte van de radiobuis.
- Hoofdstuk 10. „Versterkende” middelen; wij schakelen onze EF-98 als versterker.
- Hoofdstuk 11. Elektronische „allerhande”, bont tafreel van toepassingen en een groot aantal proeven.
- Hoofdstuk 12. Vervolg van onze „elektronische allerhande”.
- Hoofdstuk 14. Telefoneren met honderd man tegelijk!
- Hoofdstuk 13. Het wonder radar.
- Hoofdstuk 15. Hoe worden televisiebeelden opgenomen, getransporteerd en weer ontvangen?

Codes voor condensatoren en weerstanden.

Schemasymbolen.

Alfabetisch register.

Het boek dat van een kleurige omslag is voorzien, is verlicht met duidelijke schema's, grafieken en mooie foto's. Het geheel wordt gecompleteerd met enige blzn schemasymbolen en een alfabetisch register.

De schrijver heeft de stof op buitengewoon eenvoudige wijze behandeld. Een reden te meer om dit boek, dat 282 blzn. telt, warm aan te bevelen.

Het kost f 14,90 en kan bij genoemde uitgever worden besteld.

de Redactie.

Toepassingen van  
beryllium

### DAT HET AANTAL TOEPASSINGEN VAN BERYLLIUM WEER IS UITGEBREID?

In de Verenigde Staten werd de fabricage van beryllium ten koste van zeer hoge investeringen in de eerste plaats ten behoeve van de ruimtevaart ontwikkeld. De hoge prijs is een rem voor andere toepassingen; 1 kg kost afhankelijk van de zuiverheid *f* 500 tot *f* 1500. Een gelukkige omstandigheid is het feit dat betrekkelijk kleine hoeveelheden sterk verbeterend werken op bepaalde legeringen.

Een zeer interessante „legering” is die van beryllium en aluminiumoxyde. Nieuwe legeringen zijn die van beryllium met aluminium en zilver, koper en zilver of aluminium en mangaan. Door toepassing van deze legeringen wordt het afzetgebied voor de ruimtevaart ook aanzienlijk vergroot. Hier past men beryllium of de legeringen ervan overal toe waar een laag gewicht, kleine volume en hittevastheid vereist worden. Verder wordt het gebruikt voor allerlei onderdelen in instrumenten die tot het uiterste stabiel moeten zijn, ook bij hogere temperaturen. Ook voor gewone en later supersonische vliegtuigen wil men beryllium toe gaan passen.

Het metaal beryllium wordt volgens 2 methoden gefabriceerd. Men gaat uit van het mineraal beryl, een silicaat van beryllium en aluminium, waaruit men het chloride verkrijgt. Door elektrolyse van het chloride verkrijgt men het metaal. De tweede methode bestaat in de reductie van berylliumfluoride met magnesium.

### DAT ER EEN NIEUW TYPE BORGSCHROEF ONTWIKKELD IS?

Een nieuwe borgschroef

Om te voldoen aan de vraag van bepaalde, in hoofdzaak chemische fabrieken, heeft een Engelse fabrikant nieuwe schroeven en bouten ontwikkeld, die niet kunnen los-trillen en bovendien gas- en vloeistofdicht afsluiten. Men heeft dit bereikt door de schroef van een overlans gefreesde groef te voorzien, waarin een strookje resistent plastic wordt geperst. Bij het indraaien van zo'n schroef of bout wordt de draad als het ware in deze plastic strip geperst, waardoor niet alleen een goede borging wordt verkregen, maar verder in elke gang van de schroefdraad een gasdichte afsluiting ontstaat.