

# studieblad

door en voor technisch personeel



## Het opstellen van antennemasten

Zij, die een excursie gemaakt hebben naar Kootwijk-Radio, zullen zich wel eens hebben afgevraagd, hoe men toch die hoge en zware antennemasten opgebouwd krijgt.

Er worden ook masten gebruikt van een veel lichtere constructie; hiervan hebben we er een zien plaatsen tussen Hengelo en Enschede, waar de regionale zender „Oost” in bedrijf gesteld zal worden. Men past hier een z.g. „verticale” antenne toe; daar het echter niet zo eenvoudig is een stuk draad over enkele tientallen meters in de hoogte te steken of in de lucht te bevestigen, moet men wel een Mannesmannpaal of een vakwerkmast toepassen, doch deze laatste kan dan van lichte uitvoering zijn.

De hier geplaatste vakwerkmast is 50 m hoog en  $45 \times 45$  cm in 't vierkant. De 4 opgaande stijlen zijn van rond staafstaal, 20 mm dik; ze zijn

op onderlinge afstanden van  $\pm 42$  cm horizontaal gekoppeld door rond staafstaal van 11 mm, terwijl in de vierkanten diagonalen van staafstaal van 9 mm dikte zijn aangebracht. De verbindingen zijn alle gelast, waardoor een sterk, doch licht geheel kon worden verkregen; de paal, welke op deze wijze in stukken van 5 m gereed gemaakt is, weegt totaal ongeveer 1450 kg.

Men heeft de paal geplaatst door het bovenste stuk van 5 m overeind te zetten; dit wordt 5 m omhoog getild, waarna het tweede stuk eronder geplaatst wordt en de stukken met een paar bouten aan elkaar bevestigd worden. Dan wordt het stuk van 10 m weer 5 m omhoog gehesen en weer verlengd; zo gaat het door tot de paal 50 m hoog is.

Nadat de betonvoet voor het dragen van de paal in de grond was aangebracht, heeft men eernaast tijdelijk 2 houten palen van 10 m lengte geplaatst. Deze worden door tuien overeind gehouden en aan de top aan elkaar gekoppeld door een vierkant raam, waarvan de breedte zó groot is, dat de geconstrueerde paal erdoor omhoog gebracht kan worden. Aan de voet en aan het bovendee van beide palen waren geleiderollen voor een staaldraad bevestigd, terwijl op enige afstand van de palen 2 lieren waren opgesteld.

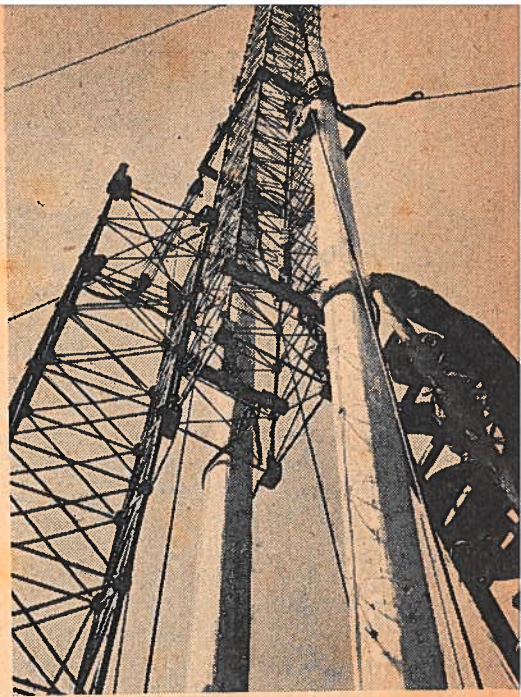
Met behulp van een takel kon men telkens een nieuw stuk paal aanslepen en overeind zetten. Het omhoogtrekken geschiedde met de beide lieren, elk aan een kant van de paal. Om de trekdraad deugdelijk aan de paal te kunnen bevestigen, dus zonder gevaar te lopen een dwarsstan-



getje krom te trekken, werd telkens een zware ijzeren klem aan de opgaande stijlen bevestigd, waardoor het trekoog ook precies in het midden tussen 2 stijlen kwam.

Het ligt voor de hand, dat een paal, welke men aan het ondereinde omhoog tilt, neiging heeft om te kantelen; zodra het bovineinde dan ook boven de houten palen uitstak, werden een viertal noodtuien aangebracht en, om het ondereinde tijdens het hijsen op zijn plaats te kunnen houden, werd het telkens met 2 wijde lussen om de houten palen vastgehouden. Wanneer men het nodige aantal mannen bij de tuien en de lieren heeft, is het plaatsen van de paal gemakkelijk en snel gebeurd. Aan het ondereinde van de paal komen de 4 opgaande stijlen in een punt bijeen; de paal staat hiermede op een isolator op de betonvoet.

Op 15, 30 en 45 m hoogte zijn telkens 3 tuien aangebracht, welke vanzelfsprekend de antenne electrisch niet met de aarde mogen verbinden; daartoe zijn in elke tui 7 zware isolatoren opgenomen.



Om zeker te zijn van een goede geleiding zijn de koppelingen tussen 2 paalstukken door een gesoldeerde strook overbrugd.

Uit de beide foto's is duidelijk te zien, hoe een en ander in zijn werk is gegaan.

---

Hartelijk  
dank . . .

voor de vele gelukwensen, welke de Redactie bij de jaarwisseling mocht ontvangen!

Dat ook in 1949 het Studieblad er in moge slagen ons allen wat meer kennis en daarmede ook wat meer geluk en voorspoed te brengen, is onze wens.

---

# HET VERVAARDIGEN VAN CLICHÉ'S

door E. FIENIEG Sr.

Iedere maand opnieuw verschijnt er in Uw brievenbus een blad met technische artikelen. Dat er bij het gereedmaken en drukken van dit blad ook gebruik gemaakt wordt van de voordelen, welke de techniek biedt, is velen wel bekend; we staan er echter zelden bij stil.

Het is de redactie opgevallen, hoe dikwijls iemand met een verbaasd gezicht opmerkte: „Zit er zóveel aan zo'n studieblad vast"? Of: „Is dit nu een cliché en kan je daar nu een afdruk van maken"?

Een en ander is aanleiding geweest om een deskundige te verzoeken in ons Studieblad eens iets te vertellen over het maken van cliché's. We zijn er de schrijver erkentelijk voor, dat hij aan ons verzoek gehoor heeft willen geven en indien zijn artikel weer iets bijdraagt tot onze algemene ontwikkeling, dan is zijn moeite beloond.

De in dit artikel gebruikte cliché's zijn belangeloos beschikbaar gesteld door de Reproductie Compagnie te Rotterdam.

De Redactie.

## *Inleiding.*

Gaarne voldoe ik aan het verzoek van de redactie van het Studieblad om in een paar artikelen het vervaardigen van cliché's te behandelen. Hoewel dit uiteraard in beknopte vorm moet geschieden, zal ik toch trachten zo duidelijk mogelijk te zijn; vooraf echter enige opmerkingen van algemene aard.

Het vervaardigen van cliché's resorteert onder de grafische bedrijven. In deze bedrijven onderscheiden we drie vormen van druktechniek,

welke elkaar zoal niet bestrijden, dan toch trachten aan de spits te komen of daar te blijven. Dit zijn de *koperdiepdruk*, de *lithografische vlakdruk* en de *typografische hoogdruk*. Er zijn nog wel enige andere drukmethoden, doch die kunnen we hier gevoeglijk buiten beschouwing laten.

## *Koperdiepdruk.*

Bij de koperdiepdruk wordt het te drukken beeld in koper geëtst, zodat het drukbeeld als het ware verzonken ligt in een koperen cylinder. Deze cylinder loopt roterend door een inktbak, zodat het ingeëtste beeld met inkt wordt gevuld; de overtollige inkt wordt met een *rakel* afgeveegd en vervolgens wordt het beëinkte beeld op papier gebracht.

## *Lithografische vlakdruk.*

Bij lithografische vlakdruk wordt het drukbeeld op lithografische steen of zink gebracht. Dit opbrengen van het beeld kan op verschillende manieren geschieden.

- 1e. door handlithografie en
- 2e. langs fotografische weg, welke methode kortweg foto-litho wordt genoemd.

Deze laatste methode neemt de laatste tijd hand over hand toe, zodat er nog maar weinig handlithografie gemaakt wordt. In het kort is de bewerking van de lithografische vlakdruk als volgt.

De steen of zinkplaat wordt, na het opbrengen van het beeld, zodanig geëtst, dat de plaatsen, waar geen tekening staat, niet meer ontvanke-lijk zijn voor vet. Vervolgens wordt de steen of zinkplaat bevochtigd met water en daarna langs een inktrol gevoerd.

De tekening of het beeld is vet en de inkt is vet. Bij het bevochtigen met water pakt de tekening dus geen vocht en bij het inrollen met inkt pakt het geëtste deel geen inkt. Een strijd dus tussen water en vet. Het is dus min of meer een chemische methode, waarvan nog heel veel meer te vertellen valt, doch dit valt buiten het raam van de opzet van dit artikel, n.l. het vervaardigen van cliché's.

Met deze inleiding heb ik alleen duidelijk willen maken, dat al wat we als gedrukte tekening zien niet altijd clichédruk is. Het onderkennen van deze methoden is echter alleen voor de druktechnisch onderlegden mogelijk.

#### *De typografische hoogdruk.*

De typografische hoogdruk is de drukmethode, waarbij cliché's gebruikt worden, welke bij het vervaardigen van de meeste dagbladen, tijdschriften en boeken worden toegepast.

De benaming hiervan is kortweg *boekdruk*.

Bij de boekdruk worden de letters alle afzonderlijk gezet en hebben de vorm van een stempel. Deze letters hebben een zekere drukhoogte, afhankelijk van de machines waarmee gewerkt wordt. We onderscheiden Hollandse, Franse en Engelse hoogten. Er is maar een verschil van enkele millimeters, doch elke drukkerij heeft zijn eigen machines en dus zijn eigen hoogten.

De letters worden op de juiste plaats in een drukraam gebracht met de benodigde cliché's en het drukken kan een aanvang nemen.

Ook hier kan veel meer over worden gezegd, misschien is er later nog gelegenheid hierop terug te komen.

Boekdruk is dus hoogdruk.

We zijn nu toe aan het clichébedrijf,

hetwelk een bijzondere plaats in het grafisch bedrijf inneemt en betiteld wordt met de naam *chemigrafie*.

Deze benaming spreekt voor zichzelf, zodat deze geen nadere verklaring nodig heeft. In de chemigrafische inrichtingen worden cliché's vervaardigd van verschillende aard. Een cliché naar een pentekening heeft een andere bewerking te ondergaan dan een cliché naar een foto.

De benaming der onderscheidelijke cliché's is :

lijn cliché, lijn cliché met film, autotypie cliché, duplex autotypie, kleuren autotypie.

Voor het Studieblad maken we meestal gebruik van lijn cliché's en autotypie cliché's, zodat ik die het eerst zal behandelen.

#### *Het lijn cliché.*

Om een goed lijn cliché te kunnen maken, is in de eerste plaats een model nodig, dat geschikt is voor reproductie, d.w.z. dat het model moet zijn een pentekening of een zuivere afdruk van een reeds eerder gemaakt werk, goed zwart op een witte achtergrond.

Ook is het dienstig, dat zulk een tekening op dubbele grootte wordt gemaakt, opdat eventuele oneffenheden bij de verkleining tot een minimum beperkt worden. Bij het vergroten van een tekening heeft men altijd de kans, dat de reproductie minder scherp wordt.

Bij de opgave van een order moet heel goed worden opgelet hoe deze luidt. Als iemand bijv. opgeeft : op de helft verkleinen, dan moet men er rekening mee houden, dat dit verkleinen altijd lineair geschiedt, dus dat de tekening zowel in de hoogte als in de breedte de helft verkleind wordt en dus maar een vierde deel

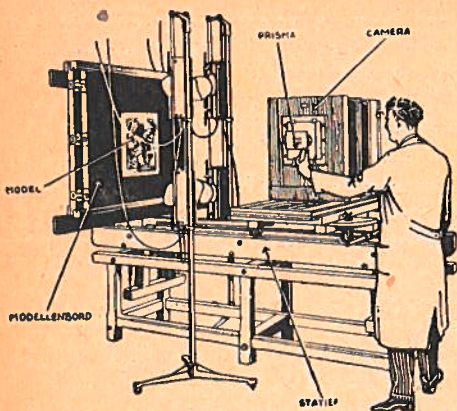


FIG. 1.

van de oorspronkelijke oppervlakte zal beslaan.

Na ontvangst van een order wordt deze voorzien van een werkbriefje en komt in de eerste plaats terecht bij de fotograaf.

### Het fotograferen.

De fotograaf plaatst het te reproduceren model tegen het zogenaamde modellenbord, hetwelk voor de camera is geplaatst. Vervolgens stelt hij het model in. De camera is verplaatsbaar; afhankelijk van de grootte van het te maken cliché wordt de camera verderaf of dichterbij het modellenbord gebracht. Op de zogenaamde matschijf kan de fotograaf dan precies de maat nemen. Door de lens wordt de tekening zichtbaar op de matschijf.

Ter verduidelijking van het bovenstaande plaatsen wij hierbij een illustratie van een reproductie-camera, waarvan zowel de lens als de matschijf zichtbaar zijn, fig. 1.

Zoals men ziet staat de camera dwars op het statief en is hij gemakkelijk naar links of naar rechts te brengen. Het zal U opvallen, dat de camera niet recht tegenover het model staat, maar dat hij als het ware om een hoek fotografeert.

Inderdaad doet hij dit ook en vanzelfsprekend met een bepaald doel. Als men een normale foto maakt en men heeft bijv. de letter B op het modellenbord staan, dan verkrijgt men op het negatief  $\ominus$  (spiegelbeeld). Maakt men nu later op papier een afdruk, dan is de letter weer leesbaar als B.

Voor het maken van een cliché heeft men echter een negatief nodig waarop de letter B leesbaar is.

Dat is nodig, omdat het negatief later op het cliché-zink moet worden gecopieerd en hierop moet de letter in spiegelschrift staan om hem leesbaar op het papier te krijgen.

Om nu het beeld op normale wijze op het negatief te krijgen gebruikt de fotograaf een prisma. Het prisma werkt als een spiegel onder een hoek van  $45^\circ$ .

Is nu het model op de juiste grootte en scherpte ingesteld, dan kan de opname gemaakt worden. De reproductie-fotograaf gebruikt hiervoor een glasplaat, die van te voren geprepareerd is.

De glasplaat wordt met salpeterzuur volkomen gereinigd, daarna overgoten met een dunne oplossing van eiwit en water en in een droogoven gedroogd.

Hierna wordt de plaat met een dun laagje collodium overgoten en gedrenkt in een oplossing van salpeterzuurzilver, een zogenaamd zilverbad. De collodiumlaag wordt door het zilverbad lichtgevoelig gemaakt. Dit alles geschiedt in een donkere kamer.

De glasplaat wordt nu in de cassette geplaatst en de fotograaf kan beginnen.

De belichting

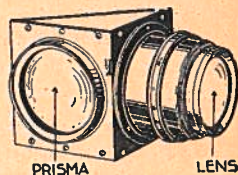


FIG. 1a.

geschiedt met behulp van elektrische booglampen.

De belichtingstijd varieert van enkele seconden tot enkele minuten, afhankelijk van de sterkte van de lichtbron en het te reproducere model. Na de belichting wordt de glasplaat in de donkere kamer ontwikkeld. Het negatief is dan, nadat het nog enige bewerkingen heeft ondergaan, gereed en wordt afgeleverd aan een copïist.

Zoals men op bijgaande reproductie ziet, verschijnt het beeld in glasheldere lijnen op een donkere achtergrond. Op de plaats, waar de tekening van het model geprojecteerd was, werd het negatief niet door de belichting verhard en gekleurd en kon dit beeld ontwikkeld worden.

### Het copiëren.

Het atelier van de copïist is in de onmiddellijke nabijheid van de fotograaf en zijn werk is het copiëren op metaal als: zink, koper of messing. Allereerst snijdt hij het metaal op de juiste afmetingen met behulp van een plaatschaar of guillotine. Deze machine zal U wel bekend zijn.

Het metaal wordt met behulp van amarilpoeder en water goed ont-



Fig. 2 Het model



Het negatief

smet en gereinigt van oxyde. Vervolgens wordt het metaal op een draaiapparaat bevestigd en overgoten met een vloeistof, welke dient om de plaat lichtgevoelig te maken. Door de draaiende beweging wordt de vloeistof gelijkmatig verdeeld over het metaal. Daarna wordt de plaat in een gasoven gedroogd.

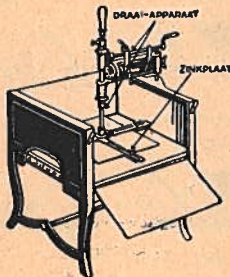
De vloeistof bestaat in hoofdzaak uit water, eiwit en chroom-ammonium. Na het drogen wordt het negatief op het metaal gelegd en in een copieerraam geplaatst.

Deze copieerramen zijn pneumatisch. Het glas is meestal 2 à 3 mm dik. Het minste of geringste zandkorreltje kan het breken van het negatief veroorzaken, zodat de copïist daar terdege op moet letten.

Nadat het metaal voldoende is belicht, worden metaal en negatief uit het copieerraam genomen en het metaal met een dun laagje verf geheel ingerold (dus bestreken met een rubberrol met verf).

De ingerolde plaat wordt vervolgens in een bak met water gelegd en ontwikkeld.

Op de plaats waar nu de belichting kon geschieden, nl. daar waar het licht door kon komen, is de verf verhard en blijft staan, de rest verdwijnt; men houdt dus de tekening



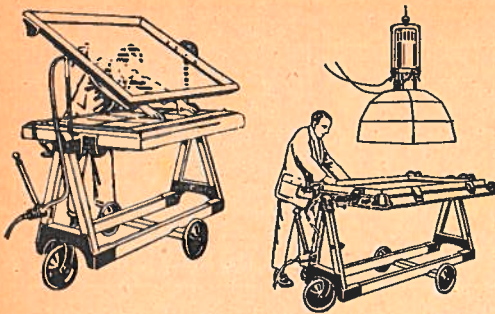


Fig. 5 en 6. De drukramen

in spiegelbeeld over. Nu komt de metaalretoucheur er bij om te zien of er enige ongerechtigheden te verwijderen zijn.

#### De metaalretouche.

Het is nodig de copie, die gevormd wordt, door een dun laagje verf te verharderen, opdat zij bestand is tegen de eerste etsing, welke zij moet ondergaan. Daartoe wordt de copie met een zeer fijn laagje asphaltpoeder ingewreven. Het asphalt hecht zich aan de verse verf vast en wordt ingebrand en verhard boven een gasvlam.

Heeft de retoucheur de eventuele gebreken verholpen, dan is het metaal gereed voor de etsing en wel: de aanetsing, middeletsing, diepetsing, eerste rondetsing, tweede rondetsing en ten laatste de reinetsing. Dus zes etsingen.

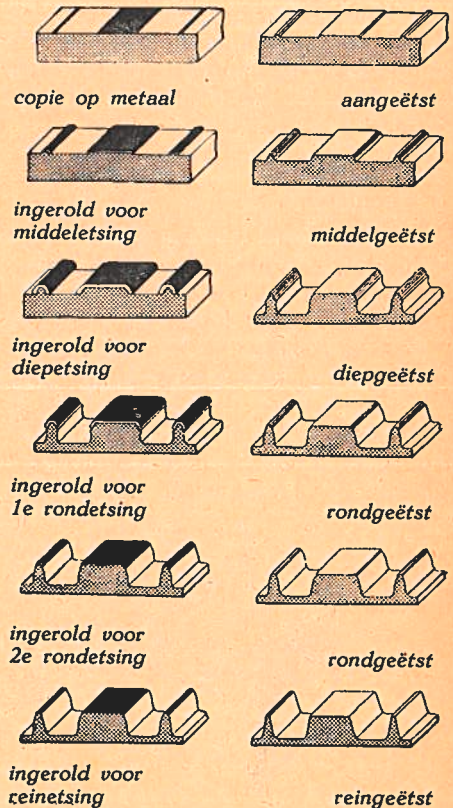
#### Het lijnsetsen.

Het etsen geschiedt met een daarvoor geconstrueerde machine. Door middel van kleine geperforeerde schepraden, welke 1400 omwentelingen per minuut maken, wordt het etszuur tegen het metaal gespoten. Deze eerste etsing, de zogenaamde aanetsing, heeft ten doel het metaal op die plaatsen, waar geen copie staat, enigszins weg te etsen, zodat het beeld een weinig verheven op

het metaal, of om in een vakterm te blijven, op de plaat komt te staan. Daarna volgt de tweede of middeletsing.

De plaat wordt met benzine gereinigd en door middel van een handrol met illustratieverf ingerold. De tekening, die door de aanetsing enigszins verheven op de plaat staat, ontvangt nu alleen inkt, de rest moet schoonbliven.

De ingerolde plaat wordt nu weer met asphaltpoeder en hars ingestoven, verhard en de tweede etsing kan geschieden. Deze etsingen worden nu nog vier maal herhaald en het cliché is voor dat gedeelte klaar. Op de afbeeldingen kunt U de verschillende stadia aflezen, waardoor





U zich enigszins een voorstelling kunt maken van de inwerking van iedere etsing op zich zelf.

Dat de etsing zoveel maal geschiedt is noodzakelijk, omdat de beschutende laag niet bestand zou zijn tegen één lange afetsing, vandaar dat laagje voor laagje wordt weggeëst.

#### *Het graveren.*

Nu wordt het cliché in handen gegeven van de graveur, wiens taak het is alle eventuele onzuiverheden weg te graven of weg te steken

met de graveerbeitel of -steker.

Vervolgens gaat het cliché naar een monteur om uitgezaagd te worden en om er de zogenaamde facetten aan te laten schaven. Deze facetten dienen om het cliché later op hout te monteren, waardoor het de juiste hoogte krijgt.

Dit is in het kort de bewerking, welke een lijncliché ondergaat. De autotypieën of clichés, welke van foto's met verschillende toonaarden worden gemaakt, hebben weer een heel andere bewerking nodig, doch daarover later.

## HET ONDERZOEK EN HET BEPROEVEN VAN ELECTRISCHE MACHINES EN APPARATEN.

door J. B. Reinders  
(slot)

*IV. Over de grootte en het bepalen van de doorslagspanning van isolatiestoffen.*

In tabel 1 zijn voor enige isolatiestoffen de doorslagspanningen vermeld.

In fig. 29 is geschetst, hoe men de doorslagspanning bepaalt. De spanning wordt dmv. de inductieregelaar langzaam opgevoerd.

Het stuk isolatiemateriaal mag niet te klein zijn, daar anders overslag over het oppervlak optreedt bij een lagere spanning dan de doorslagspanning.

Voor grote transformatoren wordt olie als koelmiddel toegepast. De olie zelf heeft een doorslagspanning van ongeveer 10000 V per mm. De wikkelingen, die onder olie komen te staan, zijn geïsoleerd met stoffen,

Tabel 1.

mica	1 mm	45000 V
micaniet	1 "	40000 V
presspaan	1 "	10000 V
bituba (papier met bakeliet)	1 "	20000 V
papier	0.2 "	1000 V
olielinnen	0.2 "	2000 V
katoen, halfoverlappend gewikkeld.	0.13 "	900 V

Tabel 2.

papier	0.2 mm	5000 V
presspaan	1 "	30000 V
katoen, halfoverlappend gewikkeld	0.13 "	3000 V

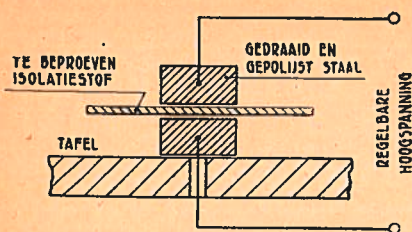


FIG. 29

die oliebestendig zijn. Deze stoffen hebben onder olie een veel hogere doorslagspanning dan in lucht, zie tabel 2, blz. 9.

De doorslagspanning van olie en van isolatiestoffen onder olie bepaalt men in een glazen bakje volgens fig. 30. De contactstiften zijn voorzien van bolle einden. De afstand er tussen is instelbaar. Te beproeven olie laat men altijd een half uur staan, alvorens men de proefspanning inschakelt.

Als de olie eenmaal is doorgeslagen en men bepaalt de doorslagspanning opnieuw (ook na een half uur) dan is de spanning belangrijk gedaald. Hieronder volgen enige cijfers van beproefde oliemonsters.

	1e proef	2e proef
monster I	11000 V/mm	9500 V/mm
„ II	10000 „	9000 „
„ III	8000 „	6000 „
„ IV	15000 „	11000 „
„ V	7000 „	4500 „

### V. Enige bijzondere onderwerpen.

a. Van een draaistroommotor uit een gebombardeerde fabriek moest de stator gewikkeld en een lagerschild op vele plaatsen gelast worden. Elke fase van de wikkeling bestond uit 6 bossen, geschakeld volgens fig. 31a.

Bij het beproeven stond de motor te brommen. De wikkeling was ab-

soluut goed. Achteraf bleek het lager in het gelaste schild niet in het midden te zitten, waardoor de luchtspleet onder kleiner was dan boven. Voor de beide parallel geschakelde takken van de wikkeling was de magnetische weerstand dus niet gelijk en er traden vereffeningsstromen op.

De bossen werden toen zodanig geschakeld, dat de drie in serie geschakelde bossen symmetrisch over de statoromtrek verdeeld waren; zie fig. 31 b. De motor was toen in orde.

b. Bij collectormotoren moeten de borstels steeds in de neutrale lijn staan. Nu zou men menen, dat de borstels dus altijd tussen de polen in moeten staan. Dit hangt af van de wijze, waarop de uitlopers van de ankerspoelen met de collector verbonden zijn.

Als een uitloper van ankerspoel van uit de groef verbonden is met een collectorlamel, die een kwart van de omtrek verder gelegen is, dan staan de borstels *onder* de poolschoenen op de juiste plaats. Van zo'n ankerwikkeling zegt men, dat hij is *ingesloten op een kwart*. Bij een insluiting recht voor de groef, moeten de borstels midden tussen de polen staan.

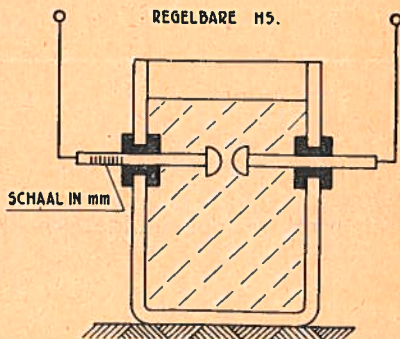


FIG. 30

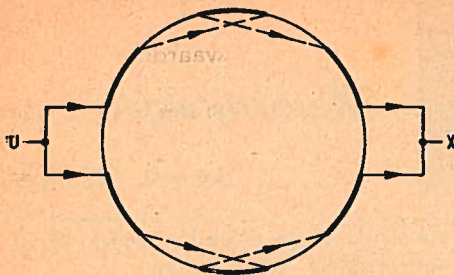


FIG. 31a

*c: Het balanceren van ankers.*

Als een anker niet in balans is, zal de machine altijd trillen. Dit is nadelig voor de machine zelf o.a. voor de wikkelingen en de lagers, en voor het gebouw, waarin de machine is opgesteld.

Er zijn handige toestellen geconstrueerd, die de juiste plaats en de grootte van de onbalans in grammen aangeven. Meestal is het aanbrengen van een verzwaarde spie of het solderen van een hoeveelheid tin op een bandage van de wikkeling de aangewezen methode om het anker weer in evenwicht te krijgen.

Men onderscheidt :

1. Statische onbalans en
2. Dynamische onbalans.

Als men een anker in kogellagers hangt, die verend zijn opgesteld, zal

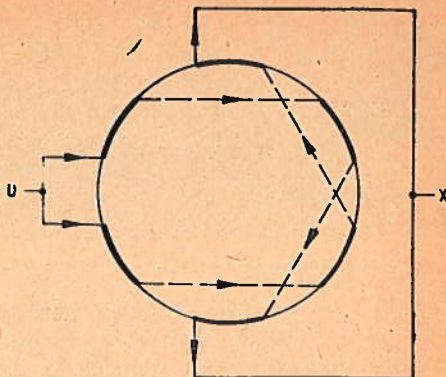


FIG. 31b

het bij een laag toerental trillen op een zodanige wijze, dat de as evenwijdig aan de ruststand blijft. Dit doet het anker tengevolge van de statische onbalans.

Bij een hoog toerental trilt het anker om een verticale as, die zich ongeveer midden tussen de kogellagers bevindt. De uitwijkingen van de beide aseinden zijn dan steeds tegengesteld. Dit is dynamische onbalans.

Aan het einde gekomen van dit artikel spreek ik de hoop uit, dat velen een indruk hebben gekregen van wat er zoal op een proefveld van een reparatie-inrichting omgaat, waardoor deze bijdrage aan de verwachting zal hebben voldaan.

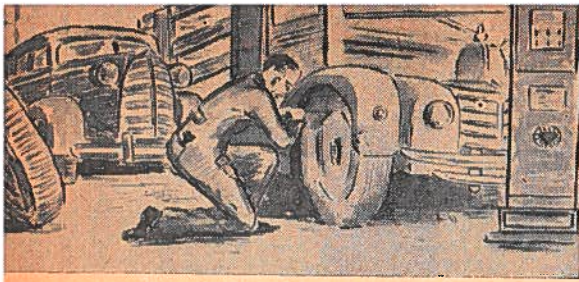
**WIE** van onze collega's . . . . .

zendt ons voor het volgende geval een verklaring ?

Wanneer men bij het testen van een Tijd-Zone-overdrager Tfc. 340 P 40/1 de EF-toets drukt (dus beleggen van de T.Z.O.) gebeurt het wel, dat de stuurkiezer enige standen verder draait dan nodig is.

**BIJ DE VOORPAGINA:**

*Het solderen van een loden mof.*



# Motorrijtuigen

door P. Meintema

## Het arbeidsproces.

In de voorgaande artikelen hebben we gezien hoe de brandstof geschikt wordt gemaakt voor gebruik in de motor. Door de inlaatleiding komt dus het gasmengsel in de cylinder.

In deze cylinder beweegt zich een zuiger heen en weer, zie fig. 15. Bij het naar beneden gaan van de zuiger zuigt deze de cylinder vol met het gas-luchtmengsel.

Dit vol is natuurlijk maar betrekkelijk. Vol zouden we de cylinder kunnen noemen als bij zijn zuiger in de onderste stand, O.D.P. (onderste dode punt) in fig. 16, de druk van de cylinderinhoud gelijk aan de buitenlucht was. Daar deze lucht echter door de leiding en de carburateur, eventueel voorzien van een luchtfilter, moet worden aangezogen, zal

de druk in de cylinder onder de atmosferische druk liggen.

Hoe kleiner dus de weerstand in de leiding is, hoe beter de vulling (men noemt dit: *hoe groter het volumetrische effect*) is.

Het gaan van de zuiger van boven naar beneden of omgekeerd noemt men *de slag*. Dit is dus de aanzuigslag of ook wel *eerste tact*, zie fig. 17.

De motor begint nu aan de tweede slag of tact, zie fig. 18, waarbij de zuiger omhoog gaat. Het in de cylinder aanwezige gas zou er hierbij weer uitgedreven worden. Dit kan echter niet, want bij de ingang van de cylinder is een klep aangebracht, de z.g. *inlaatklep*.

Deze staat gedurende de aanzuigslag open, maar sluit daarna. Dit

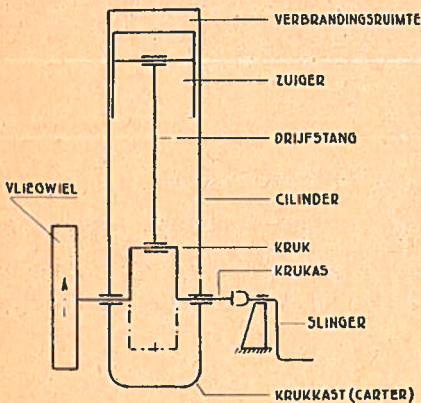


FIG. 15

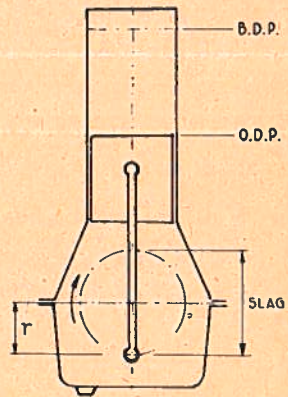


FIG. 16

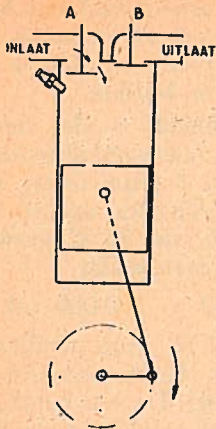


FIG. 17

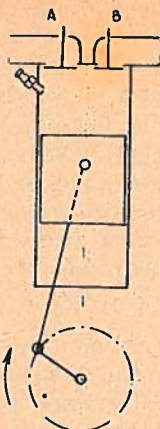


FIG. 18

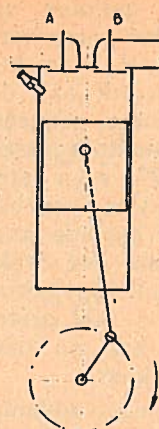


FIG. 19

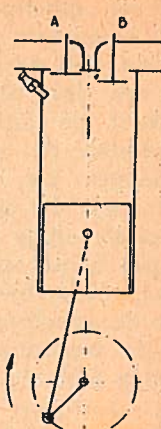


FIG. 20

sluiten gebeurt door een mechanisme, dat we later zullen bespreken en niet automatisch, zoals bijv. bij de kleppen in een gewone zuig-pers-pomp. Het gas kan dus niet meer naar buiten en wordt samengeperst, *gecomprimeerd*. Dit heet dan ook de *compressieslag*.

Het is U natuurlijk wel duidelijk, dat het brandstofmengsel niet tot niets kan worden samengeperst. Boven de zuiger in de bovenste stand bevindt zich dan ook nog een ruimte, *compressieruimte* of *verbrandingsruimte* genaamd. In deze compressieruimte bevindt zich nu dus een zeer brandbaar mengsel onder verhoogde druk.

Op dit moment wordt door een vonk van de bougie dit mengsel ontstoken. Door deze verbranding wordt de druk opgevoerd en wordt de zuiger weer naar beneden gedrukt. Dit is de derde tact, de *werkslag*, zie fig. 19.

Hierna beweegt de zuiger zich weer naar boven. Er wordt dan boven in de cylinder een klep geopend, de uitlaatklep en deze laat de verbrande gassen door de uitlaatleiding

weggaan. Dit is de vierde tact of wel de *uitlaatslag*, zie fig. 20.

De hierboven genoemde gang van zaken is die, welke voorkomt in de meeste automobielmotoren en vele rijwielmotoren, n.l. bij de z.g. viertactmotoren. In de vier slagen is hier namelijk één arbeidsslag.

Ook bestaan er nog tweetactmotoren. Hierbij is één van de twee slagen een arbeidsslag. Bij de bespreking van deze motoren moeten we echter de ruimten aan beide kanten van de zuiger gadeslaan. De ruimte boven de zuiger noemen we de werkkant, die er onder (waarin de krukas en de drijfstang bewegen) de spoelkant.

Bij de opgaande beweging, zie fig. 21, worden aan de werkkant de spoel- en de uitlaatpoort gesloten en wordt het gas gecompriemd.

Aan de spoelkant wordt de inlaatpoort geopend en stroomt het lucht-gasmengsel in de spoelkant. In het bovenste dode punt, zie fig. 22, is in de werkkant de compressie maximaal, het gas wordt ontstoken en de werkslag begint.

Hierbij wordt in de spoelkant aller-

eerst de inlaatpoort gesloten en wordt begonnen met het comprimeren van het gasmengsel. Aan het eind van deze slag wordt aan de werkkant de uitlaatpoort geopend en kunnen de verbrandingsgassen ontsnappen, zie fig. 23; even later wordt ook de spoelpoort geopend. Het onder enige druk staande gasmengsel in de spoelkant (de drukverhoging is hier niet erg groot, want de spoelruimte is veel groter dan de werkruimte) kan nu ontsnappen naar de werkkant.

Men construeert de zuiger zodanig, zie fig. 24, dat het frisse gasmengsel zich niet met de verbrandingsgassen vermengt, hiermede wegstroomt en tevens zodanig, dat het frisse gasmengsel de verbrandingsgassen voor zich uitdrijft. Of deze constructie dit 100% doet, geloof ik niet.

Uit het hiervoor beschrevene blijkt, dat de motor zeer onregelmatig arbeid levert. Bij de viertactmotor één maal per 4 slagen (dus twee omwentelingen of toeren); bij de tweetactmotor per toer 1 arbeidsslag.

We zullen nu eerst eens wat verder op arbeid ingaan. De eerste hoofdwet van de mechanische arbeidstheorie is, dat warmte en arbeid *equivalent* zijn, dat wil zeggen, dat

de warmte en arbeid verband houden met elkaar en wel zodanig, dat warmte omgezet kan worden in arbeid en arbeid in warmte.

De warmte-eenheid is de *calorie* (cal). Dit is de hoeveelheid warmte, die nodig is om 1 gram water 1°C te verwarmen. Wil men dus 10 liter water van 15°C tot 25°C verwarmen, dan heeft men nodig

$$10.000 \times 10 = 100.000 \text{ cal.}$$

Om niet met al te grote getallen te moeten werken, heeft men ook de kilo-calorie (kcal). Deze is gelijk aan 1000 cal of wel gelijk aan de hoeveelheid warmte, die nodig is om 1 kg (liter) water 1°C te verwarmen.

De arbeidseenheid is de kilogrammeter (kgm). De arbeid is n.l. een product van de kracht en de weg, in de richting van de kracht afgelegd.

$$\text{Arbeid} = \text{Kracht} \times \text{weg}$$

$$A = K \times s$$

De kracht drukt men uit in kg, de weg in meters.

De arbeidseenheid kgm is dus de arbeid, die verricht wordt als een voorwerp met een kracht van 1 kg 1 meter wordt verplaatst.

$$1 \text{ kg} \times 1 \text{ m} = 1 \text{ kgm.}$$

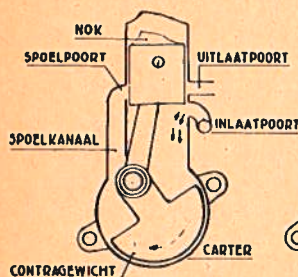


FIG 21

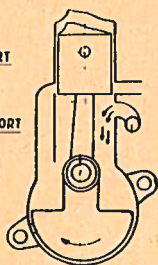


FIG 22

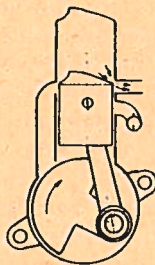


FIG 23

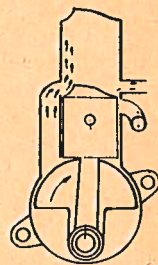


FIG 24

In de 18e eeuw heeft de natuurkundige *Joule* met een speciaal voor dit doel geconstrueerd toestelletje aangetoond, dat arbeid in warmte kan worden omgezet. Verdere voortzetting van deze proeven heeft dit steeds bevestigd en men heeft gevonden dat :

$$1 \text{ kgm} = \frac{1}{427} \text{ kcal, dus}$$

$$1 \text{ kcal} = 427 \text{ kgm} .$$

Dit getal noemt men het *mechanisch warmte-equivalent*. Hier is dus het verband gevonden tussen warmte en arbeid.

Nu is er echter nog een andere eenheid, dat is die van het vermogen. Men kan n.l. wél zeggen: „Ik kan zoveel arbeid verrichten”, maar dan is het toch ook belangrijk in welke tijd die arbeid verricht wordt. De eenheid van arbeidsvermogen is nu 1 kilogrammeter per seconde (kgm/sec). Dit is dus de arbeid nodig om met een kracht van 1 kg een voorwerp 1 meter per seconde te verplaatsen. In de praktijk wordt veel de paardekracht (pk) gebruikt.

$$1 \text{ pk} = 75 \text{ kgm/sec.}$$

$$1 \text{ paardekrachtuur (pkh)} = 75 \times 60 \times 60 \text{ kgm/sec.}$$

We hebben dus gezien, dat warmte in arbeid en arbeid in warmte kan worden omgezet. Bij de motor wordt de arbeidsslag verricht door de kracht van de verbrandingsgassen op de zuiger. De kracht van de verbrandingsgassen ontstaat doordat

de druk door de verbranding sterk oploopt. Voor de verbranding hebben we brandstof nodig. Het is nu van belang dié brandstof te gebruiken, welke de grootste druk bij de verbranding oplevert. Dat is de brandstof, welke bij verbranding de grootste hoeveelheid warmte afstaat, de grootste verbrandingswaarde (zie blz. 179, 2e jrg) of calorische waarde heeft.

Indien alle warmte wordt omgezet in arbeid kunnen we uitrekenen hoeveel brandstof we nodig hebben voor 1 pkh.

$$1 \text{ pkh} = 75 \times 60 \times 60 \text{ kgm/sec.}$$

$$= 75 \times 60 \times 60 \times \frac{1}{427}$$

$$= 632 \text{ cal.}$$

Van een brandstof met een verbrandingswaarde 10.000, zou men dus

$$\frac{632000}{10000} = 63,2 \text{ gram}$$

nodig hebben om 1 pkh te ontwikkelen.

Bij de omzetting van warmte in arbeid treden echter zeer grote verliezen op. Zeer globaal kan men zeggen, dat  $\frac{1}{3}$  van de toegevoerde calorische met de uitlaatgassen van de motor verdwijnen. Dat wil zeggen, dat deze alleen maar gediend hebben om de lucht en de benzinedampen te verwarmen tot de temperatuur, welke de uitlaatgassen hebben. Tevens wordt  $\frac{1}{3}$  afgevoerd door het koelwater en de resterende  $\frac{1}{3}$  wordt als arbeid aan de zuiger afgegeven. (wordt vervolgd).

*Wat men in zijn hersens belegt,*

*kan niet verloren gaan.*

*Franklin.*

# Van Microfoon tot Luidspreker.

door P. de Boer

(vervolg).

Thans komen we tot de vraag :  
Wat zal er gebeuren wanneer op de anode een wisselspanning wordt aangesloten ?

In dit geval wordt de anode beurte-  
lings positief en negatief; na het  
voorafgaande zal het duidelijk zijn,  
dat alleen in de positieve toppen van  
de wisselspanning stroom wordt  
doorgelaten. Dit is dus een mogelijk-  
heid om een wisselspanning gelijk te  
richten; weliswaar is het beeld van  
de gelijkgerichte stroom niet zoals  
het moet zijn, zie fig. 10, maar dat  
is wel te verbeteren.

In een vroeger artikel, getiteld: „De  
kathodestraaloscillograaf”, zijn foto's  
opgenomen van het beeld van de ge-  
lijkgerichte stromen; voor de duide-  
lijkheid zullen we deze nog eens af-  
drukken.

Beginnen we met figuur 11; *de wis-  
selspanning, die aan de buis wordt  
toegevoerd.* Na gelijkrichting blijft  
over het beeld in fig. 12. Het is na-  
tuurlijk de bedoeling, dat de stroom  
geheel vlak wordt.

Daarom schakelen we een condensator  
van b.v.  $16 \mu F$  parallel, fig. 13.

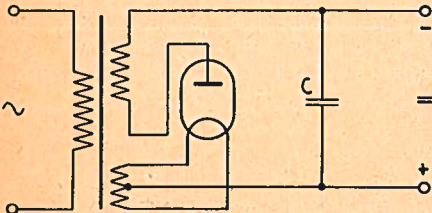


FIG. 13

Deze zal in de tijd, dat de spanning  
hoog oploopt, een lading opnemen,  
die het volgend ogenblik, wanneer  
de spanning nul is, weer wordt afge-

geven. We zeggen dan, dat de span-  
ning wordt afgevlakt, fig. 14.

Om een absolute gelijkspanning te  
krijgen is één condensator niet vol-  
doende.

Een tweede hulpmiddel om een span-  
ning af te vlakken is de smoorspoel.  
Deze biedt aan de wisselstroom een  
hoge weerstand. Bij een toename  
van de spanning zal door de hoge  
schijnbare weerstand van de spoel  
de stroom niet in dezelfde mate toe-  
men; bij een afname van de span-  
ning zal de stroom weer niet in de-  
zelfde mate afnemen; de smoorspoel  
houdt de stroom als het ware even  
vast; de toppen zullen dus minder  
hoog en de dalen minder diep wor-  
den.

Wanneer we parallel hieraan nog  
een tweede condensator schakelen,  
verkrijgen we tenslotte een mooie  
gelijkstroom, fig. 15.

De manier van gelijkrichten zoals tot  
hiertoe besproken, noemen we *enkel-  
fasige gelijkrichting.* Dit woord  
houdt in, dat ook *dubbelfasige ge-  
lijkrichting* bestaat.

Het voordeel hiervan is, dat de ne-  
gatieve helft van de wisselspanning,  
die eerst wegviel, nu wordt omge-  
klapt en meehelpt de gelijkspanning  
af te vlakken.

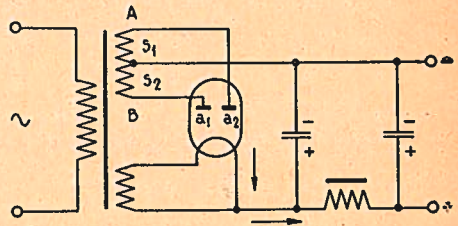


FIG. 16

In fig. 16 is aangegeven hoe de



schakeling moet zijn voor dubbelfasige gelijkrichting, tevens is een compleet afvlakfilter getekend.

Om de werking te verklaren moet eerst worden opgemerkt, dat de wikkelingen S1 en S2 in serie zijn geschakeld; is dus punt A positief, dan is B negatief en omgekeerd.

In het eerste geval zal anode 2 stroom voeren, anode 1 krijgt een negatieve spanning en zal dus de stroom blokkeren. In de volgende periode van de wisselspanning zijn de rollen omgekeerd, anode 1 voert nu stroom en anode 2 niet. Hoe dus de fase ook is van de wisselspanning, steeds zal één der anoden stroom voeren en daardoor een stroom veroorzaken in de pijlrichting.

De opname van de gelijkgerichte spanning is te zien in fig. 17, terwijl in fig. 18, 19 en 20 de afvlakking door één condensator, condensator plus smoorspoel en met compleet afvlakfilter is afgedrukt.

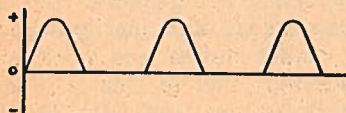


FIG. 10

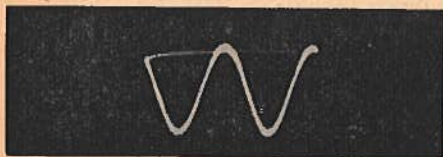


FIG. 11



FIG. 12



FIG. 14



FIG. 15

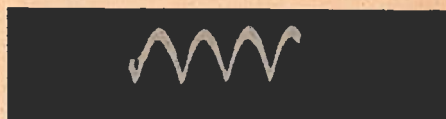


FIG. 17



FIG. 18



FIG. 19



FIG. 20

(wordt vervolgd).

# Het Technisch overzicht

door C. LUKING

Het zal de opmerkelijke lezer opgevallen zijn, dat om technische reden het symbool: *normaal en met aarde verbonden*, op bladzijde 358, regel 7 van het vorige nummer, niet voorzien was van het aarde-symbool.

Tevens moeten de huisnummers in figuur 10, blz. 156 in de lengterichting van de straat geschreven staan en niet loodrecht op de straat zoals op de tekening abusievelijk is aangegeven.

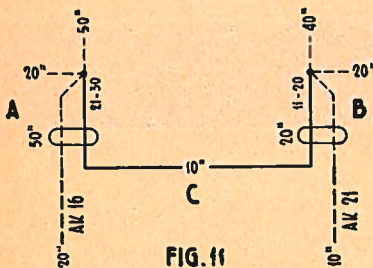
## *Het invullen en AK-bladen.* (vervolg).

Indien van een AK-nummer de adernummering niet overal dezelfde is, doordat het AK-nummer is samengesteld uit gedeelten van meerdere aftakkabels, dan plaatst men in kolom 7 van het AK-blad, onder het opschrift „aders van de aftakkabel” een rode stip als waarschuwingsteken, dat een aansluiting niet altijd gemaakt behoeft te worden op het adernummer, dat op het AK-blad vermeld is.

Figuur 11 is een schets van een AK-nummer 15. Zoals te zien is, bestaat deze AK uit een 10 ddr.-kabel en uit gedeelten van een 20 ddr. en een 30 ddr. kabel. In kolom 7 van het AK-blad vermelden we

onder „aders van de aftakkabel” 1 t/m 10. Een aansluiting kan echter gemaakt worden op het gedeelte A. Geeft men nu op, dat een aansluiting gemaakt moet worden op ader 9, dan zal de lasser de verkeerde ader gebruiken, want op het gedeelte A is het ader 29, terwijl op het gedeelte C ader 19 gebruikt zou moeten worden. Daarom geven we op het AK-blad in kolom 7 naast de betrokken kabelader met de letters A, B of C aan, op welk gedeelte gelast moet worden. De rode stip geeft dan nog een extra waarschuwing om aan de lasser de juiste kabelader op te geven. De letters bij de schets worden in groen aangegeven. Het plaatsen van de rode stip en het bijschrijven van de groene volgletters bij de AK-schets staan los van elkaar. Waar de stip alleen duidt op verandering van adertelling, geeft men bij verandering van de capaciteit het gedeelte voor aansluiting steeds aan met groene letters, omdat indien een hoekhuis is aangesloten, niet te zien is of dit is aangesloten op een 10—20 of 30 ddr. aftakkabel. Om abuizen te voorkomen geeft men dus op soortgelijke schetsen de verschillende delen steeds aan.

Is de vorm van een ring zodanig, dat twijfel kan bestaan welk einde links of rechts is, dan wordt dit aan de einden van de ringkabel vastgelegd door de letters L en R bij te plaatsen. Dit geschiedt aan de hand van het kabelschema. Men denkt zich in, dat de uiteinden van de ring doorlopen tot in de centrale. Gaat men nu in deze ring staan, dan is het gedeelte, tegengesteld aan de wijzers van een uurwerk, links, en



het gedeelte in de richting van de loop van de wijzers, rechts. Het ligt er nu dus aan, aan welke zijde van de voedingspunten van een ring de centrale gelegen is.

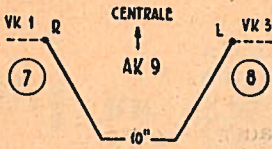


FIG. 12

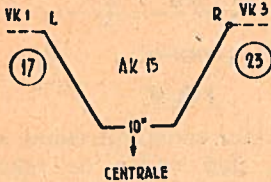


FIG. 13

Zoals men ziet zijn de fig. 12 en 13 precies gelijk, maar stellen 2 verschillende AK's voor. Toch staat bij de linker en rechter zijde van de ringen niet hetzelfde. Denken we de centrale in de richting van de pijlen op de figuren, dan kan men zien wat de bedoeling van links en rechts is.

Bij een ring, welke aan één zijde wordt gevoed, is het links of rechts aangeven niet nodig (zie fig. 14). Wordt een ringkabel aan 2 zijden gevoed door een voedingskabel lig-



FIG. 14

gende in dezelfde geul, dan is steeds het voedingspunt, dat het dichtst bij de centrale ligt „links” (zie fig. 15). Hierbij nog een paar voorbeelden

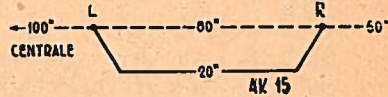


FIG. 15

van uitlassingen, welke tot AK-schetsen gemaakt zijn (zie fig. 16 en 17). Deze AK-schets bestaat haast alleen uit zijtakken. De uitlassing is hier niet volgens voorschrift, doch is aan de praktijk ontleend. De AK, waar het hier om gaat, is

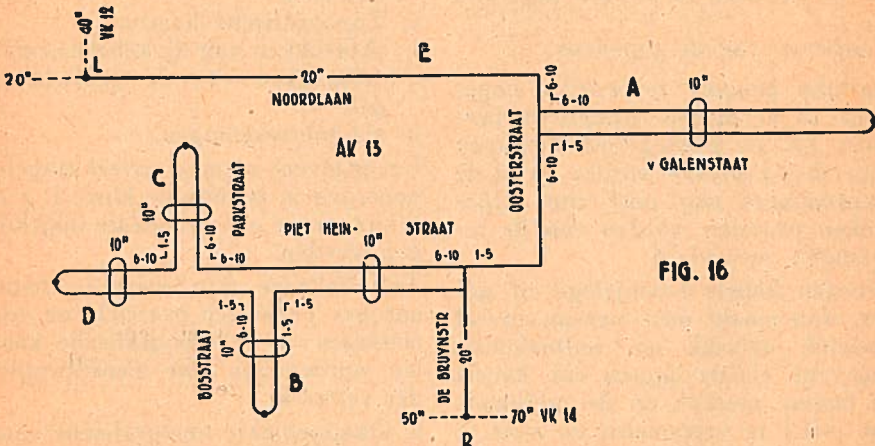


FIG. 16

AK 30. Deze is geheel dun zwart en dus mag er in eerste instantie niet op aangesloten worden. Merkbandnummers zijn weggelaten, evenals lasnummers.

In elke kabelverdeelkast (en in elk opstijppunt, wanneer dit tevens voor kabelverdeling dient) wordt een kaart opgehangen, waarop zijn aangegeven de onderlinge verbindingen van de aansluitingen, en e.v. van de bliksemafleiders. Een afschrift van deze gegevens wordt bij de voedingskabelschetsen bewaard.

#### Kruisverbindingsboekjes.

Voor centrales worden 2 kruisverbindingsboekjes bijgehouden.

- kruisverbindingsnummer-AK nummer-abonné nummer (Td 191)
- abonné nummer-kruisverbindingsnummer (Td 167).

In het eerste boekje behoeft als regel het AK-nummer voor een serie slechts éénmaal te worden ingevuld.

#### Verifiëren van de gegevens.

Jaarlijks behoort te worden nagegaan, of er nieuwe straten en percelen op de plattegrondtekeningen bijgetekend moeten worden en of de huisnummers nog juist zijn. Afgebroken percelen worden van de tekeningen verwijderd.

Worden kabels blootgelegd of gelast, dan maakt men hiervan zoveel mogelijk gebruik om ontbrekende gegevens (juiste ligging van kabels en lassen, merken op de merkbanden enz.) te verzamelen en over te nemen in het Technisch overzicht.

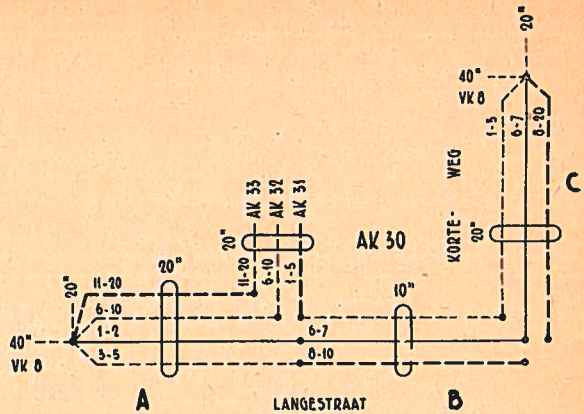


FIG. 17

Wordt hier steeds de hand aan gehouden, dan zullen de tekeningen en boeken altijd goed bij zijn en is het prettig om met deze gegevens te werken.

Bij de dienstkringleider berusten de volgende gegevens:

- De kabelregisters van de verschillende netten.
- Schetsen van de ligging van huisaansluitingslassen.
- Schetsen van de ligging van overige lassen.
- Afdrukken van voedingskabelschetsen.
- Topografische kaarten.
- Afdrukken van de kabelschema's.
- Afdrukken van de geultekeningen.
- abonné-tekeningen.

De gegevens a t/m e zoveel mogelijk opbergen in brandvrije kluis, f, g en h kunnen in een ladenkast opgeborgen worden.

Ten behoeve van werkzaamheden aan het Technisch overzicht en voor metingen op de topografische kaarten worden aan elke dienstkringleider verstrekt:

- Onopgeplakte topografische kaarten schaal 1 : 25000.

- b. Op linnen geplakte, gekleurde topografische kaarten schaal 1 : 25000.
- c. Een schaalliniaal.
- d. Een passerdoos.

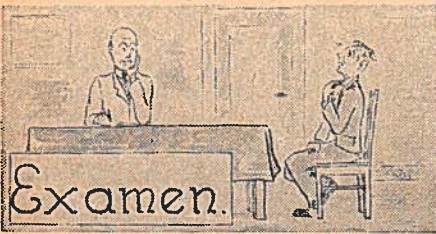
De op linnen geplakte kaarten (z.g. vouwkaartjes) worden gebruikt om ter plaatse bepaalde punten vast te leggen.

Mochten er in de artikelen over het „Technisch Overzicht” gedeelten zijn, welke niet begrepen worden of zijn er vragen over andere gedeelten, dan zullen deze gaarne in het Studieblad beantwoord worden.

Stuurt Uw vragen en dergelijke dus in aan de Redactie, Apeldoornse-  
laan 108, Den Haag.

*Onderstaande mutaties zijn in de correspondentenlijst ontstaan.*

- **Arnhem** : tijd. corr. J. W. de Zwaan, Jac. Perkstraat 31, Arnhem.
- **Doetinchem** : J. H. Ditzel, Velsinkstraat 27, Doetinchem.
- **Hilversum** : wordt : P. H. C. de Hilster, Koornstraat 39, Hilversum.
- **Joure** : J. de Boer, verhuisd naar Lindenlaan 10, Joure.
- **Drunen** : wordt : F. G. Kieft, Burg. Bunemanstraat 15, Druten.
- **Den Haag** : N.S.F. is niet A. maar H. Lodder.



1. Geef de definitie van de middelebare of effectieve waarde van een sinusvormige wisselstroom.
2. a. Geef het principe aan waarop de werking van een transformator berust en geef aan voor welke doeleinden men hem gebruikt.  
b. Geef de verhouding aan tussen de primaire en secundaire spanning.  
Idem tussen de primaire en de secundaire stroom.  
c. Hoe gedraagt zich een onbelast transformator en beredeneer dit.
3. De primaire wikkeling van een transformator heeft 6000 windingen, de secundaire 1000.  
De secundaire spanning is 8 volt.

Gevraagd :

Welke waarde heeft de primaire spanning ?

4. Geef de definitie van de eenheden :  
cal, watt, pk en kgm/sec.
5. Hoeveel kcal worden in 10 uur ontwikkeld in een verwarmings-element met een weerstand van 100 ohm? Dit verwarmingselement is aangesloten op een netspanning van 220 volt.  
Hoeveel bedragen de kosten als 1 kwh f 0,18 kost? 410220
6. Wat verstaat men onder de soortelijke weerstand, de soortelijke warmte en het soortelijk gewicht van een stof? 60,07
7. Bereken de schijnbare weerstand van een wekker met een gelijkstroomweerstand van 500 ohm en een zelfinductie van 2 Henry voor 25 Hz en voor 3000 Hz, op twee decimalen nauwkeurig. 500,42
8. In welke gevallen is bij een element de ek gelijk aan de emk? 37683,2

# Het verreschrijver-meetapparaat

Type C.W.P. 1

door B. Wentink.

*Contrôle op de viltkoppeling van de zender.*

Bij de Ve en automatische zender van S-H wordt de zendernokkenas, waarmede de elementen worden uitgezonden, aangedreven door een viltkoppeling. Indien door een of andere oorzaak, bijv. onvoldoende druk, te droog vilt, klemming van de zendernokkenas, de koppeling slipt, zal de zendernokkenas minder omw/min maken dan de aandrijvende as.

Zoals beschreven is, wordt de controle op de snelheid op aandrijfas of motor verricht. De juiste snelheid hiervan is geen garantie voor de juiste snelheid van de zendernokkenas. In verband met de plaatsruimte is het niet mogelijk een stroboscoopschijf aan te brengen op de zendernokkenas, daarom geschiedt de controle op de viltkoppeling als volgt.

Op het meetapparaat wordt de centrale *schakelwals* (CS) in de stand M geplaatst, sleutel II, IV en VII in de bovenstand, sleutel VI in de benedenstand, sleutel I, III en V in de middenstand. De spanning wordt geregeld op plus 60 V en min 60 V. Met de variabele weerstanden W9 en W 10 wordt de stroom op 40 mA gebracht. In principe is het volgende circuit ontstaan : zie fig. 3.

De potentiometer W17 wordt zoda-

nig geregeld, dat de gesprekkenteller voldoende stroom krijgt om aan te trekken.

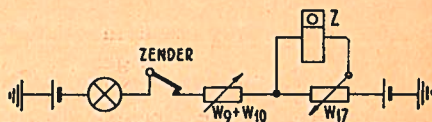


FIG. 3

Laten we nu bij een Ve de letter M roffelen of leggen we op een automatische zender een band M in, dan wordt de volgende elementenserie gezonden : zie fig. 4.

Voor elke omwenteling wordt dus  $\frac{3}{7}$  stroomloos en  $\frac{4}{7}$  stroomvoerend gegeven en trekt de gesprekkenteller éénmaal aan. Gedurende 5 minuten (te controleren met een stopwatch) laat men de zender het teken „M” roffelen. Na afloop van de 5 minuten geeft dus het verschil van de begin- en eindstand het aantal omwentelingen, dat de zendernokkenas in die tijd gemaakt heeft.

Is het verschil minder dan 2142, dan is dit een teken, dat de viltkoppeling slipt.

De zendernokkenassen van de M. K.- en Creed Ve behoeven niet op een dergelijke wijze gecontroleerd te worden, omdat bij deze toestellen de zendernokkenassen aangedreven worden door tandkoppelingen en hier geen slijp kan ontstaan.

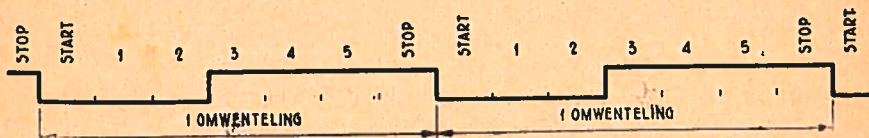


FIG. 4

*Het meten van het contactpercentage van de zender van de M.K.- of S-H Ve.*

Elk seinteken, dat uitgezonden wordt door de zenders van M.K.- en S-H Ve bestaat uit 7 elementen van gelijke lengte, nl. het startelement, 5 tekenelementen en het stopelement. De zendernokkenas zorgt in samenwerking met de 6 parallel geschakelde contacten voor de volgorde van de uitzending van de 7 elementen en tevens voor de juiste duur van de elementen. Het juiste opvolgen wordt bepaald door de hoeken waaronder de afplattingen of insnijdingen van de zendernokkenas zijn gefraisd.

Deze zijn niet instelbaar, doch moeten wel gecontroleerd worden, omdat door slijtage van de voor- of achterzijde van de afplattingen de hoeken wel kunnen veranderen. De duur van het element is afhankelijk van de lengte van de afplatting en van de contactafstand. Deze laatste is wel instelbaar. Op een S-H Ve is op de zendernokkenas een meet-schijfje aangebracht, zodat hier de contactduur meetbaar is, indien de Ve met de hand gedraaid wordt. Dit wil niet zeggen, dat het contact dan de juiste elementduur geeft wanneer de Ve op volle snelheid draait. Een kleine klemming van de contacthefboom (d.i. de mechanische verbinding tussen de zendernokkenas en het contact) kan reeds veroorzaken, dat bij snel draaien de elementduur korter wordt door het later sluiten van het contact. De duur van de elementen van een M.K. Ve kunnen in

het geheel niet gemeten worden indien de Ve met de hand gedraaid wordt.

Daarom wordt de duur van de elementen ook gemeten, wanneer de Ve op bedrijfssnelheid draait, d.i. 428,57 tekens/min.

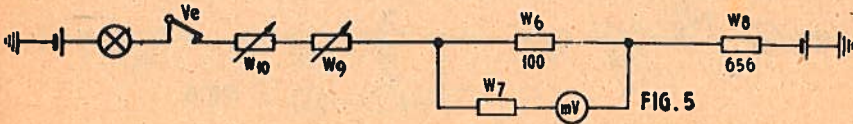
Indien we de duur van een ideaal element op 100 % stellen, zal het duidelijk zijn, dat één omwenteling van de zendernokkenas een duur heeft van 700 % van een element.

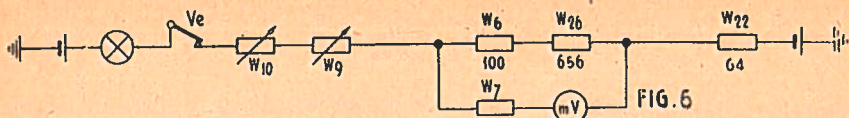
Zetten we een zender in serie met een trage mA-meter en kiezen we de batterij en de voorschakelweerstand zodanig, dat bij constante contactmaking (constant stroom) een stroom van 42 mA door de meter vloeit, dan zal bij een zendernokkenas, welke steeds doordraait en waarbij het element de ideale duur heeft, de meter op 6 mA komen te staan ( $\frac{1}{7}$  stroom,  $\frac{6}{7}$  geen stroom). Kleine afwijkingen van 1 of 2 % zijn op een dergelijk instrument niet af te lezen; daarom wordt gebruik gemaakt van een speciale meter in een bepaalde schakeling.

De hiervoor gebruikte meter is een bolprofielmeter, welke een grote mechanische demping heeft en waarvan de schaal een lengte heeft van ongeveer 20 cm. De meter heeft een volle uitslag bij 1 mA. Er is geen schaal op de meter aangebracht, doch bij een halve mA is een streep aangebracht.

De Ve wordt nu in de volgende schakeling aangebracht: zie fig. 5.

De meter is hier in serie met W7 over een weerstand van 100 ohm ge-





plaatst; met behulp van W9 en W10 wordt de stroom zodanig geregeld, dat de meter precies op de streep staat, d.w.z. dat er dus 0,5 mA door de meter loopt.

Willen we nu een element van 100% bekijken, dan schakelen we over in het volgende circuit: fig. 6.

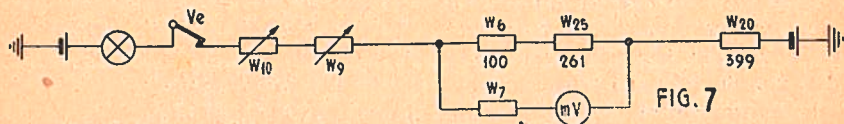
Hier wordt de meter in serie met W7 over 756 ohm geplaatst; hierdoor loopt er nu 3,5 mA door de meter. Zover reikt echter het meetvermogen van de meter niet, daarom moet de zender eerst het te meten element roffelen vóór op deze schakeling wordt overgegaan. Heeft het element de ideale duur, dus 100%,

dan komt de meter op  $\frac{100}{700} \times 3,5 = 0,5$  mA, dat is weer op de streep.

zijn. Is de hoek tussen twee afplattingen te klein, dan overlappen de elementen elkaar en we meten minder dan 200%. Is de hoek te groot, dan zullen we ook 200% meten, maar het daaropvolgend paar elementen zal dan kleiner dan 200% meten.

De meting voor 200% is als in fig. 7 is aangegeven.

Hier is de meter in serie met W7 over 361 ohm geplaatst; nu loopt er bij constante contactmaking 1,75 mA door de meter. Indien twee aaneengesloten elementen geroffeld worden, komt de meter op  $\frac{200}{700} \times 1,75 = 0,5$  mA terug, d.i. weer op de streep. Dit geldt natuurlijk alleen wanneer de hoek goed is.



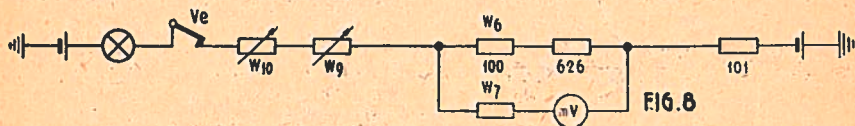
Staat de naald lager, dan is dit het teken, dat de contactmaking te kort is. De contactopening wordt dan zoveel kleiner geregeld tot de naald op de streep staat. De elementduur is dan precies 100%. Is de uitslag te groot, dan is de contactmaking te lang en moet gereduceerd worden.

Om de hoeken, waaronder de afplattingen staan, te meten, gaan we twee opeenvolgende elementen te zamen meten, dus we meten dan 200% van één element, indien de hoeken juist

Alleen van automatische meetzenders worden de elementen precies op 100% afgesteld. De verreschrijvers en automatische zenders voor het normale verkeer worden altijd op 104% afgesteld. Deze 4% meer dient om de contacten te laten overlappen, zodat bij kleine hoekafwijkingen de elementen altijd aansluiten.

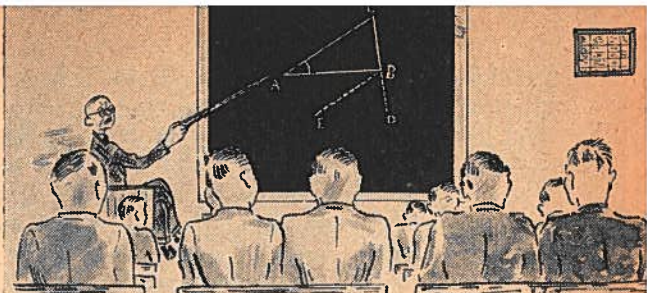
De meting voor 104% geschiedt als volgt: fig. 8.

(wordt vervolgd).





# Voor de beginner



## NEDERLANDS

### *Uitwerking oefening bladzijde 341.*

a. 1. De koe werd door Jansen geslacht. 2. De brief was door Pietersen geschreven (geworden). 3. Door Vader werd een verre reis gemaakt.

4. Met sneeuwballen te gooien is al enige malen door mijnheer verboden (geworden) aan de jongens.

5. Door Heemskerk en Barendsz. werd getracht de Noordelijke zee weg te vinden. 6. Het werk is door de arbeiders beëindigd. 7. De suiker wordt door Karel in ponden afgewogen. 8. Door mijn tante wordt een bezoek aan een oude kennis gebracht. 9. De prijzen werden onlangs door de fabrikanten verhoogd.

10. Omdat de toestand verbeterde, werd de dokter niet meer geraadpleegd.

b. 1. Welke club heeft de wedstrijd gewonnen? 2. Voor de oorlog gaven de spoorwegen maandretours uit.

3. Op de vergadering voerde de burgemeester het woord. 4. In 1937 voerde ons land aanzienlijk minder uit dan in 1938. 5. De aanranders hadden de wisselopper lelijk toegetakeld. 6. Ledige emballage nemen wij tegen berekende prijs terug.

7. Op ongefrankeerde en onvoltoedend gefrankeerde brieven antwoorden wij nimmer. 8. Deze huizen moderniseert men geheel. 9. Wij

hebben uw order in dank genoteerd. 10. Tussen twaalf en twee doet men niet open.

Ditmaal eens geen theorie, doch enkele z.g. stijl oefeningen.

### *A. Vul de goede voorzetsels in.*

1. Deze brief is bestemd ..... de heer T. 2. Ik hecht veel waarde ... zijn oordeel. 3. Mijn broer is ... een belangrijke opdracht belast. 4. Deze partij bestaat ... twee gedeelten.

5. Wij verwijzen beleefd ..... onze brief van 1 April. 6. In afwachting ... Uw verdere berichten. 7. Bent U zeker ... zijn medewerking? 8. Hopende ... een gunstige beslissing.

9. Ik heb ... zijn brief de nodige aandacht besteed. 10. Wij zoeken een bedrijfsleider, die ... de hoogte is ... moderne fabricagemethoden ... de textielnijverheid. 11. Wij veroorloven ons U ... verschillende voordelen ... ons systeem te wijzen.

12. Onze afnemer heeft zich beklagd ... de verpakking ... de goederen. 13. Op de prijsbepaling zijn verschillende factoren ... invloed. 14. Dit bedrag strekt ... betaling ... Uw rekening ... 1 Januari.

15. Wij brengen het volgende beleefd ... Uw aandacht. 16. Wij staan ... verschillende grote firma's ... verbinding. 17. Dit is ... mijn smaak te rood. 18. Wij kunnen ... zulke

condities en ... de door U genoemde prijzen onmogelijk leveren. 19. Jammer genoeg zullen wij ... ons besluit moeten terugkomen. 20 Deze manier ... doen staat gelijk ... bedrog.

21. Bent U ... die zaak geïnteresseerd? 22. Mijn neef is verbonden ... het Unileverconcern. 23. Stelt hij zich verantwoordelijk ... de gevolgen? 24. Wij zijn zeker ... succes. 25. Wij hebben ons reeds ... die artikelen voorzien en danken U ... Uw offerte. 26. Wij delen U ... afwijking ... ons schrijven ... 30 November mede, dat bestellingen ... een bedrag van f 10.— of hoger franco huis worden geleverd. 27. Ik ben niet ... plan ... die brief te antwoorden. 28. Het spijt ons, dat wij ... Uw verzoek niet konden voldoen. 29. Deze maatregel is gericht ... onze concurrent. 30. De goederen zijn leverbaar ... drie dagen ... ontvangst van de bestelling.

B. *Vul het juiste woord in.*

1. *Deugdzaam* of *deugdelijk*. U moet niet met allerlei praatjes, maar met ..... argumenten komen. Dit is ... stof, die ik U ten zeerste kan aanbevelen. Zijn ouders waren ..... mensen.

2. *Dagelijks* — *alledaags*. Deze ondernemer onderhoudt een ... beurt-dienst op Amsterdam. Jij ziet wat bijzonders in hem, maar ik vind hem een ... persoon. Mijn vriend komt ... bij ons. Deze dokter houdt ... spreekuur van 8—10 uur. Waarover hadden jullie het zo druk? Over een heel ... onderwerp n.l. het weer. Een gelegenheid, die zich ... voordoet, is nog geen ... gelegenheid.

3. *Onrustig* — *ongerust* — *rusteloos*. De zieke had een ... nacht. Toen de jongen om zes uur nog niet thuis

was, werden de ouders ... . Napoleon werkte ... aan nieuwe plannen. Reeds jaren voor het uitbreken van de burgeroorlog was het land zeer ... . Maak je toch niet ... over zijn toekomst.

4. *Voortdurend* — *gedurig*. Het vervoer met vrachtauto's neemt ... toe. Die jongen komt ... te laat op zijn werk. Val me niet ... in de rede. Een gemeenschappelijk pad is vaak een ... bron van twist wegens het noodzakelijke onderhoud.

5. *Verzekering* — *verzekerdheid*. Wij geven U de ... dat wij Uw order zo goed mogelijk zullen uitvoeren. Deze maatschappij sluit ... op alle gebied. De ... van de goddelijke rechtvaardigheid gaf hem kracht.

6. *Aanmerking* — *opmerking*. De patroon maakte ... op het slordige werk van de bediende. Mag ik mij een kleine ... veroorloven? Bij het verslag waren verschillende ... aan de voet der bladzijden geplaatst. De schrijver van het boek ontvangt gaarne geponde ... .

7. *Gebruikt* — *gebruikelijk*. Te koop gevraagd: een ... jongensfiets. Rabat is een algemeen ... korting. Enkele voor proefritten ... wagens worden tegen speciale prijs aangeboden. Het is in de groothandel ... een telefonisch opgegeven order per brief te bevestigen. De goederen zullen op de ... wijze worden gezonden.

8. *Uitvoer* — *uitvoering*. De ... van bloembollen is dit jaar gestegen. Het spijt ons U te moeten schrijven dat de ... van de door Uw firma geleverde goederen zeer te wensen overlaat. Tot nog toe konden wij geen ... geven aan ons plan U te komen bezoeken. Na de devaluatie was onze ... iets gestegen. A.

## MATERIALENKENNIS

### Onderzoek van metalen.

Nu de belangrijkste metalen zijn besproken, is het goed even stil te staan bij het onderzoek ervan.

Het doel van dit onderzoek is na te gaan of het metaal, dat men voor een bepaald doel wil gebruiken, de voor dat doel geschikte eigenschappen bezit.

Het metaalonderzoek kan worden gesplitst in :

- a. mechanisch onderzoek ;
- b. structuuronderzoek (microscopisch) ;
- c. scheikundig onderzoek; en
- d. röntgenonderzoek.

Wij zullen ons hier tot het eerste beperken.

De wijze waarop dit onderzoek dient te worden uitgevoerd en de voorwaarden, waaraan moet worden voldaan, zijn vastgelegd in een ontwerp-normblad V 1031 (Mei 1947). De belangrijkste proeven, die hierin voorkomen, zijn :

trekproef, buigproeven, hardheidsmeting, slagproef, drukproef, heen- en weerbuigproef, wringproef.

Voor het uitvoeren van de proeven is het nodig, dat van het te onderzoeken materiaal een proefstaaf wordt gemaakt. De vorm en afmetingen van deze proefstaven zijn vastgelegd.

Bij de trekproef wordt de proefstaaf aan een continu toenemende trekbelasting onderworpen, totdat de staaf breekt.

Men bepaalt nu de kracht, die nodig was om de staaf stuk te trekken. Deze kracht wordt gewoonlijk afgelezen op een schaal, welke een onderdeel vormt van de trekband en

waarop op ieder ogenblik kan worden afgelezen hoe groot de kracht is, waarmede getrokken wordt. De trekbanken zijn meestal zo uitgevoerd, dat na het optreden van breuk de wijzer blijft staan op het punt, waarbij breuk optrad, of dat de wijzer terugvalt, maar een sleepwijzer op het bovenbedoelde punt blijft staan.

De treksterkte van de staaf wordt bepaald door de, bij breuk bepaalde, kracht te delen door de kleinste oorspronkelijke doorsnede van de proefstaaf. Deze treksterkte wordt dan opgegeven in  $\text{kg/mm}^2$ .

Leest men nu ergens over St 37, dan wil dit zeggen, dat het hier een staalsoort betreft, waarvan de treksterkte 37  $\text{kg per mm}^2$  doorsnede bedraagt. Maken we hiervan een staaf met een middellijn van 1 cm (dat is dus een oppervlak van  $78,5 \text{ mm}^2$ ), dan is er een kracht nodig om deze staaf stuk te trekken van  $37 \times 78,5 =$  ongeveer 2900  $\text{kg}$ .

Behalve de treksterkte wordt bij deze proef ook de rek van de proefstaaf bepaald. Op de staaf worden namelijk twee punten vóór de proef gemerkt (op voorgeschreven afstand van elkaar) en na de proef wordt deze afstand opnieuw gemeten.

De rek wordt gewoonlijk uitgedrukt in procenten en volgt uit :

$$\text{rek} = \frac{\text{lengte-toename}}{\text{oorspr. lengte}} \times 100 \text{ (in procenten).}$$

De in de normbladen van de Hoofdc commissie voor de Normalisatie voorkomende belangrijkste aanduidingen voor de verschillende soorten ijzer en staal zijn :

St 00 : geen beproevingseisen ;  
 St + getal : het getal geeft de minimum treksterkte aan ;  
 St A + getal : als boven, doch met voorgeschreven chemische samenstelling ;  
 Stg + getal : gietstaal; het getal geeft de minimum treksterkte aan ;  
 Stg E + getal: als boven, maar extra kwaliteit ;

Gij + getal : gietijzer; het getal geeft ook hier de minimum treksterkte aan ;  
 Gij 00 : gietijzer zonder eisen ;  
 K St + getal : klinknagelstaal.

Voor het onderscheid tussen ijzer en staal, zie Studieblad 1947, blz. 91.

## ELECTROTECHNIEK

De sterschakeling ontstaat uit fig. 5. Men kan hierbij de drie van het sterpunt uitgaande geleidingen laten samenvallen. Wanneer we dit doen, ontstaat de schakeling zoals aangegeven is in fig. 8 en deze wordt sterschakeling met nul-leider genoemd, (zie streep-streeplijn).

De verbruikstoestellen sluit men aan tussen de drie buitengeleidingen en de nulleiding. Er kan nog verder gegaan worden. We zien uit de grafische voorstelling (fig.4) van de driefasige wisselstroom, dat de som van de drie stromen in een draai-stroomstelsel op ieder ogenblik precies nul is.

Hieruit volgt, dat de nul-leider, welke als gemeenschappelijke retourlei-

ding gebruikt wordt, voortdurend stroomloos is.

Men kan daarom de nul-leider weg laten. Zie fig. 9.

De verbruikstoestellen moeten dan toch nog drie aan drie in een sterpunt verenigd blijven.

De verbruikstoestellen kunnen we ook direct tussen twee van de buitengeleiders schakelen, maar dan is de spanning anders. De driehoekschakeling ontstaat eveneens uit de schakeling van fig. 4. Het zal duidelijk zijn, wanneer we fig. 5 eerst tekenen als aangegeven in fig. 10. Bij deze driehoekschakeling zien we, dat de geleidingen twee aan twee kunnen samenvallen, zodat evenals bij de sterschakeling zonder nul-leider van de machine drie geleidingen uitgaan. Zie fig. 11.

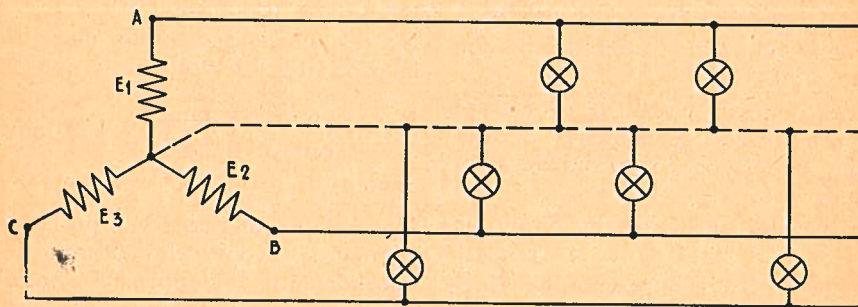


FIG. 8

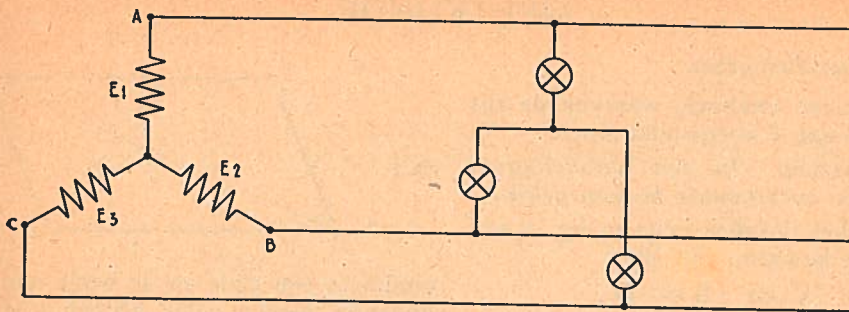


FIG. 9

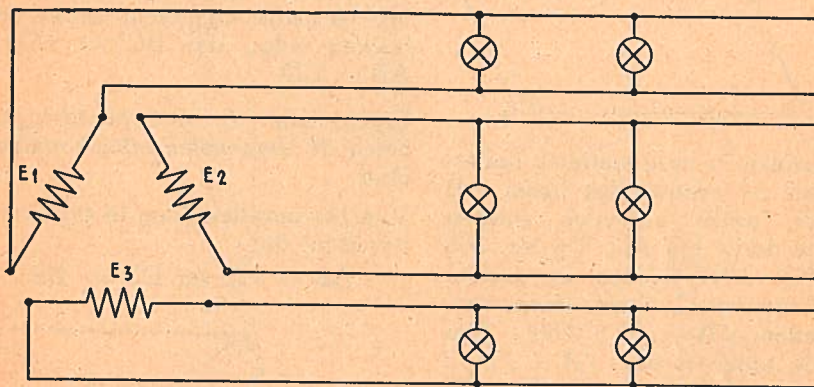


FIG. 10

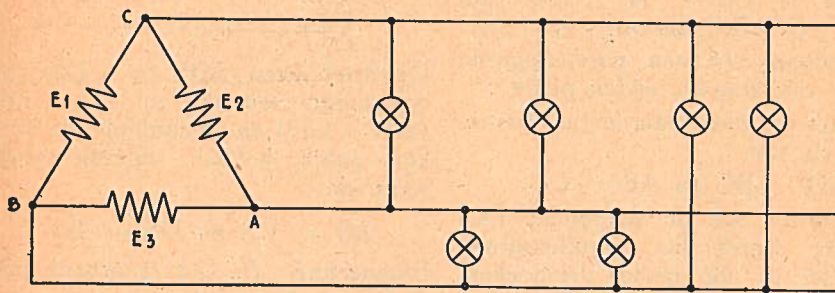


FIG. 11

Bij de driehoekschakeling kan van tusschen de buitengeleidingen gescha- een nulleider geen sprake zijn. De keld. verbruikstoestellen worden direct

*Verrijk Uw kennis door het Studieblad*

## MEETKUNDE

### Het parallellogram.

Dit is een vierhoek, waarvan de zijden 2 aan 2 evenwijdig lopen.

Eigenschap: *In een parallellogram zijn de overstaande hoeken gelijk.*

Van het parallellogram in fig. 1 zou dus te bewijzen zijn, dat

$$\angle A = \angle C \text{ en } \angle B = \angle D.$$

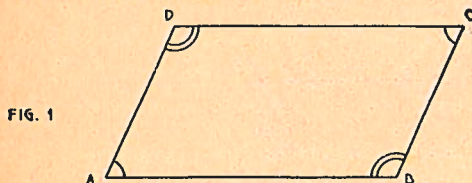


FIG. 1

We kunnen in deze vierhoek onderscheiden de evenwijdige lijnen AB en CD, welke gesneden worden door de derde lijn AD. Op blz. 286 van Nov. 1947 hebben we gezien, dat de som van 2 verwisselende binnenhoeken  $\angle A + \angle D = 180^\circ$ . Om dezelfde reden is ook  $\angle A + \angle B = 180^\circ$ , waaruit volgt, dat  $\angle B = \angle D$  moet zijn.

Verder is  $\angle B + \angle A = 180^\circ$  en  $\angle B + \angle C = 180^\circ$ , dus ook  $\angle A = \angle C$ .

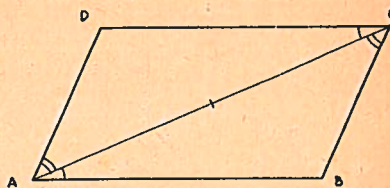
Eigenschap: *In een parallellogram zijn de overstaande zijden gelijk.*

Van het parallellogram in fig. 2 is te bewijzen, dat

$$AD = BC \text{ en } AB = CD.$$

Wanneer we de diagonaal AC trekken, wordt het parallellogram verdeeld in de beide driehoeken ABC en CDA, die congruent zijn,

FIG. 2



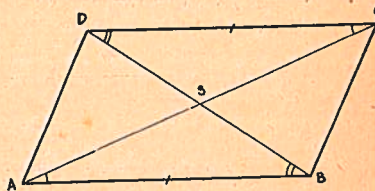
omdat ze één zijde en de beide aanliggende hoeken gelijk hebben ( $AC = AC$ ;  $\angle BCA = \angle DAC$  en  $\angle BAC = \angle DCA$ ). Uit deze gelijk- en gelijkvormigheid van de driehoeken volgt, dat  $BC = AD$  en  $AB = CD$ .

Eigenschap: *In een parallellogram delen de diagonalen elkaar midden-door.*

Van het parallellogram in fig. 3 is te bewijzen, dat

$$AS = CS \text{ en } DS = BS.$$

FIG. 3



De driehoeken ABS en CDS zijn congruent, omdat zij een zijde ( $AB = CD$ ) en de aanliggende hoeken gelijk hebben. Hieruit volgt weer, dat

$$AS = CS \text{ en } DS = BS.$$

Eigenschap: *In een rechthoek zijn de diagonalen gelijk.*

Zonder handeling kwijnt de gedachte

## ALGEBRA

*Uitkomsten van blz. 376.*

1. Noem het aantal toestellen = a,

dan is gegeven:  $\frac{1}{6}a = \frac{1}{7}a + 3$ .

Beide leden van de vergelijking vermenigvuldigd met 42 geeft:

$7a = 6a + 126$ . Van beide leden 6a afgetrokken geeft:

$7a - 6a = 126$  of  $a = 126$ .

Het aantal toestellen bedroeg dus 126.

2. Noem de voorraad palen = v,

dan is  $v = \frac{1}{8}v + \frac{5}{7} \times \frac{7}{8}v + 28$

of  $v = \frac{1}{8}v + \frac{5}{8}v + 28$

of  $v = \frac{1}{8}v + 28$ . Dan is  $\frac{2}{8}v = 28$

of  $v = 4 \times 28 = 112$ . Er waren dus 112 palen in voorraad.

3. Noem de hoeveelheid voor het magazijn B = b, dan krijgt A:

$250 + b$  en C:  $b - 250$ . Dan is dus  $1500 = 250 + b + b + b$

$- 250$  of  $1500 = 3b$  of  $b = 1500 : 3 = 500$ . Het magazijn te B ontvangt dus 500 m, dat te A

750 m en dat te C 250 m.

4. Wanneer we het te verzenden aantal a noemen, dan liggen er

na de verzending te A  $580 - a$  en te B  $260 + a$  isolatoren. Ge-

geven is dan, dat

$2\frac{1}{2} \times (580 a) = 260 + a$ . Dus

$1450 - 2\frac{1}{2}a = 260 + a$  of

$1450 - 260 = a + 2\frac{1}{2} a$  of

$1190 = 3\frac{1}{2} a$ .

$a = 1190 : 3\frac{1}{2} = 340$ .

Er moeten dus 340 isolatoren van A naar B worden gezonden.

5. Noem het gevraagde aantal jaren = j, dan is de vader  $45 + j$  jaren

oud geworden en de zoon  $3 + j$  jaren. Gegeven is:  $45 + j =$

$3 \times (3 + j)$ . Dus  $45 + j = 9$

$+ 3j$  of  $45 - 9 = 3j - j$  of  $36 = 2j$  of  $j = 18$ .

Over 18 jaar is de vader dus  $3 \times$  zo oud als zijn zoon.

Opdat U zich nog wat kunt oefenen in het oplossen van vergelijkingen, geven we deze keer alleen een serie vraagstukken.

1.

$\frac{2x + 12}{4} - \frac{8x + 16}{16} - \frac{3x - 6}{3} = 2$   $n = 2$

2.  $\frac{8x - 7}{5} + \frac{6x - 6}{13} = \frac{25x - 2}{14} - \frac{8}{13}$   $n = 5$

3.  $2\frac{1}{2}x - 3(x - 2) + 2(2x - 4) + 3(x - 6)$   $n = 5$

$= 13$

4.  $16\frac{1}{2}x - 7 + 2\frac{1}{2}(3x - 7) - 8(x - 2)$   $n = 8$

$+ 2(2x + 4) = 6$

## REKENKUNDE

*Uitkomsten van blz. 376.*

1. 
$$\begin{array}{r} 15873 \\ \times 7 \\ \hline 111111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 31746 \\ \times 7 \\ \hline 222222 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47619 \\ \times 7 \\ \hline 333333 \end{array}$$

2. De paalafstand bedraagt 50 m.

Wanneer de trein in 1 minuut 1 afstand aflegt, dan is de snel-

heid per uur:

$50 \times 60 \text{ m} = 3000 \text{ m}$  of 3 km.

Rijdt de trein per minuut dus

24 paalvakken voorbij, dan is de snelheid  $3 \times 24 = 72$  km/uur.

$$\begin{array}{r} 154\ 64\ 16\ 64 = 7392 \\ 3. \quad 7 \times 7 = \underline{49} \\ \quad \quad \quad 5\ 64 \\ 143 \times 3 = \underline{4\ 29} \\ \quad \quad \quad 1\ 35\ 16 \\ 1469 \times 9 = \underline{1\ 32\ 21} \\ \quad \quad \quad \quad 2\ 95\ 64 \\ 14782 \times 2 = \underline{2\ 95\ 64} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 0 \end{array}$$

4. Het getal 1413952064250 is wel deelbaar door:  
2 omdat het laatste cijfer deelbaar is door 2;  
3 omdat de som van de cijfers (= 42) deelbaar is door 3;  
5 omdat het laatste cijfer een 0 is;  
11 omdat de som van de cijfers op

de even plaats (= 21), verminderd met de som van de cijfers op de oneven plaats (= 21), deelbaar is door 11 ( $21 - 21 = 0$ , dat is deelbaar door elk getal);  
25 omdat het getal van de laatste 2 cijfers (= 50) deelbaar is door 25;  
125 omdat het getal van de laatste 3 cijfers (= 250) deelbaar is door 125.

Het getal is niet deelbaar door:  
4 omdat het getal van de laatste 2 cijfers (= 50) niet deelbaar is door 4;  
8 omdat het getal van de laatste 3 cijfers (= 250) niet deelbaar is door 8;  
9 omdat de som van de cijfers (= 42) niet deelbaar is door 9.

## IN DIT NUMMER

*Het opstellen van antennemasten*

*Het vervaardigen van cliché's* . . . . . *E. Fienieg Sr.*

*Het onderzoeken en beproeven van machines*

*en apparaten* . . . . . *J. B. Reinders*

*Motorrijtuigen* . . . . . *P. Meintema*

*Van microfoon tot luidspreker* . . . . . *P. de Boer*

*Het technisch overzicht* . . . . . *C. Luking*

*Verreschrijver-meetapparaat* . . . . . *B. Wentink*

*Voor de beginner*

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

15 Januari 1949, 4e Jaargang No. 1.

Uitgave: Unie-Groep PTT, welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Christelijke Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van PTT.-personeel St. Petrus. Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) S. J. Geerlings,

C. L. Quint (Redacteurs) en A. C. van Leeuwen (secr. der redactie)  
Apeldoornse laan 108, den Haag, Telefoon 391954.

Administratie: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.  
Typografie: W. E. van Bunge, Druk: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

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