

15 APRIL 1958

BOEKBESPREKING

In december 1956 werd door de uitgeverij van tech. boeken en tijdschriften „de Muiderkring N.V.” te Bussum een boekje uitgegeven getiteld: „de Transistor”.

Hierin werd de transistor in theorie en praktijk behandeld door „Electronicus” onder redactie van Radio-bulletin.

Nu, in januari 1958 is hiervan de tweede druk verschenen van dezelfde schrijver en uitgegeven eveneens door de Muiderkring.

De inhoud bevat :

Theoretisch gedeelte.

- I. Halfgeleiders.
- II. De werking van een transistor.
- III. De transistorvergelijkingen.
- IV. Het ontwerpen van transistorversterkers.
- V. Eigenschappen en constructie.

Praktisch gedeelte.

- VI. Versterkerschakelingen.
- VII. Ontvangerschakelingen.
- VIII. Oscillatorschakelingen.

Verder komen in dit boekje voor: karakteristieken van transistoren, tabellen,

transistorgegevens, maatschetsen van transistoren, literatuuroverzicht, errata en supplement.

Daar de transistor steeds meer wordt toegepast, is deze tweede druk, waarin enkele onjuistheden en storende drukfouten uit de eerste druk zijn gecorrigeerd en sommige onduidelijkheden zijn verduidelijkt, wederom een aanwinst. Terecht merkt de schrijver in zijn korte inleiding op, dat, om de werking van de transistor te kunnen begrijpen, men zich eerst een inzicht in de atoomstructuur dient te verschaffen.

In het theoretisch gedeelte van dit boek wordt hieraan zeer veel aandacht besteed. Bij aandachtige bestudering komt men tot de conclusie, dat de schrijver op duidelijke wijze een en ander beschrijft.

In het praktisch gedeelte worden onder andere verschillende toepassingen van transistoren en diverse schakelingen, waarin transistoren zijn opgenomen, beschreven.

Het gehele boekje is verlucht met duidelijke schema's, tekeningen en foto's en maakt een zeer verzorgde indruk.

Gaarne bevelen wij dit boekje aan, dat slechts voor f 5,90 onder nr. 785 bij voornoemde uitgeverij is te verkrijgen.

De Redactie

RECTIFICATIES.

1° In het Studieblad van 15 maart 1958 is in het artikel „Rapporteren” een fout geslopen.

Op blz. 69, onder punt 6, staat n.l.: „De werkzaamheden zijn hedenmiddag voortgezet door v. d. B. en gum Jansen”. Dit kan natuurlijk niet, want v. d. B. heeft zijn been gebroken.

Er moet staan: „De werkzaamheden zijn hedenmiddag voortgezet door *vm Burg (in de plaats van v. d. B.)* en *gwm Jansen*”.

2° Het artikel „Het soldeer” onder het hoofd „Leerlingstelsel” op blz. 71, is niet van de hand van de Hr. J. M. Leunisse, zoals foutief staat vermeldt, maar van de hand van de Hr. *A. Koster*.



Meetgereedschappen.

De vorige maal hebben jullie kunnen leren hoe men met behulp van teken-tjes een bepaalde maatnauwkeurigheid

hele tolerantie-systeem geen enkele zin. Je zult je af kunnen vragen wat met verkeerd meten bedoeld wordt. Nu, in principe kan je op twee manieren verkeerd meten en wel:

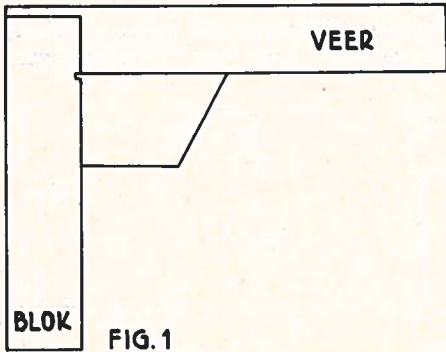


FIG. 1

a. Het juiste meetgereedschap wordt niet gebruikt. Men kan nu eenmaal niet met een schuifmaat op een honderdste millimeter nauwkeurig meten als de nonius maar een tiende millimeter toelaat.

b. Het juiste meetgereedschap wordt niet goed gebruikt.

kan voorschrijven. Nu kan men voorschrijven wat men wil, doch indien er niet goed gemeten wordt, komt die nauwkeurigheid in het gedrang en heeft het

Dit laatste komt nogal vaak voor en heus niet alleen bij jullie jongeren. Er dient direkt aan toegevoegd te worden, dat dit niet altijd een kwestie van slordigheid of gebrek aan interesse is. Vaak weet men niet beter en bestaat de gedachte zelfs, dat men het buitengewoon goed doet. Nu hopen wij alleen, dat aan het eind

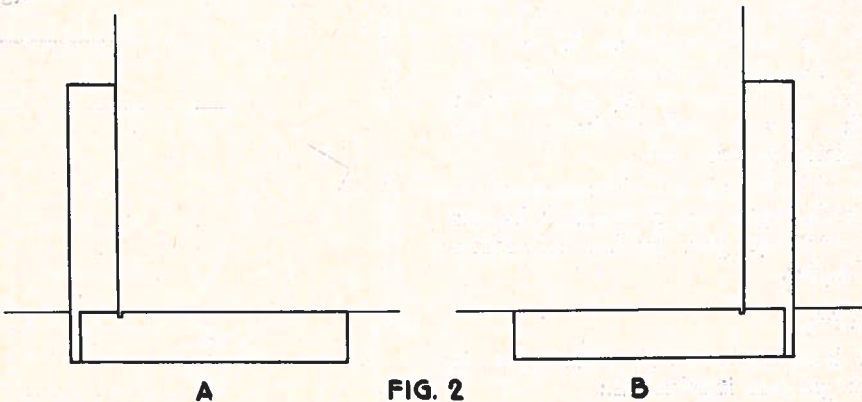
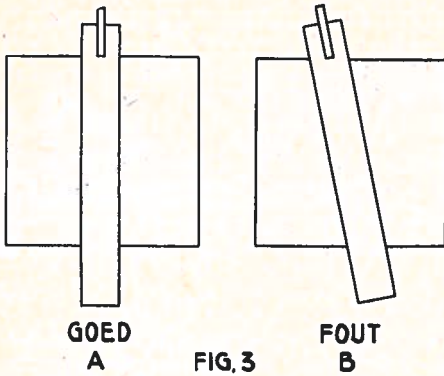


FIG. 2



van dit stukje een groot deel van jullie zeggen „wist ik allang”, een heel klein deel „dat heb ik nooit geweten” en *niemand* „ja ik wist het wel, maar dat zijn allemaal manieren volgens het boekje; in de werkplaats doe je dat immers toch niet”!

Voordat we van wal steken nog dit: het goed vakman zijn berust op drie peilers:

- a. hand- en machinale vaardigheid
- b. theoretische kennis
- c. omgaan met en gebruik van meetinstrumenten. Mis je een van deze drie factoren dan zal je nooit een goede vakman worden.

Het is zelfs zo, dat er bij een overgangsproof of eindexamen niet slechts alleen naar het resultaat van het gemaakte werkstuk gekeken wordt. De manier waarop je met het gereedschap omgaat en dus ook het meetgereedschap is van belang. Dus leer goede gewoonten aan. Houd een aparte plaats op de werkbank vrij voor meetgereedschap en leg dit liefst op een doek.

Een stilleven van kris kras over elkaar liggende vijlen en meetgereedschappen bezorgt je vast geen goedkeurende schouderklopjes.

Indeling .

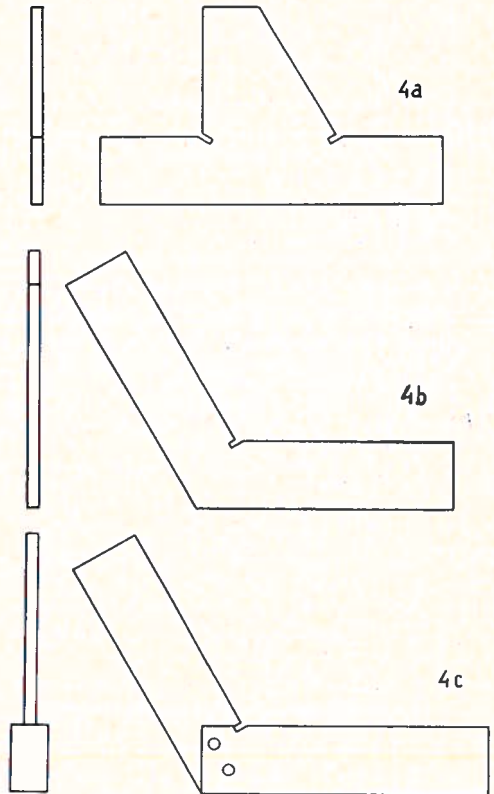
We kunnen de meetgereedschappen in twee groepen indelen n.l.:

- a. *De direkt afleesbare instrumenten.* Hiertoe behoren o.a. stalen maatlat, duimstok, meetlint, gradenboog, schuifmaat en micrometer en niet te vergeten de nonius of roos van een draaibank. Deze laatste wordt nog uitvoerig behandeld in een artikeltje over draaibanken.
- b. *De vergelijkingsinstrumenten.* Tot deze groep behoren o.a. blokhaak, zweihaak, verstekhaak, krompasser en voetjespasser.

We zullen het gebruik van deze meetgereedschappen elk afzonderlijk behandelen en beginnen met groep b.

Blokhaak.

Met de blokhaak wordt het loodrecht op elkaar staan van twee zijden gecontro-



leerd. (fig. 1). De hoek tussen blok en veer is dus 90° . De zuiverheid van deze hoek kunnen we nagaan met behulp van een plaat materiaal, waarvan één kant zuiver vlak is. De blokhaak wordt tegen deze kant aangelegd en we trekken langs de veer een lijntje. Nu wordt de blokhaak omgekeerd en indien de hoek precies 90° is zal de veer weer samen vallen met die lijn. Een en ander is in fig. 2 getekend. Probeer dat zelf eens te verklaren. Het meten zoals aangegeven in fig. 3b is om de volgende reden verkeerd. Bij een goede blokhaak heeft men precies in de kruising van blok en veer een zaagsnede gegeven in het blok. Een eventuele braam aan het werkstukje zal de meting dus niet kunnen beïnvloeden.

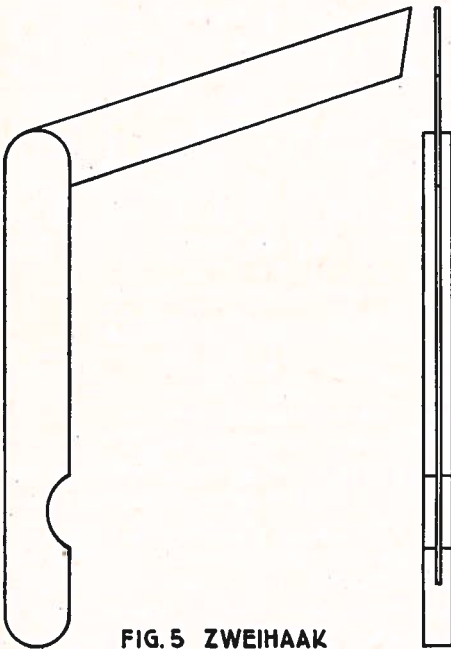


FIG. 5 ZWEIHAAK

Houdt men de blokhaak nu schuin, dan krijgt de braam geen kans om in dat gootje te lopen. Bovendien is de lichtval op werkstuk en blokhaak dan zo-

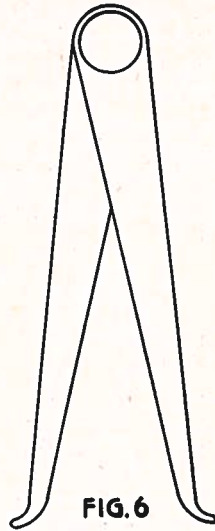


FIG. 6
VOETJESSPANNER

danig, dat we er altijd licht door blijven zien.

Verder nog dit; schuif een blokhaak nooit over het werkstuk als een sneeuwschuif maar verplaats hem steeds een stukje door hem eerst van het werkstuk af te halen.

Verstekhaak.

In fig 4a - b en c zijn verschillende soorten verstekhaken getekend. De hoek van een verstekhaak is meestal 120° , voor het controleren van een zeskant b.v. een moer, of 135° voor het meten van achthoeken. Voor een verstekhaak geldt hetzelfde als gezegd bij de blokhaak voor zover het de manier van meten betreft.

Zweihaak.

Met een zweihaak kan men elke willekeurige hoek instellen met behulp van een gradenboog.

Een zweihaak is niet uitgevoerd met een zaagsnede zoals de blok- en verstekhaak. Dit houdt dus in, dat we het werkstuk eerst van bramen moeten ontdoen

voor we gaan meten. Het afbramen wil niet zeggen dat je de mooie strakke kanten van je werkstuk af moet kluisen. Nee, alleen zorgen dat de braam verdwijnt en er scherpe hoeken overblijven. Overigens meet men op de zelfde wijze als met blok- en verstekhaak. In fig. 5 is zo'n zweihaak getekend.

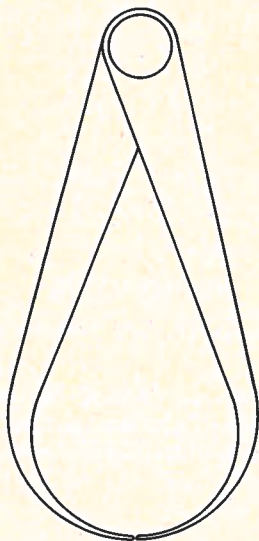


FIG. 7 KROMPASSER

Krompasser en voetjespaser.

Wil men nagaan of twee vlakken evenwijdig aan elkaar zijn, gebruikt men een voetjes- of krompasser (fig. 6 en 7). De krompasser dient echter voor het meten van uitwendig tegenover elkaar liggende vlakken, terwijl de voetjespaser voor inwendig tegenover elkaar liggende vlakken gebruikt wordt.

Ook kunnen we met de voetjespaser controleren of een rond gat zuiver cilindrisch is.

Het meten met deze twee stukken gereedschap is voornamelijk een kwestie van gevoel.

Het beste is om beide passers bij het draaipunt te hanteren en door hun eigen gewicht nog juist over het werkstuk te laten glijden. Daar waar dit te makkelijk of in het geheel niet gaat, wijkt de maat af, wanneer je met een van de passers over een werkstuk gaat duwen of trekken kan je dus nooit een goede indruk krijgen van de evenwijdigheid van de vlakken.

De volgende maal groep a uit de indeling. Probeer het voorgaande in praktijk te brengen of liever maak het je eigen en leer de tolerantietekens nog eens.

EEN ELEKTRONISCHE TELEFOONCENTRALE

IN DIENST GESTELD

door C. L. QUINT

58-024

Na een tienjarige ontwikkelingsarbeid heeft het Laboratoire Central de Telecommunication (LCT) in Parijs begin januari 1957 een geheel elektronisch werkende telefooncentrale tot stand gebracht.

Het ligt geenszins in de bedoeling van dit artikel een uitgebreide technische verhandeling te geven van deze elektronische centrale doch een globale indruk te geven wat op dit terrein praktisch verwezelijkt wordt.

Het betreft hier een automaat voor 20 lijnen, die bestemd is voor een oorlogsschip van de Franse marine.

schip van de Franse marine.

Het uiterst onrustige bedrijf op een oorlogsschip met zijn sterke schommelingen en hoge ruimte-temperaturen vereist een telefooncentrale die deze invloeden kan weerstaan. De gebruikelijke huisautomaten met elektro-mechanische schakelementen (relais, zoekers enz.) en mechanische, aan vuil onderhevig wordende contacten voldoen niet aan deze strenge eisen, zodat tot nog toe telefoon-doorverbindingen in een oorlogsschip door handbediening tot stand moesten worden gebracht.

Zoals wellicht bekend wordt er in verschillende landen ontwikkelingsarbeid verricht voor toepassing van transistors in telefooncentrales.

De oplossing van de LCT is niet gebaseerd op het toepassen van transistors, maar op het toepassen van siliciumdioden, transformatoren met gemakkelijk te verzadigen zachtstalen kernen, condensatoren en een seleengelijkrichter. Het doel van de ontwikkeling was er op gericht slechts gemakkelijk verkrijgbare onderdelen te gebruiken, die de uitwendige invloeden gemakkelijk kunnen weerstaan en een praktisch onbepaalde levensduur bezitten.

Dank zij het gebruik van grondplaten met ingeëtste stroomlopen werden de bouwelementen zeer compact.

Voor de 20 tweedraads-aansluitingen werd gebruik gemaakt van de normale telefoontoestellen met kiesschijf. De spreekverbindingen worden door middel van schakelingen, die een silicium-vlakdiode bezitten, zonder enig mechanisch contact doorgeschakeld.

Deze nieuwe hoogwaardige dioden, welke een blokkeerweerstand bezitten van 100 ohm en een doorlaatweerstand van 4 ohm, werden speciaal voor dit doel door LCT ontwikkeld. Zij geven voor de spreekweg een demping van slechts 0,12 neper.

De schakelingen zouden we kunnen betitelen met „sluis-“ of „poort-“ schake-

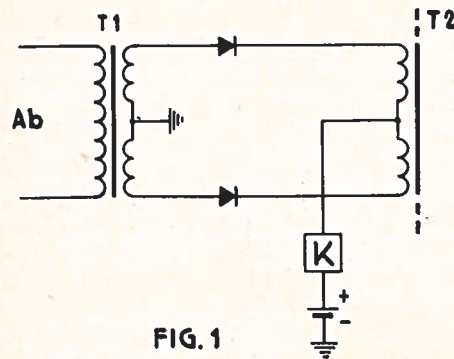


FIG. 1

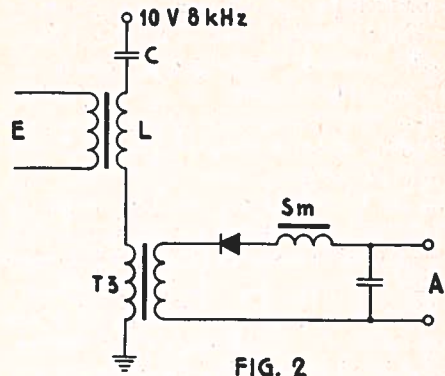


FIG. 2

ling. Men vergelijke het effect met een buis die onder bepaalde omstandigheden is „dicht gedrukt“.

In fig. 1 is schematisch een dergelijke sluis-schakeling gegeven.

In ruststand ligt een positieve voorspanning aan de beide siliciumdioden, zodat zij geblokkeerd zijn en ook geen spreekstromen doorlaten. Wanneer de aangegeven stuurstroomkring K een negatieve spanning uitstuurt, die groter is dan de vast ingestelde voorspanning, worden de dioden geleidend en laten ook de spreekstromen door. De links van de transformator T1 aangesloten abonnee is hierdoor met de overdrager T2 gekoppeld.

Deze overdrager bezit voor elk van de 20 aansluitingen een wikkeling op T2, zodat door het „openen“ van de bijbehorende schakelweg elke abonnee naar believen met een andere abonnee verbonden kan worden. Van groot belang was het voor de besturing van de schakeling een passend schakelement te vinden, die de wezenlijke functie van een relais, nl. de twee karakteristieke schakeltoestanden kon overnemen en uitvoeren. Deze oplossing werd gevonden door gebruik te maken van een magnetische Kipp-schakeling, die samengesteld is uit een serieschakeling van een condensator en een smoorspoel, waarvan de kern gemakkelijk verzadigd kan worden. Deze re-

sonantiekering wordt met een constante 8 kHz spanning gevoed en laat afhankelijk van de verzadigingstoestand van de kern een „kleine” of „grote” stroom door. De ruststroom is klein; de aan de uitgang A optredende spanning is dan overeenkomstig gering. Geeft men een impuls op de ingang E, dan wordt de kern van de smoorspoel meer verzadigd en hierdoor neemt de inductie af. Tengevolge hiervan gaat er een „grotere” stroom door de resonantiekering lopen en ook door de transformator T3. De secundaire spanning van de transformator T3 wordt gelijkgericht en is van dusdanige grootte dat de blokkering voor de spreekstromen wordt opgeheven. Om nu de Kipp-schakeling weer in de „ruststand” terug te brengen moet de voedingsspanning onderdrukt of onderbroken worden. Aangezien de Kipp-scha-

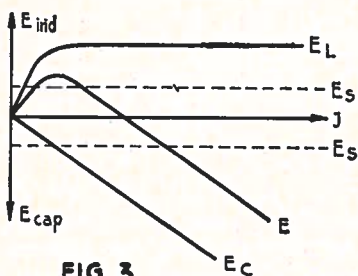


FIG. 3

keling gemakkelijk met impulsen te beïnvloeden is, zijn ook de telketens van de registers bij het begin van de impuls-gave door de kiesschijf eveneens uit Kipp-schakelingen opgebouwd.

Uit het diagram van fig. 3, waarin de spanningsafhankelijkheid is aangegeven t.o.v. de stroom, blijkt dat de Kipp-schakeling twee stabiele toestanden bezit n.l. een capacatieve en een inductieve. Sommeert men de aan de smoorspoel en de condensator als functie van de stroom optredende spanningen dan ontstaat de kromme E. Deze kromme snijdt de voedingsspanning E_s (van 10 V eff.) in drie punten X (het linkse snijpunt van E-lijn

met bovenste lijn E_s), Y (het rechtste snijpunt van E-lijn met bovenste lijn E_s), Z (snijpunt van E-lijn met onderste lijn E_s). Hierbij zijn X en Z de beide stabiele werkspanningen, die praktisch optreden. In „ruststand” van de Kipp-schakeling loopt door punt X een geringe stroom, de stroomkring is hierbij inductief.

Het is duidelijk, dat een extra spanningsimpuls nodig is om over de „kop” van de kromme naar punt Z te komen. De Kipp-schakeling gedraagt zich dan capacatief. Omgekeerd moet de stroom sterk gereduceerd worden om van punt Z naar punt X terug te komen.

Hieronder volgen enkele technische gegevens.

Aantal aansluitingen 20

Aantal verbindingsorganen 4

Aantal registers 2

Aantal siliciumdioden 232

Aantal magnetische Kipp-schakelingen 244

Lijndemping ca. 0,12 N

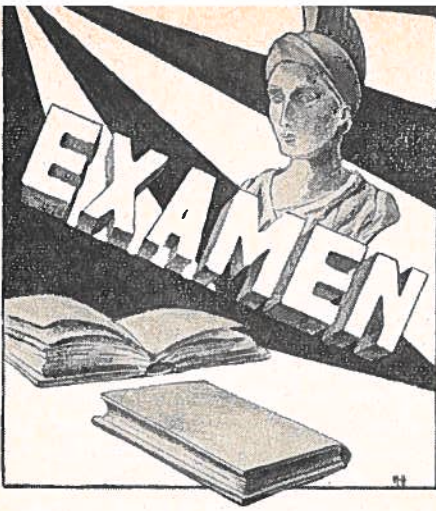
Toelaatbare omgevingstemperatuur van -25 tot +120 °C.

Afmetingen 795 × 530 × 245 mm

Een niet onbelangrijk deel van het volume wordt ingenomen door de magnetische versterker, die het voor de normale aan te sluiten toestellen benodigde belastingvermogen van 2 watt moet afgeven.

Het ligt in de bedoeling een nieuw abonneetoestel te ontwikkelen, dat een transistorversterkt oproeporgaan bezit. Daardoor kunnen de afmetingen van de automaat nogmaals verkleind worden. Gelijktijdig wil men dan de kiesschijf door toetsen vervangen, zodat dan de uiterst korte doorschakeltijden van de elektronische centrale nog beter tot zijn recht komen.

Gegevens ontleend aan „Technische Mitteilungen”



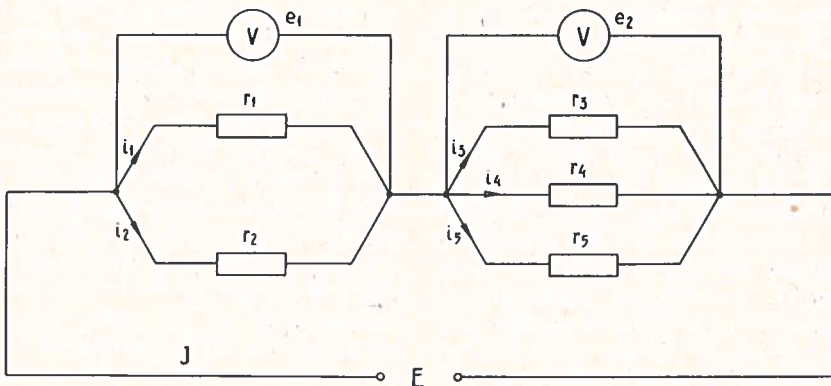
Examenantwoorden

58-025

- 1a. 4 V, n.l. de spanningsval in de weerstand R_2 van 2 ohm bij een stroom van 2 A.
- 1b. 16 V, n.l. de spanningsval in weerstand $R_3 = 4 \text{ V}$ + de emk van batterij II van 12 V.
2. De voltmeter moet het 0-punt in het midden van de schaal hebben, omdat in beide gevallen de stroom niet in dezelfde richting loopt. De wijzer moet dus naar beide kanten kunnen uitslaan.

Examenvragen.

1. Bereken het vermogen, wanneer in een stroomketen de stroom 10 A



en de klemspanning 80 V bedraagt.

2. Gegeven: (zie figuur)

$$E = 115 \text{ V}, r_1 = 15 \Omega, r_2 = 5 \Omega, r_3 = 4 \Omega, r_4 = 6 \Omega, r_5 = 12 \Omega.$$

Gevraagd wordt te berekenen:

- a. de vervangingsweerstand voor r_1 en r_2
- b. de vervangingsweerstand voor r_3, r_4 en r_5 .
- c. hoe groot zijn de spanningen e_1, e_2 .
- d. bereken de diverse stromen.
3. Een gelijkrichter levert bij een stroom van 0,4 A een hoeveelheid elektriciteit van 360 C. Welke tijd is hiervoor nodig?
4. Een dynamo levert in 10 uur een hoeveelheid elektriciteit van 540 000 C. Hoe groot is de stroom?
5. Een elektrisch apparaat wordt 3 uur ingeschakeld. De stroom bedraagt 6 A. Hoe groot is de verbruikte hoeveelheid elektriciteit?
6. Bij verbranding van 1 kg steenkool bedraagt de energie, welke in warmte wordt omgezet, 4800 kcal. Hoeveel kJ moet aan een elektrische kachel worden toegevoerd om dezelfde warmte te verkrijgen?

Plastieken

als materialen voor de telecommunicatietechniek

58-026

door D. J. Dekker

(vervolg van blz. 94)

Eigenschappen en toepassingen.

Plastieken lenen zich bij uitstek voor het vervaardigen van massa-artikelen. In vele gevallen worden plastieken zelfs louter en alleen toegepast omdat zij zich makkelijk laten verwerken. Vooral in de naoorlogse jaren zijn de plastieken op grote schaal in het dagelijkse leven doorgedrongen en is het aantal van hun toepassingen op allerlei terreinen gaandeweg groter geworden. Wij zullen ons daarom moeten beperken tot het bespreken van enkele toepassingen, die verband houden met de goede elektrische eigenschappen van verschillende plastieken.

Om te beginnen zullen we enige aandacht besteden aan het *bakeliet*. Dit thermohardende materiaal wordt vanwege zijn goede isolerende eigenschappen in de elektrotechniek reeds zeer lang toegepast voor het vervaardigen van contactdozen, schakelaars, stekers, montageplaten, telefoontoestellen, radiokasten, enz. Het spreekt vanzelf, dat de mogelijkheid tot massaproductie hierbij ook een belangrijk woordje meespreekt.

Bakeliet wordt vrijwel steeds, onder toevoeging van zogenaamde vulstoffen, in de gewenste vorm geperst. Hierbij maakt men een dankbaar gebruik van de in het voorgaande reeds genoemde eigenschap, dat een bakelietmacromoleculen geleidelijk aangroeit. In de eerste fase van het fabricageproces laat men fenol en formaldehyde in een zogenaamde harsketel condenseren tot een harsachtige stroperige vloeistof. Na deze condensatie wordt de verkregen stroperige nog warme vloeistof afgetapt en in platte bakken opgevangen. In dit eerste stadium zijn tussen de ketenmoleculen nog geen

verbindingen gevormd. Tengevolge van de afkoeling in de open platte bakken stolt de massa tot een groot massief blok. Dit blok wordt gebroken en vermalen tot een grofkorrelig poeder, waaraan men later een bepaalde vulstof toevoegt. De vulstoffen verbeteren de mechanische eigenschappen van het eindprodukt, behalve mica, dat als vulstof bij bakeliet de elektrische eigenschappen verbetert. Voor het verkrijgen van zeer schokvaste artikelen, zoals telefoonhoorns en kasten van radio en andere toestellen, past men reepjes katoenweefsel als vulstof toe.

Poeder en vulstof worden nu innig vermengd en verwerkt tot het zogenaamde perspoeder. Een afgestemde hoeveelheid perspoeder wordt aan het begin van de laatste fase van het fabricageproces in een verwarmde matrijs gebracht.

Het poeder gaat door deze verwarming over in plastische toestand en wordt onder uitoefening van de persdruk tot vloeien gebracht, waardoor de massa de matrijs geheel vult. Onder invloed van de druk en de hoge temperatuur wordt de aan het einde van de eerste bereidingsfase afgebroken opbouw der macromoleculen voortgezet en vormen zich verbindingen tussen de ketenmoleculen. Het gevolg hiervan is, dat de persmassa zogenaamd uithardt in de vorm van de matrijs. Hierna kan het werkstuk uit de nog warme matrijs gehaald worden om op een andere plaats af te koelen. Metalen voorwerpen kunnen op eenvoudige wijze ingeperst worden. Ingeperste metalen onderdelen vinden we op ons terrein in de doorverbindingsdoos voor 2×2 dubbelraden en in de rozet, welke gebruikt wordt bij het aansluiten van telefoontoestellen, in de programmakiezer

PRINCIPE SCHEMA VAN EXTRUSIE MACHINE

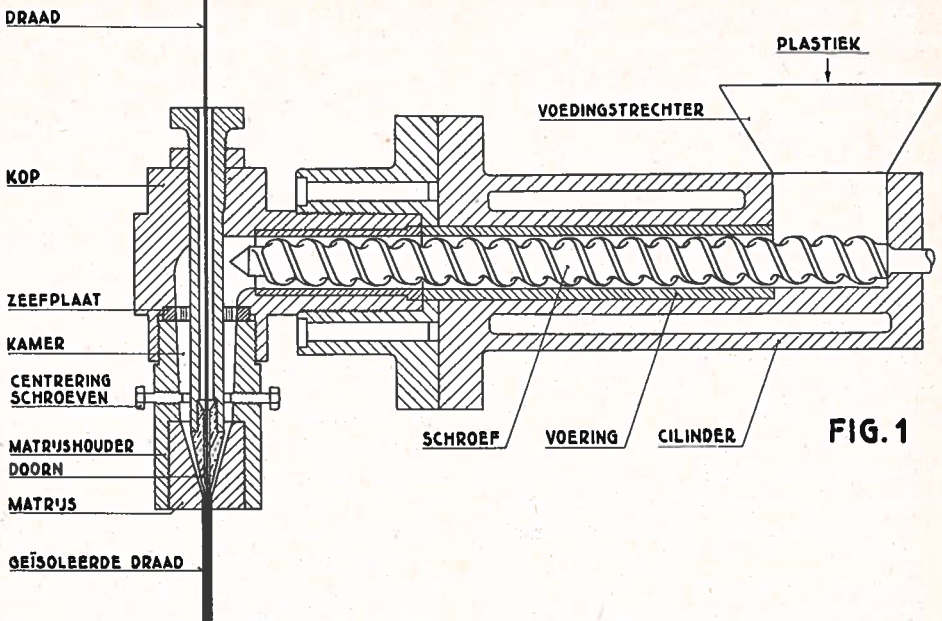


FIG. 1

voor de DRO, in telefoons, in vierpolige contactstoppen, die in grote getale op de versterkerstations gebruikt worden, als contactbussen in contactblokken, enz. Diverse fabricagemethoden leidden tot allerlei namen voor bakeliet. Philite is ten onzent een zeer bekende benaming. Het soortelijk gewicht van bakeliet varieert van 1,5 tot 1,8 en de mechanische eigenschappen zijn sterk afhankelijk van de gebruikte vulstof. De verlieshoek van gewoon bakeliet is vrij groot, doch de isolatieweerstand is goed, evenals de doorslagvastheid, welke varieert van 10 tot 30 kv/mm.

Het nog vrij veel gebruikte elektrische constructiemateriaal *perminax* is met papier gelaagd bakeliet. Uit met textiel gelaagd bakeliet vervaardigt men de zogenaamde geruisloze tandwielen.

Als voorbeelden van thermoplastische materialen hebben we in dit artikel genoemd *polyaetheen* en *p.v.c.* Polyaetheen wordt doorgaans zonder toevoegingen verwerkt tot het eindproduct. Het zou derhalve in principe mogelijk zijn, de

verwerking van het gasvormige aetheen tot het vaste polyaetheen in de gewenste vorm, zonder onderbreking te laten verlopen. Uit praktische overwegingen bereidt men echter eerst een voorraad „ruwe” polyaetheen, waaruit men dan later kan putten voor verdere verwerking. Het „ruwe” polyaetheen bezit echter alle eigenschappen van het eindproduct, omdat het bestaat uit volledig gepolymeriseerd aetheen. Het uiterlijk van polyaetheen is wasachtig; in dikke stukken is het zeer stijf, doch in dunne doorsneden is het goed buigzaam. Het soortelijk gewicht van polyaetheen bedraagt slechts 0,92. Verder is polyaetheen een uitstekend diëlektricum, want de diëlektrische constante $\epsilon = 2,3$ en de diëlektrische verliezen zijn slechts klein. Bovendien kan polyaetheen, met een doorslagspanning van 16-19 kv/mm, tot de zeer goede isolatoren gerekend worden. Deze laatste eigenschap, gecombineerd met de geringe diëlektrische verliezen, maakt polyaetheen zeer aantrekkelijk voor toepassing als isolerend me-

dium in zee-kabels, waarin onderzee-se versterkers zijn opgenomen, omdat deze versterkers met vrije hoge gelijkspanningen vanuit een kuststation via de zee-kabel gevoed moeten worden. Poly-aethen wordt dan ook tegenwoordig voor dit doel toegepast in plaats van gutta-percha.

Het aanbrengen van poly-aethen als isolatie om de kern-draad van een coaxiale kabel geschiedt met behulp van een extrusiemachine. Het principe van een extrusiemachine is weergegeven in figuur 1, welke figuur verstrekt is door de N.K.F. te Delft.

Het „ruwe” poly-aethen wordt in de vorm van korrels in de vulbak of voedingstrecther gebracht. De poly-aethen-korrels vallen dus direkt op de draaiende schroef, die als transportworm dienst doet. De wand van de cilinder waarin de schroef draait, wordt verhit door middel van elektrische elementen of met warme olie. De poly-aethenkorrels worden door de schroef meegenomen en gaan tijdens het transport over in plastische vorm. De speling tussen de schroef en de cilinderwand is zo klein, dat er nagenoeg geen terugvloeien van gesmolten poly-aethen plaatsvindt. Tegelijkertijd met het verhogen van de temperatuur van het plastische materiaal wordt er een bepaalde druk in de inmiddels gevormde poly-aethen-massa opgebouwd, doordat deze massa slechts door een betrekkelijk kleine opening door de matrijs naar buiten kan vloeien.

Wanneer de poly-aethenmassa de schroef verlaat, heeft het de juiste temperatuur en druk, indien althans de machine goed ingesteld is.

Voor het isoleren en ommantelen van kabel werkt men het gemakkelijkst met een extrusiekop, waarvan de as zich loodrecht (eventueel iets afwijkend daarvan) op de as van de schroef bevindt. De te isoleren draad wordt aan de ene zijde van de kop ingevoerd en komt via de

doorn in de mond van de met plastische poly-aethen gevulde ruimte in de extrusiekop. De poly-aethen is in deze ruimte gekomen via een zeefplaat, die alle vaste ongerechtigheden tegenhoudt. De doorn mondt dus uit in een gezuiverde en homogene poly-aethenmassa.

In de extrusiekop is tevens een matrijs opgenomen. De grootte van de opening in deze matrijs bepaalt in hoofdzaak de dikte van de poly-aethenmantel om de draad. De snelheid waarmee de poly-aethen uit de matrijs rondom de draad naar buiten vloeit, is ongeveer gelijk aan die waarmee de draad voortbewogen wordt, zodat er na het verlaten van de matrijs geen vervorming van de isolatie meer plaatsvindt.

Teneinde te bereiken, dat de dikte van de poly-aethenmantel aan alle zijden van de draad gelijk wordt, kan de doorn radiaal in de kop versteld worden voor het zogenaamde centreren ten opzichte van de matrijs. Dit is vooral bij het vervaardigen van coaxiale kabels van groot belang. Bij andere extrusiemachines kan soms de matrijs versteld worden ten opzichte van een vast opgestelde doorn. Extrusiekop en matrijs worden meestal nog van een extra verwarming voorzien. Onmiddellijk nadat de geïsoleerde draad de machine verlaten heeft, wordt hij in een waterbad gekoeld, waardoor de nog plastische poly-aethen in vaste vorm overgaat. Achter het koelbad bevindt zich de trekrichting en daarop volgt de haspel voor het opwickelen van de geïsoleerde draad.

De hierboven beschreven extrusiemachine kan ook aangewend worden voor het isoleren van draden met p.v.c. (polyvinylchloride). Evenals poly-aethen is p.v.c. een goede isolator (doorslagspanning 7—16 kV/mm), maar het veroorzaakt veel grotere diëlektrische verliezen en is daarom niet geschikt voor hoogfrequentdoel-einden. Als kunstrubber kan p.v.c. echter zeer goede diensten bewijzen. Koper

wordt namelijk door p.v.c. niet aangetaast, doch wel door de zwavel uit rubber. Het vertinnen der koperdraden, dat bij toepassing van rubberisolatie nodig is om aantasting door zwavel te voorkomen, is derhalve overbodig bij gebruikmaking van p.v.c. als isolatiemateriaal.

Een in onze kringen zeer bekend produkt met p.v.c.-isolatie is het zogenaamde p.v.c.-kruisverbindingsdraad.

De temperatuur waarbij p.v.c. week wordt is ongeveer 65 °C.

Bij polyaetheen treedt reeds vervorming op bij een temperatuur van 50 °C. Deze temperaturen liggen betrekkelijk laag; met het p.v.c.-kruisverbindingsdraad ondervond men hierdoor dan ook aanvankelijk moeilijkheden, welke opgelost zijn door de p.v.c.-isolatie te omhullen met een nylonmantel (zie aanschrijving NR C 22 / H NR 4 / K NR 10 / L NR 6).

Het vervaardigen van plastieken staven of buizen geschiedt ook volgens de methoden van het extruderen of spuiten. De extrusiemachine van figuur 1 dient hiertoe evenwel te worden voorzien van een andere extrusiekop.

Voor het vervaardigen van voorwerpen uit thermoplastische stoffen maakt men ook wel gebruik van matrijzen, die met een thermoplastische massa worden volgespoten.

Deze vormgevingsmethode noemt men injecteren of spuitgieten.

De vormmassa komt hierbij eveneens in een warme cilinder, die nu aan één zijde afgesloten wordt door een tuitvormige spuitmond. Het te verwerken plastic wordt korrelvormig of in de vorm van schijven in de cilinder gebracht, welke tot een zodanige temperatuur is verwarmd, dat het plastic week wordt.

De cilinder wordt met de spuitmond voor het injectiekanaal van de matrijs geplaatst, waarna men met behulp van

een plunjer of zuiger de weke, stroperige plasticmassa in de matrijs perst. Is de matrijsholte geheel gevuld, hetgeen blijkt uit het oplopen van de persdruk, dan wordt de injectie gestaakt. Met het openen van de matrijs moet gewacht worden, tot de plasticmassa in de matrijs gestold is.

Voor het lassen van polyaetheenkabels gebruikt ons bedrijf een lasmachine, waarmee om de lasplaatsen een nieuwe polyaetheenisolatie wordt aangebracht volgens de injectiemethode. Het lassen van het koper geschiedt op de gebruikelijke wijze door solderen. De gelaste draden worden gestrekt en in een matrijs gebracht, waarna om de lasplaats een nieuwe polyaetheenmantel wordt geïnjecteren. Het ter weerszijden van de lasplaats nog aanwezige polyaetheen en de geïnjecteerde polyaetheen versmelten bij een juiste bediening van de machine tot één geheel.

Alvorens dit artikel te besluiten, willen we nog wijzen op het feit, dat een fabrikant, bij het ontwerpen van een nieuw tafeltelefoon toestel, een thermoplastisch materiaal (polystyrol) toegepast heeft in plaats van het tot dusver algemeen gebruikelijke thermohardende materiaal bakeliet. *Polystyrol*, dat als thermoplastisch materiaal uiteraard reeds een grotere schokvastheid bezit dan een thermohardende stof, overtreft bakeliet in nog enige andere opzichten.

We besluiten dit artikel hiermede, niet omdat nu alles gezegd zou zijn over plastieken, of zelfs maar over hun toepassing in de telecommunicatietechniek, want niets is minder waar. Wel menen we de doelstellingen van dit artikel, te weten het verschaffen van enig inzicht in het wezen der plastieken en het leveren van een bijdrage tot vergroting van de materialenkennis voor de telecommunicatietechniek, in het voorgaande verwezenlijkt te hebben.

De stroomvoorziening in een telefooncentrale

58-027

door M. J. J. Geertzen

(Vervolg van blz. 374, jrg. 1957).

Gelijkrichter type 1091 voor 15 A. 60 V.

Transforma-Westat-systeem.

Dit type gelijkrichter wordt door PTT hoofdzakelijk gebruikt in eindcentrales in samenwerking met een batterij van resp. 28, 29 en soms 30 cellen, waarbij de spanning binnen de onderstaande spanningsgrenzen dient te blijven.

- a. bij 28 loodcellen : 59—63 V
- b. bij 29 loodcellen : 61—65 V
- c. bij 30 loodcellen : 63—67 V.

Immers de totale bufferspanning is „n” cellen $\times 2,17$ V, hetgeen voor a = 61 V, b = 63 V en voor c = 65 V is.

Het is een gelijkrichter van betrekkelijk gering vermogen, zodat de primaire aansluiting eenfazig, 220 V, 50 Hz is.

Inschakeling geschiedt met een normale draaischakelaar, terwijl *geen* primaire beveiliging (veiligheden of automaat) is aangebracht.

De gelijkrichter is voorzien van een volt- en ampèremeter en ondergebracht in een ruime kast volgens het bekende lessenaarmodel.

Het principe van dit type gelijkrichter

is wel geheel anders dan de reeds eerder beschreven gelijkrichters.

De werking van de gelijkrichter berust op het verschil in spanning tussen een eenfaze en een driefaze gelijkrichterschakeling.

Derhalve zullen we eerst e.e.a. hieromtrent nader bezien.

In fig. 1a is de schakeling voor eenfaze dubbelzijdige gelijkrichting aangegeven, terwijl fig. 1b de spanning voor en na de gelijkrichting weergeeft.

In de figuren 2a en 2b zijn dezelfde gegevens voor de driefaze-dubbelzijdige gelijkrichting aangeduid.

Wanneer we nu de figuren 1b en 2b vergelijken dan zien we duidelijk, dat de afgegeven gemiddelde gelijkspanning ($E_{gem.}$) bij driefazige-dubbelzijdige gelijkrichting *veel* groter is dan bij de éénfazige dubbelzijdige gelijkrichting.

In een formule uitgedrukt kan worden gezegd, dat bij éénfazige dubbelzijdige

$$\text{gelijkrichting } E_{gem} = \frac{2}{\pi} E_{max}$$

en bij driefazige-dubbelzijdige gelijkrichting

$$E_{gem} = \frac{3}{\pi} E_{max}$$

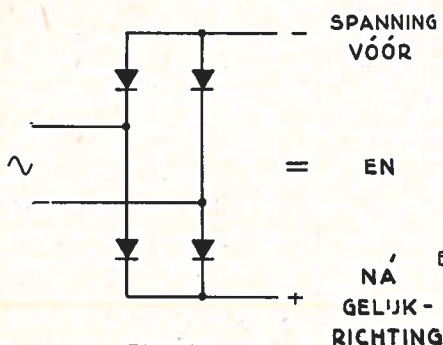


FIG. 1a

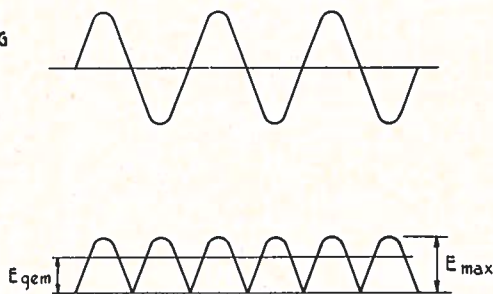


FIG. 1b

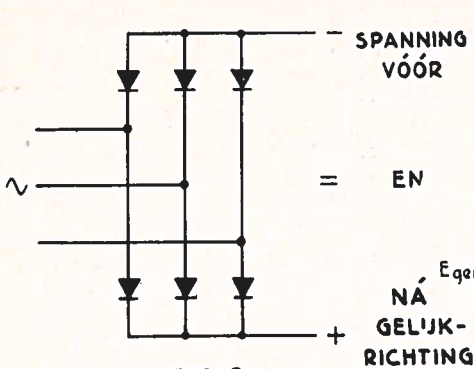


FIG. 2 a

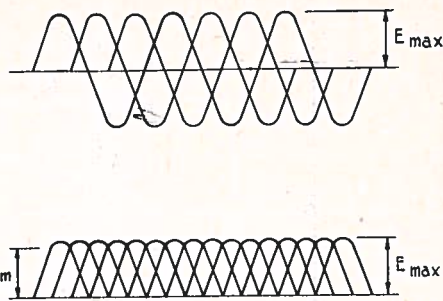


FIG. 2 b

Uitwendige karakteristiek.

In fig. 3 zijn aangegeven de stroom-spanning karakteristiek van een gelijkrichter, die in éénfaze-dubbelzijdige gelijkrichting werkt en van dezelfde gelijkrichter, die door toevoeging van 2 gelijkrichtercellen in driefaze-dubbelzijdige gelijkrichting werkt.

In beide gevallen zien we, dat bij toenemende belasting de gelijkspanning tengevolge van de inwendige weerstand van de gelijkrichter sterk daalt, maar ook dat de spanning bij driefazige-dubbelzijdige gelijkrichting steeds veel hoger ligt dan bij die van de éénfazige-dubbelzijdige gelijkrichting.

Van voornoemd verschijnsel nu wordt bij dit type „Transforma“-gelijkrichter gebruik gemaakt.

Bij nullast wordt aan de cellen een éénfaze-wisselspanning toegevoerd, maar bij een toenemende belasting verandert deze langzaam in een driefaze wisselspanning. Hiermede wordt bereikt, dat de afgegeven gelijkspanning of wel constant blijft of een geringe daling vertoont. (zie streeplijnen fig. 3).

Werkingschema.

In fig. 4 is het werkingsschema van de gelijkrichter nader aangegeven. De trafo's Tr 1 (voorzien van luchtspleet) en

Tr 2 zijn primair in serie geschakeld, terwijl Tr 2 door een condensator is overbrugd.

De secundaire zijden van de trafo's zijn op een speciale manier verbonden en wel volgens de zgn. Scott-schakeling.

Door toepassing van de zgn. Scottverbinding tussen secundaire wikkelingen wordt een niet symmetrisch driefaze systeem verkregen.

In verband met het gewenste vermogen van het type gelijkrichter 15 A. 60 V is parallel aan de trafo's Tr₁ en Tr₂ een tweede stel (Tr₃ en Tr₄) geschakeld. Om redenen van constructieve aard werden geen trafo's van het dubbele vermogen toegepast. In de verdere beschrijvingen worden derhalve Tr₃ en Tr₄ niet meer genoemd. Anders gezegd

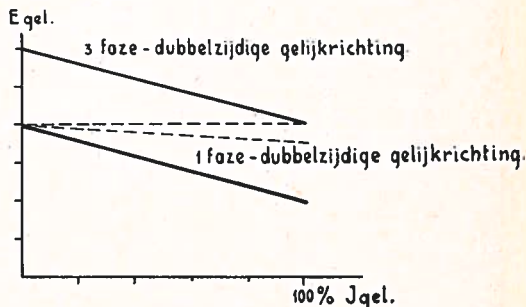


FIG. 3

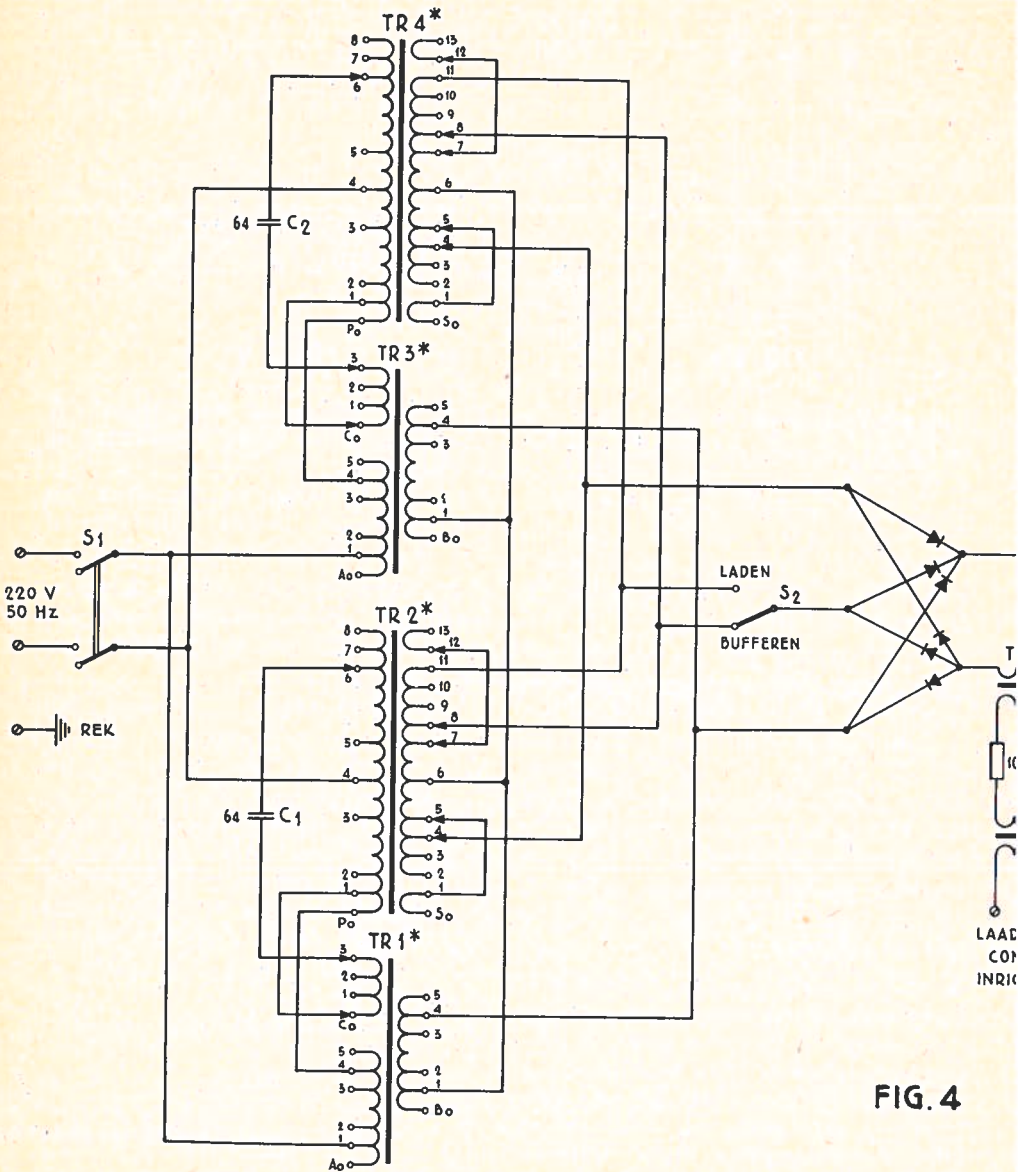


FIG. 4

de gelijkrichter is opgebouwd uit 2 parallel geschakelde eenheden van 600 watt elk.

De dimensionering van trafo's en condensator is nu zodanig, dat bij *geringe* belasting de *secundaire spanning* op Tr_2 groot is t.o.v. de *secundaire spanning* op Tr_1 , terwijl bovendien de *beide* spanningen praktisch *in fase* zijn. Wij kunnen dan ook de spanning op Tr_1 verwaarlozen, zodat alleen de spanning van Tr_2 gelijkgericht wordt en 2 cellen buiten werking blijven (dus éénfaze-dubbelzijdige gelijkrichting).

Bij grotere belasting neemt echter de spanning op Tr_1 toe, terwijl bovendien de fazehoek tussen de secundaire spanningen op Tr_1 en Tr_2 geleidelijk groter wordt en langzamerhand ook de 2 laatste cellen mee gaan werken.

Hierdoor wordt bereikt, dat bij volle belasting een driefaze wisselspanning aan de cellen wordt toegevoerd. (driefaze dubbelzijdige gelijkrichting).

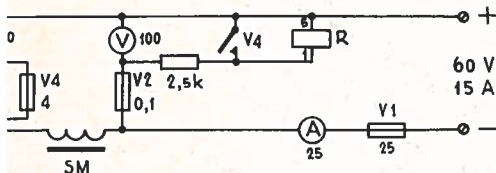
Dezelfde schakeling levert ook een zeer effectieve compensatie voor netspanningsvariatiën, omdat de vectoriële som van de primaire spanning V_1 op trafo Tr_1 en idem V_2 op Tr_2 gelijk moet zijn aan de netspanning.

Variatiën in de netspanning veroorzaken dus een verandering in sterkte en faseverschuiving tussen V_1 en V_2 , welke beide effecten elkaar neutraliseren in hun invloed op de uitgangsspanning.

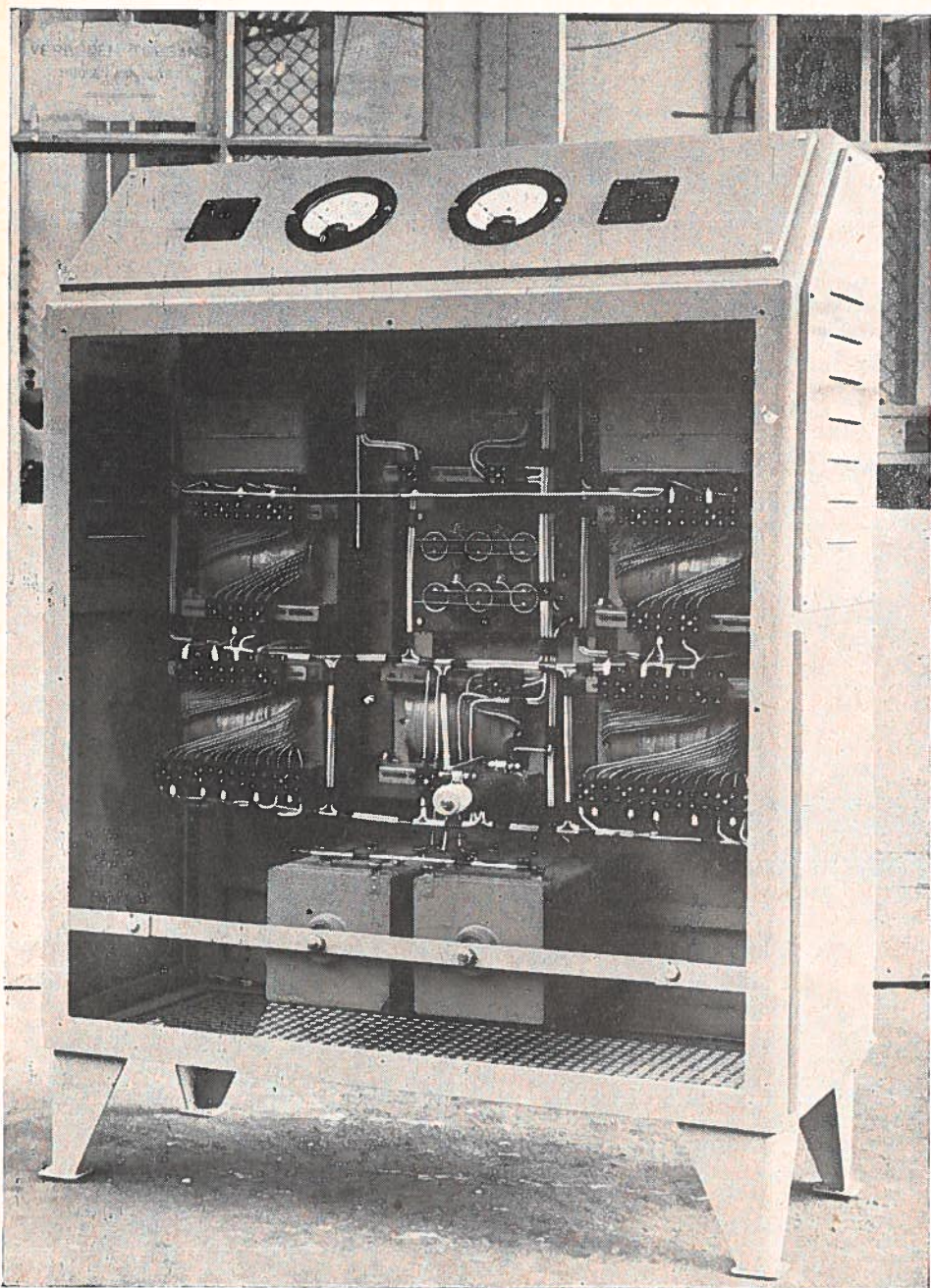
Bij netspanningsvariatiën van 94% tot 106% en belastingsvariatiën van 10% tot 100% wijkt de secundaire spanning niet meer af dan 2%.

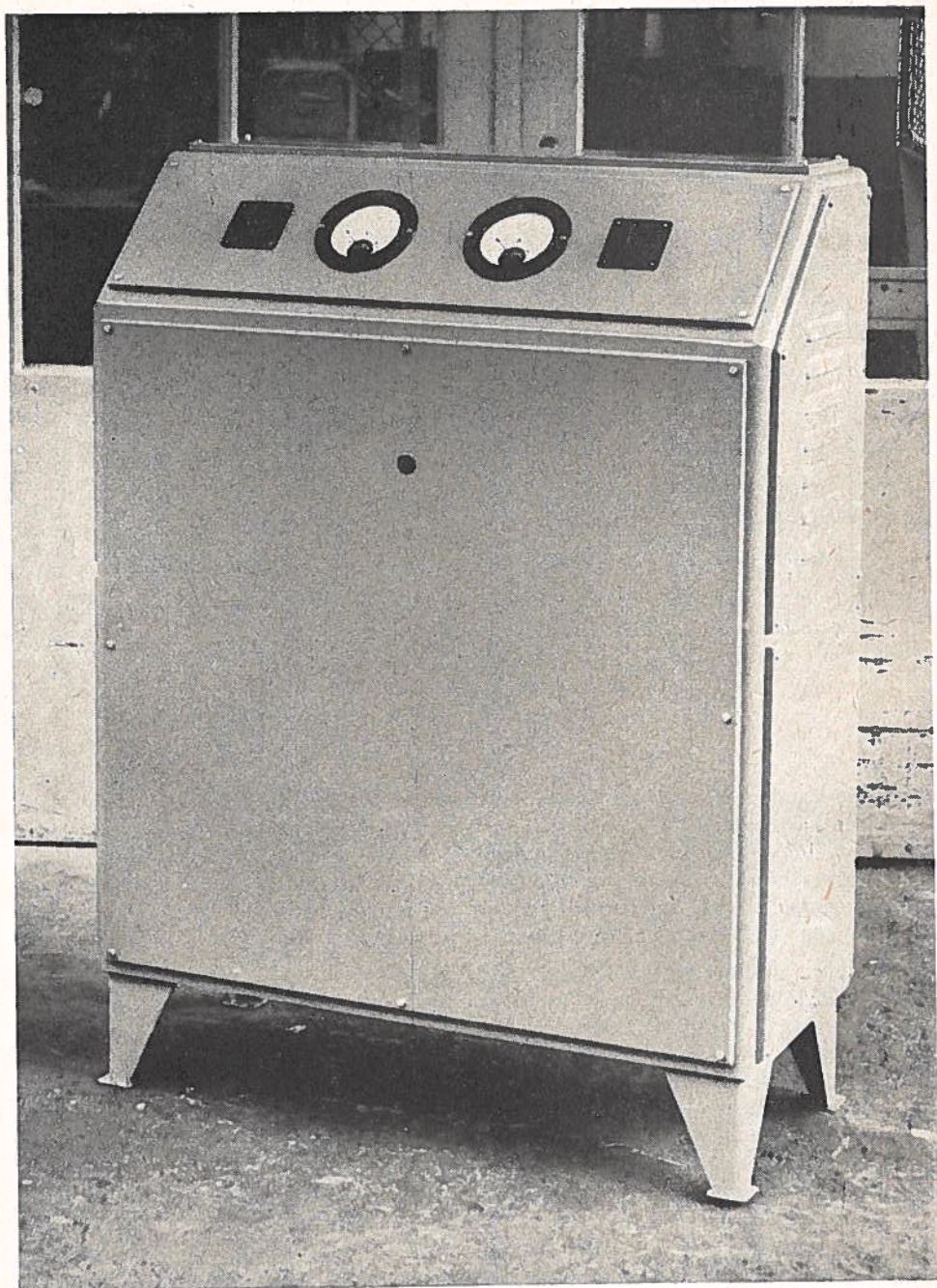
Elke Westat-eenheid is voorzien van een extra wikkeling aan de secundaire zijde van Tr_2 resp. Tr_4 (tussen de klemmen 7 en 12).

Deze extra wikkeling dient om een hogere uitgangsspanning te verkrijgen, zo-



* De verbindingen op Tr_1 ...4 gemerkt met een pijl, zijn voor afregeling van de gelijkrichter.
De getekende situatie is een willekeurig voorbeeld van een mogelijke instelling.





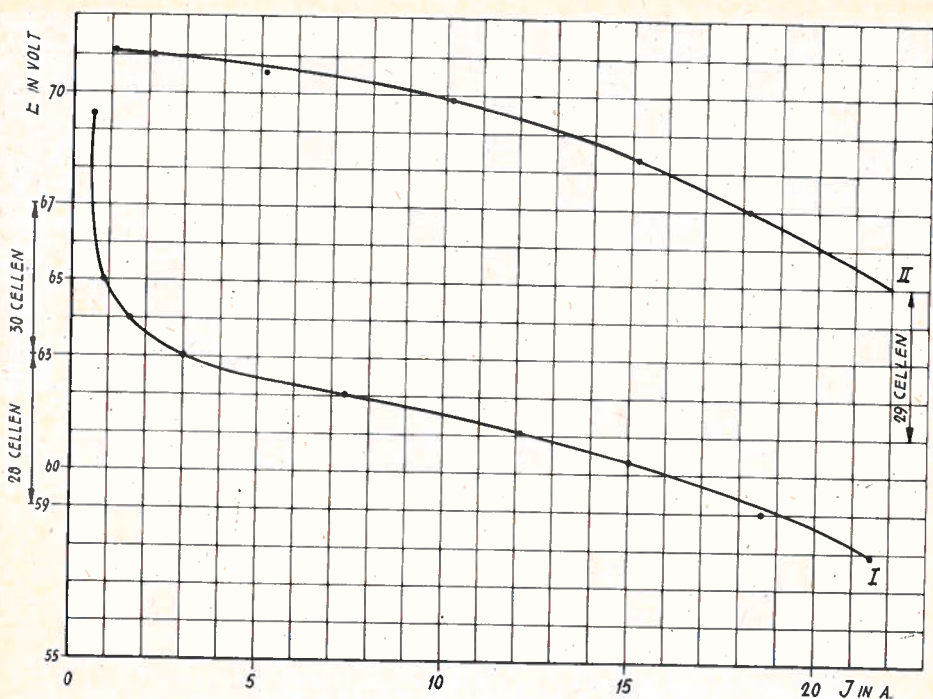


FIG. 5

dat de aangesloten batterij desgewenst geladen kan worden tot 2,7 volt per cel. Teneinde de rimpel op de gelijkspanning te verminderen is in de minusleiding een smoorspoel Sm opgenomen, terwijl tevens een afvlakfilter is aangebracht.

De wisselspanning van de voornoemde smoorspoel wordt benut voor inschakeling van een laadstroomcontrole-relais. Aangezien echter bij de driefazige-dubbelzijdige gelijkrichting deze rimpelspanning slechts gering is, zal ook de wisselspanning op Sm te klein zijn om het controle-relais op te houden. Derhalve wordt deze spanning eerst versterkt door Tr_5 en Tr_6 .

Het uitvallen van de laadstroom wordt dus via de laadstroomcontrole-inrichting gesignaleerd, terwijl het defekt geraken

van condensator C van het afvlakfilter, via het signaalcontact V_4 van de parallel aan veiligheid V_3 geschakelde signaalveiligheid V_4 , het relais R kortsluit en de stroomkring naar de LC_1 opent en eveneens alarm geeft.

In fig. 5 is opgenomen de grafiek I voor bufferen en idem II voor laden van een gelijkrichter ingesteld voor samenwerking met een batterij van 29 cellen, zoals de apparaten door de fabriek worden geleverd.

Voor samenwerken met batterijen van 28 of 30 cellen wordt de spanning over het gehele werkgebied met eenzelfde bedrag verhoogd of verlaagd.

Voor nadere informatie zie vorenstaande foto's.

Wanneer kan iemand onderzoek A 1 afleggen?

L. de Klerk

58-028

Het antwoord op de vraag zou kort en bondig kunnen luiden:

als men ervoor *klaar* is.

Maar wanneer is men dan klaar voor de proef van vakbekwaamheid voor vakman (= onderzoek A) volgens de bepalingen omschreven in artikel 21/2 van de Rangbevorderingsregeling 1948? Om hierop te antwoorden zal men zich moeten toetsen aan het programma voor onderzoek A 1. Dit zij dus ons uitgangspunt. Hier volgt het programma en u gaat het goed lezen. Dan zult u zien wat er allemaal gevergd wordt.

Onderzoek A 1.

Bij het vermelde onderzoek wordt van de kandidaat verlangd, dat hij de formulieren, welke benodigd zijn voor de uitvoering van zijn werk, kan invullen en behandelen en met het doel ervan op de hoogte is.

I. Praktijk.

- a. Vaardigheid in het lassen van grond- en huiskabels voor telefoon (tfn) en draadomroep (dro), het maken van lasschetsen, het plaatsen en monteren van enkelvoudige steunpunten, het afhechten, spannen, lassen, regelen, binden en invoeren van draden.
- b. Vaardigheid in het aanbrengen van huiskabels, het aanbrengen van enkelvoudige telefoontoestellen en bijbehorende eenvoudige hulpapparaten, benevens programmakiezers, en het afwerken van huiskabels op de genoemde apparaten, op afzonderlijke stroken, bliksemafleiders en dergelijke.

II. Toegepaste vakkennis.

Inzicht in de werking van en het kunnen opsporen van storingen in enkelvou-

dige toestellen en schakelaars; bekendheid met de contrôle op en de verzorging van droge elementen en accumulatoren.

III. Materieelkennis.

Kennis van het materieel en het gereedschap, benodigd voor de in de punten Ia en Ib genoemde werkzaamheden.

IV. Elektriciteitsleer.

Kennis van de eenheden en van de begrippen van spanning, stroom en weerstand en hun onderlinge samenhang.

V. Algemene kennis.

- a. Het leesbaar en zonder fouten kunnen schrijven van Nederlandse taal blijkend uit een eenvoudig dictee.
- b. Het kunnen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele getallen, gewone en tiendelige breuken, blijkend uit het maken van cijfersommen.

Tot zover het programma. Wat is daarvan nu het belangrijkste punt?

Ongetwijfeld punt I: Het gaat er toch om of de kandidaat de praktijk van een vakman beheerst? Een vakman is toch in hoofdzaak een praktische man die het met handenarbeid moet verdienen? Gelukkig de man die deze talenten bezit; hij is onmisbaar in de maatschappij. Als we punt I ontleden dan vinden we dat de kandidaat kabels moet kunnen lassen van tfn en dro, voorzover ze in de dienst van de kandidaat voorkomen. Hieronder moeten dus voor een districtsman de aftakkabels en dunnere voedingskabels gerekend worden. Hier is enig onderscheid te maken tussen de man van een Tfd en van de centrale Afdeling K en V. De laatste is bestemd voor de

montage en het lassen van interlokale kabels met wat daaraan vastzit.

De man van het Tfd zal bij het lassen ook moeten zorgen voor de gegevens van het technisch overzicht van het kabelnet en deze vastleggen in een lasschets. Hij moet dus de eisen, om die naar behoren te kunnen uitvoeren, kennen en toepassen.

De kandidaat zal een luchtlijn van de tegenwoordige vorm en omvang moeten kunnen maken. Dit zullen dus zijn telefoonlijnen voor lokale aansluitingen en dro-routes voor 4 programma's met de aflopers van deze lijnen.

Tenslotte wordt vaardigheid in montage geest van binnenleidingen, eenvoudige apparaten, toestellen, stroken, contactdozen, kortom de binneninstallatie van een eenvoudige tfn-aansluiting, alsmede van een dro-aansluiting.

Uit vorenstaande mag men concluderen, dat van een vakman geest wordt, dat hij complete onder- en bovengrondse tfn- en dro-asln moet kunnen opleveren.

Om te kunnen bewijzen dat men de bekwaamheid voor een vakman bezit, moet men zich dit dus van te voren aanleren.

Hoe wordt nu uitgemaakt of men gevorderd is? Als het goed is heeft elke dienstkringleider een lijst, noem het instructieooster, van iedere gwn of wvm, waarop de onderwerpen die hier voren genoemd zijn, zijn afgedrukt. De mate van de vorderingen en bekwaamheden van de betreffende man, moet hierop te allen tijde kunnen worden afgelezen. Zodra iemand zich wil opgeven voor A 1, moet de dkl dus kunnen melden welke werkzaamheden door de kandidaat worden beheerst.

De dkl geeft dit op aan de directeur van het Tfd.

Wordt geacht dat voldoende onderwerpen in de opgave voorkomen, dan kan de kandidaat zich officieel aanmelden bij de voorzitter van de examencommissie

te 's-Gravenhage. Dit geschiedt via de directeur.

Het examensecretariaat vraagt nu een lijst te doen invullen, waarin aangegeven is welke werkzaamheden de kandidaat beheerst. Dit moet blijken uit de gegevens over de mate en kwaliteit van de werkzaamheden.

Aangekruist wordt, of de kandidaat de onderwerpen regelmatig uitvoert of uitgevoerd heeft, een enkele maal doet of gedaan heeft, of niet gedaan heeft en hoe de kwaliteit van zijn werk is, nl goed, voldoende of onvoldoende.

Op die lijst komen de volgende onderwerpen voor.

A. Kabelwerk.

1. doorverbindingslassen in tfngrondkabels
2. splitslassen in tfngrondkabels
3. huisaansluitingslassen in tfnkabels
4. huisaansluitingslassen in dro-kabels (lood en plastic)
5. lassen van grondkabels met papierisolatie aan rubber- of plasticgrondkabel
6. lassen grondkabel met papierisolatie aan loodkabel met textielemaille isolatie.

B. Montage.

1. afwerken huiskabel op verbindingsdoosjes
2. afwerken huiskabel op stroken
3. aanbrengen huiskabel in percelen
4. afwerken huiskabel op toestellen en hulpapparaten
5. aanbrengen van tfntoestellen en hulpapparaten
6. aanbrengen en monteren programma-kiezers
7. los- en vast solderen van draden in apparaten.

C. Lijnwerk.

1. plaatsen van eenvoudige steunpunten
2. aanbrengen van schoren
3. aanbrengen en monteren kastje voor 2 ddrn met toebehoren
4. aanbrengen meest voorkomende montering aan steunpunten
5. spannen, binden en afhechten van draden
6. spannen en afhechten van plastic-kabel
7. solderen van blanke en geïsoleerde draden
8. maken van bovengrondse telefoon-aansluitingen
9. maken van bovengrondse dro-aansluitingen.

Nu is het niet nodig dat men alle onderwerpen onder de knie heeft. Vandaar de vraag welke op de lijst voorkomt: „Welke werkzaamheden worden door de kandidaat zelfstandig verricht?” Boven-dien wordt nog een advies van het hoofd van dienst over de kandidaat gevraagd.

Aan de hand van de ingevulde lijst maakt de voorzitter van de examencommissie uit of en welke werkzaamheden nog als proef moeten worden gemaakt. Het kan voorkomen, dat iemand zoveel punten goed beheerst dat een praktische proef overbodig is. Een praktische proef wordt afgenomen onder toezicht van een deskundige (opz, opz I, cmtr). Deze heeft te rapporteren over de kwaliteit van het werk in het algemeen, vaardigheid, netheid van het werk, kwaliteit van het laswerk, kwaliteit van het solderwerk, benodigde tijd en de algemene indruk over het praktische werk.

Afhankelijk van de uitslag van de praktische proef wordt uitgemaakt of de kandidaat tot het mondeling gedeelte van A 1 wordt toegelaten, dus voor het

afleggen van de punten II, III, IV en V van het onderzoek.

Bij punt II valt op te merken, dat moet blijken of de kandidaat weet hoe een telefoontoestel van het normale type in elkaar zit en wat de functie (globaal) van de onderdelen is. B.v. waartoe dient de microfoon, de telefoon, de trafo, de kiesschijf, de condensator, de bel, weerstanden? Hoe schakelt men de extrabel en hoe schakelt men die uit? Men moet het werkingsschema van het tfn-toestel kunnen lezen. Ook moet men het bedradingsschema kunnen volgen. Welk materieel verwerkt men als een abonnee 2 of 3 toestellen wenst? (stopcontacten, schakelaars). De inrichting van relaischakelaars, cb-hoofdtoestel, serie- en lijnkiezertoestellen behoeft men niet te weten.

Welke storingen komen voor in tfn-toestellen? (defecte snoeren, vuile contacten, haakcontacten).

Men moet de hoofdzaken van de samenstelling van droge elementen en accumulatoren weten, evenals de serieschakeling van elementen en accu's teneinde verschillende spanningen te verkrijgen. Waarop komt het aan bij controle van accubatterijen? Daartoe is het noodzakelijk dat men de bouw kent en weet waarop gelet moet worden. De periodieke controle van batterijen voor huis-telefooninstallaties moet kunnen worden toevertrouwd aan een vakman, zij het na instructie. Menige kandidaat heeft met een of meer onderwerpen wel eens last. Het gaat bij dit onderzoek veel meer om begrip dan om volledige verklaring van de zaken. Dit laatste ligt meer op het niveau van de monteurs-kennis.

In het Studieblad is meer dan één keer de stof voor punt II behandeld.

Punt III.

Tussen dit punt en punt I bestaat een nauw verband. In punt I wordt de ver-

werking en behandeling van de materialen vereist, in punt III wordt gevergd dat de kandidaat weet welk materieel voor de diverse werkzaamheden nodig is en wat er wel en niet mee kan worden gedaan. Kortom men moet het materieel *kennen*. En om iets of iemand te kennen moet men het of hem gezien hebben en ervan gehoord hebben. Hoe vaak is al bij het onderzoek gebleken, dat een kandidaat werkelijk belangrijke zaken nog nooit gezien, laat staan bekeken had!

Dat is wel erg. Ieder serieuze kandidaat moet dat van te voren goed bedenken. Als men iets niet begrijpt, dan zijn er toch chefs en collega's genoeg om er naar te vragen?

Er bestaan verschillende middelen om die kennis te toetsen. Om b.v. te onderzoeken of iemand de constructie van grondkabels, waarmede de vakman beslist te maken heeft, kent kan men vragen: hoeveel en welke groepringen heeft men nodig bij het maken van een splitlas 30 in 20 + 10. De kandidaat moet dan verhalender wijs aantonen hoe hij aan het antwoord komt. Voorts dient men de telling van grond- en huiskabels anders grondig te kennen.

Natuurlijk is het zaak dat de lasvoorschriften gekend worden. Aan de hand van een schets wordt gevraagd welke gegevens een lasschets moet bevatten.

In de tegenwoordige tijd, waarin niet meer of bij hoge uitzondering gesproken kan worden van afzonderlijke droedienstkringen, dienen de vaklieden voor tfn zowel als voor dro ingezet te kunnen worden. Vanzelfsprekend komen dan bij het onderzoek ook materialen van de dro op de proppen.

Hoe wordt een dro-asl gemaakt, wat zit er in een programmakiezer en waartoe dienen deze dingen, hoe wordt een nevenaansluiting voor de dro gemaakt

en wat heeft men nodig? Een electro-technische verklaring wordt niet gevraagd. Voor dit onderzoek behoeft men beslist niet alle materieelsoorten uit de naamlijst van PTT-goederen te kennen, wel het materieel dat voor het werk van de vakman in aanmerking komt.

Men moet b.v. kunnen vertellen hoe de overgang van kabel in luchtlijn tot stand komt, waarom de rubberdraden aan de binnenzijde van een invoerbuisje gesplitst worden voordat ze naar buiten gaan, hoe men draden afhecht, hoe men een gebroken draad herstelt, hoe men een lasgat graaft, evenzo een palengat, waarop te letten is bij het plaatsen van een schoor, welke gereedschappen voor allereerste werkzaamheden nodig zijn, welke montering aan palen nog voorkomt, hoe bijspannen van tfn-draden aan laagspanningsroutes moet geschieden, hoe een bovengrondse invoering voor een tfn-en dro-asl gemaakt wordt. Deze opsomming bevat wel veel van de stof maar dit wil niet zeggen, dat er nog niet andere vragen gesteld kunnen worden of vragen in andere vorm. Dit ter voorkoming van misverstanden en opdat men zich niet op dit artikel kan beroepen.

Als men in punt IV leest van de begrippen van spanning, weerstand en stroom begrijpt iedereen, dat hier een beetje met de wet van Ohm gespeeld wordt. Ik zeg expres: „een beetje” want het gaat hier om de eenvoudigste toepassingen. Nadat meestal aan de hand van een praktisch voorbeeld een vorm van stroom om de hoek is komen kijken, komt men tot de vraag over de definitie van de eenheid van stroom.

Begrijpt de kandidaat wat hij zegt? Heeft hij voor de geest wat er gebeurt bij het opzeggen van die definitie? Hetzelfde geldt voor de eenheden van weerstand en spanning.

Aan de hand van een simpel stroomkettentje wordt gevraagd de stroom uit te rekenen. Wat gebeurt er als er nu nog

een weerstand in serie geschakeld wordt? Wat is soortelijke weerstand?

Kan men de weerstand van een draad uitrekenen?

Met deze toepassingen van begrippen kan beslist worden volstaan. Dat wil niet zeggen, dat aan een kandidaat die zeer goed bedreven is in deze materie er van wege zijn niveau soms geen andere vragen gesteld worden. Dit moet beschouwd worden als een surplus en meer als aardigheid. In de eerste plaats voor de kandidaat. Dit is voor menige kandidaat een stimulans geweest voor verdere studie. Maar, wij herhalen, dit zijn uitzonderingsgevallen, waarbij de examinerator bij voorbaat verzekerd is van de goede uitslag. Wij schrijven dit hier, omdat wel eens verteld wordt dat bij het onderzoek zulke „moeilijke” dingen worden gevraagd.

Nog een paar opmerkingen naar aanleiding van punt V. De kandidaat worden enige zinnen met beslist niet moeilijke woorden voorgezegd, die hij moet opschrijven. In de zinnen komen bij voorkeur termen uit de techniek voor, die de kandidaat normaliter meer keren is tegengekomen. Een ondervinding willen wij nog onder de aandacht brengen n.l. deze, dat menige kandidaat niet kritisch schrijft en zeker niet kritisch overleest.

Hoewel er tijd in overvloed gegeven wordt, constateert men bij het beoordelen van het werk vaak, dat een of meer woorden vergeten zijn, terwijl de zin na het opgeven en opschrijven nog eens herhaald wordt. Dan leest men zijn eigen werk toch niet goed?

Voor het rekenwerk kunnen wij niet beter doen dan een voorbeeld geven.

Meestal komt een optelling, een aftrekking, een vermenigvuldiging en een deling aan de orde, terwijl daarboven nog een gemengde breuksom bijgevoegd wordt.

Voorbeelden:

$$7986,5987 + 0,00307 + 10,82 + 3,7814 =$$

$$1234,001 - 87,9095 - 957,81 =$$

$$7857,039 \times 678,05 =$$

$$5327465,29395 : 26190,13 =$$

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} - \frac{9}{11} : 1\frac{1}{11} - 0,5 \times 1\frac{2}{3} =$$

Veel succes!

Naschrift van de redactie :

Van het *Handboek voor aanleg en onderhoud van lijnen* is dezer dagen een nieuwe uitgave beschikbaar gekomen. Naar wij vernemen kan het *Kabelboek* ook binnenkort worden verwacht.

WERKTUIGKUNDE

door P. BOLHUIS

58-029

Vervolg van blz. 331, jrg. 1957)

Nadat we de vorige keer de wrijvingshoek hebben leren kennen en ook enkele berekeningen hebben gemaakt, zullen we onze kennis nu eens gaan toepassen op een van de meest eenvoudige werktuigen n.l. de wig.

Met behulp van een wig is het b.v. mogelijk een tweetal blokken uit elkaar te drijven. Fig. 90 geeft dit in z'n eenvoudigste vorm aan.

Laten we eerst eens aannemen dat er

geen wrijving bestaat tussen de zijvlak-

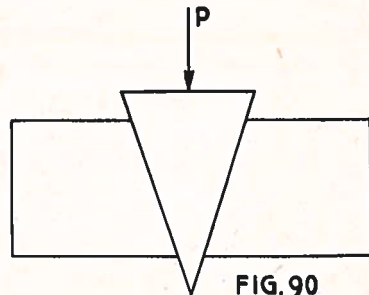


FIG. 90

ken van de wig enerzijds en de schuine vlakken van de blokken anderzijds. In dat geval moeten de krachten die de blokken uit elkaar drijven, loodrecht op de betreffende vlakken staan. Langs de vlakken treden immers geen krachten op. In fig. 91 is deze situatie getekend. Hierbij is de kracht P , die we van buitenaf aanwenden, in z'n werklijn verplaatst om de figuur zo eenvoudig mogelijk te houden. Indien de blokken alleen horizontaal kunnen bewegen is de in fig. 92 getekende kracht H de oorzaak van die horizontale beweging, terwijl V aangeeft hoe groot de vertikaal werkende kracht is.

Om deze laatste op te heffen (we hadden immers aangenomen dat er géén vertikale beweging plaats vond) moet het vlak, waarop de blokken rusten, twee

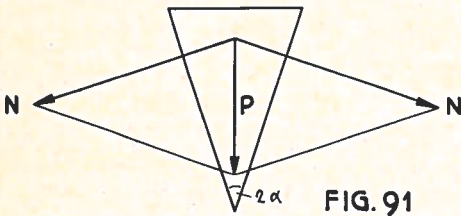


FIG. 91

krachten vertikaal naar boven uitoefenen, die elk even groot zijn als de krachten V .

We gaan nu nog eens na hoe groot de diverse, in dit geval optredende, krachten zijn. We zien uit fig. 92, dat:

$$V = \frac{1}{2} P$$

$$N = \frac{\frac{1}{2} P}{\sin. \alpha} = \frac{P}{2 \sin. \alpha}$$

$$H = \frac{\frac{1}{2} P}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{P}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$

Bij dit alles hebben we de wrijving op nul gesteld.

We weten dat dit in de praktijk niet voorkomt en we gaan dus nu eens na hoe de situatie wordt indien er wel wrijving optreedt. We maken hierbij een dankbaar gebruik van de wrijvingshoek φ . Zie fig. 93. De wig wordt naar beneden gedrukt d.m.v. een kracht P .

De optredende wrijving zal *proberen* de blokken méé te nemen, m.a.w. de wig oefent op elk blok een langs het vlak gerichte kracht uit, gelijk aan W . Deze W én de normaalkracht N stellen we nu samen tot de resulterende kracht R . De richting van deze R is eenvoudig te bepalen d.m.v. de wrijvingshoek φ . De kracht R maakt met de normaalkracht N een hoek φ in de richting van de beweging. Als echter de richting van R bekend is (en die richting is immers vastgelegd d.m.v. φ) kunnen we P direct ontbinden in de beide krachten R . Zoals nu uit fig. 94 blijkt, zal R gelijk zijn aan:

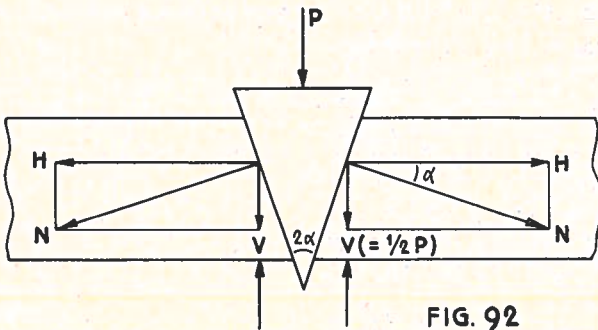


FIG. 92

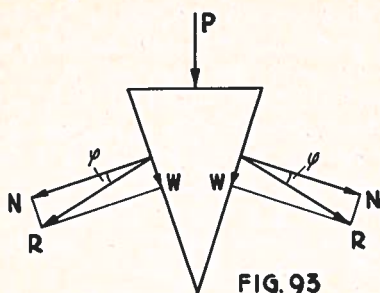


FIG. 93

$$\frac{\frac{1}{2} P}{\sin(\alpha + \varphi)} = \frac{P}{2 \sin(\alpha + \varphi)}$$

Voor de normaal kracht N volgt uit fig. 93, dat deze gelijk is aan $R \cos \varphi$, zodat we voor N kunnen zeggen:

$$N = \frac{P \cos \varphi}{2 \sin(\alpha + \varphi)}$$

De horizontale kracht H (in fig. 94 gestippeld getekend) is gelijk aan:

$$\frac{P}{2 \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}$$

Voor de wrijving vinden we uit fig. 93, $W = R \sin \varphi$. Omdat R gelijk is aan:

$$\frac{P}{2 \sin(\alpha + \varphi)} \text{ ontstaat:}$$

$$W = \frac{P \sin \varphi}{2 \sin(\alpha + \varphi)}$$

Uit de uitdrukking voor $H = \frac{P}{2 \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}$ volgt nu ook wiskundig dat bij een toenemende wrijvingscoëfficiënt (dus groter φ), voor het verkrijgen van een-

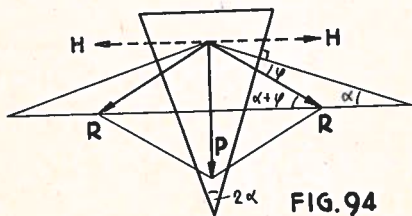


FIG. 94

zelfde kracht H een grotere kracht P nodig is.

Het valt buiten het bestek van dit artikel, uitvoerig in te gaan op de vraag, hoe het staat met de *klemming* van de wig. Afhankelijk van de tophoek én van de wrijvingshoek zal de wig zelfklemmend zijn (b.v. een bijl) of uit zichzelf terugspringen. We kunnen bewijzen dat de wig zelfklemmend is als de halve tophoek gelijk is aan of kleiner is dan de wrijvingshoek φ .



FIG. 95

Een iets afwijkende vorm van de wig is de *keg*.

Deze is afgebeeld in fig. 95. De ontbinding van de uitgeoefende kracht P vindt op overeenkomstige wijze als bij de wig plaats. Uit fig. 96 zien we echter, dat de beide krachten die we vinden niet gelijk zijn, (aangenomen dat P voor beide vlakken hetzelfde is).

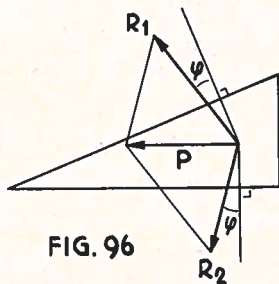


FIG. 96

De schroef.

Tot de werktuigen kunnen we ook de schroef rekenen. Deze wordt b.v. toegepast bij de vijzel, de bankschroef e.d. We zullen eerst de schroef met vierkante draad beschouwen.

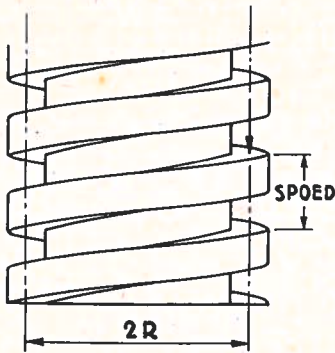


FIG. 97

Beschouwen we de schroef nader, dan zien we dat het verplaatsen van een last overeenkomt met het bewegen van de last over een hellend vlak.

Ter vereenvoudiging van de berekening zullen we aannemen dat de last (L) aangrijpt in het midden van het schroefvlak (zie fig. 97). Om deze last te verplaatsen moet een horizontale kracht (K) worden uitgeoefend (zie fig. 98), met behulp waarvan de last L langs de ontwikkelde schroeflijn naar boven wordt bewogen. Uit fig. 98 zien we dat K gelijk is aan $L \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)$.

Bij een omwenteling wordt een arbeid verricht van $2\pi R \times K$ of, aangezien we voor K vonden $L \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)$, $2\pi R \times L \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)$.

Stel nu, dat we dit toepassen op de vijzel. De fig. 99 geeft voldoende duidelijk aan wat dit voor een werktuig is en we zullen het allemaal wel eens in de praktijk gezien hebben. D.m.v. de staaf oefenen we een kracht P uit. De arbeid die per omwenteling wordt verricht is gelijk aan $P \times 2\pi l$. Deze arbeid is gelijk aan wat we vonden voor de arbeid van K, zodat we krijgen:

$$2\pi R \times L \operatorname{tg}(\alpha + \varphi) = P \times 2\pi l.$$

Hieruit volgt voor:

$$P = \frac{R}{l} L \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)$$

Dit is dus de kracht die op de slinger van de vijzel van fig. 98 moet worden uitgeoefend om de last te doen stijgen.

Zou er geen wrijving zijn en zouden we de slinger loslaten, dan daalde de last. De kracht die nodig is om dit dalen te beletten, is gelijk aan:

$$\frac{R}{l} L \operatorname{tg}(\alpha - \varphi).$$

We zien dat deze kracht nul wordt als φ gelijk is aan α .

De vijzel is dan *zelfremmend*.

Meestal zal φ *groter* zijn dan α .

P wordt dan negatief, d.w.z. dat we t.b.v. het dalen, kracht moeten uitoefenen tegengesteld aan die welke nodig

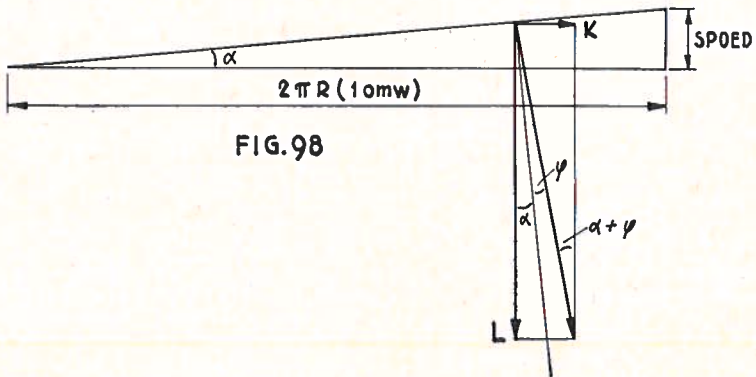


FIG. 98

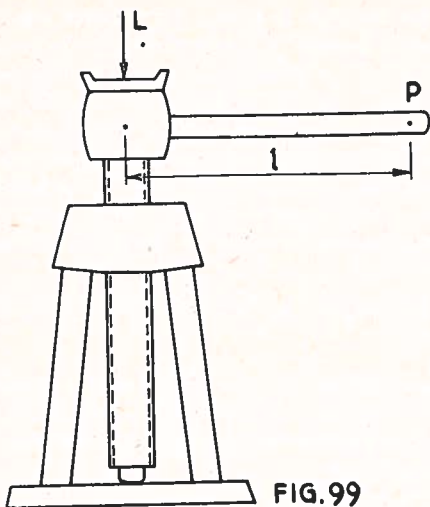


FIG. 99

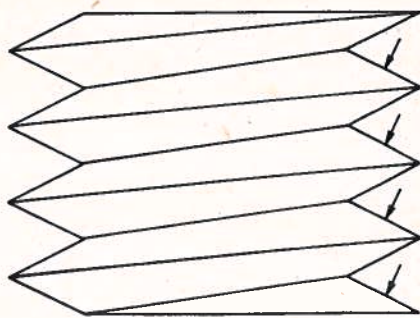


FIG. 100

was t.b.v. het stijgen. Dit is vanzelfsprekend, doch het is aardig dit ook eens uit de betreffende formule te kunnen concluderen.

In het algemeen zullen t.b.v. het overbrengen van bewegingen vierkante draad gebruiken.

Willen we iets vastzetten dan is het beter hiervoor schroeven met driekante draad te gebruiken.

De wrijving is hierbij n.l. veel groter. De richting van de normaalkracht maakt met de vertikaal werkende last een veel grotere hoek. Fig. 100 geeft hiervan een verduidelijking.

De normaalkracht N is bepalend voor de wrijvingskracht.

Deze laatste zal dus groter zijn.

(wordt vervolgd).

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

58-030

(Vervolg spellinginstructie)

Het aaneenschrijven van woorden.

Vergelijk: een edel *man*; meervoud edele *mannen*.

twee woorden, elk met accent: een *edelman* (man van adel); meervoud: *edellieden*.

Nieuw begrip met één accent en daarom aaneengeschreven.

Vergelijk nog:

Hij kende *alles*, *behalve één* som.

Hij was *allesbehalve* vriendelijk.

Ze ontving een *geheim schrijven*.

Ze ontcijferde het *geheimschrift*.

Een *nieuw jaar* begon voor hem.

Met *Nieuwjaar* bezocht hij mij.

Het éne accent kan ons dikwijls helpen bij het beantwoorden van de vraag of

we met een nieuw apart begrip te doen hebben, dat aaneengeschreven moet worden. Hieronder vallen:

de z.g.n. *samengestelde afleidingen*: *vrijgevig*, *kleinsteeds*, *eersteklasser*, *stampvoeten*, *reikhalzen*, *voordegehouderij*, *telaatkomer*.

Werkwoorden die samengesteld zijn met een voorzetsel:

aankomen, *bijbrengen*, *doorzetten*, *onderhouden*, *voorkomen*.

woordkoppelingen met verouderde buigingsvormen:

binnenshuis, *desnietemin*, *dezerzijds*, *indertijd*, *langzamerhand*, *metterdaad*, *mijnentwege*, *stormenderhand*, *zijnehalve*.

Maar meestal: *ouder gewoonte*, *onverrichter zake*, *in aller ijl*.

bijvoegelijke naamwoorden als:

Noordbrabants, Westfries; vergelijk: Noord-Brabant.

voegwoorden als:

alhoewel, *daarentegen*, *evenals*, *naarmate*.

de voornaamwoorden:

degene, *diegene*, *dezelfde*, *dezulke*, *hetwelk*; maar een *zelfde*.

kleuvaanduidingen als:

donkergeel, *hoogblond*, *lichtgroen*, *lichtgrijs*.

bijvoegelijke naamwoorden; *bijwoorden*; *titels* beginnend met:

al-, *edel-*, *wel-*, *zeer-*; b.v. *almachtig*, *aleer*, *Edelachtbare*, *volgaarne*, *volleerd*, *weleerwaarde* *zeergeleerde*. Ook: *Mijnheer*.

In de woordenlijst worden aaneengeschreven:

alle getallen beneden 100, en het eventueel daarop volgend begrip *honderd*, *duizend*, of *honderdduizend* b.v. *tweëntwintig*, *negenennegentig*, *achtienhonderd*, *drieëndertigduizend*, *tweehonderd*, *driehonderdduizend*. Andere gevallen van aaneenschrijving komen bij de getallen niet voor. Dus: *honderd drie*, *negen-tienhonderd veertien*, *honderd zeven duizend*.

Aangaande de werkwoorden *bedenken*:

ge verbindt de delen van samengestelde en afgeleide werkwoorden: (hij heeft) *ademgehaald*, *vastgesteld*, *misgeschoten*, *ingetekend*.

te scheiden die delen echter: (het viel hem moeilijk) *adem te halen*, *vast te stellen*, *mis te schieten*, *in te tekenen*.

De zelfstandige naamwoorden van deze en dergelijke werkwoorden worden aaneengeschreven: *ademhaling*, *vaststelling*, *intekening*, *tewerkstelling*. Dus: de *voorschriften* in acht nemen, met *inacht-neming* van de *voorschriften*.

Het koppelteken.

Om een eng verband aan te duiden tussen de woorden, die geen eigenlijke samenstelling vormen, gebruikt met het - teken:

ter verbinding van achtergeplaatste eigen-namen:

de *noodwet-Drees*,

in namen van gebuwde vrouwen:

Mevrouw A. Jansen-Smit.

in constructies als:

een *vergeet-mij-nietje*, *jan-in-de-zak*, *schout-bij-nacht*, *een-sta-in-de-weg*, een *blik van wat-moet-je-van-me*, een *laat-maar-waaien* systeem.

in de samenvoeging van hoofdwoord en bijstelling:

koningin-weduwe, prins-gemaal, dichterschilder, lid-werkgever.

Deze en de volgende nevenschikkingen worden nog als zodanig gevolgd:

Belgisch-Nederlands, Nederlands-Belgisch-Luxemburgs verdrag, christelijk-historisch, sociaal-democratie, christen-socialisme, station Naarden-Bussum.

in samengestelde titels of namen van functies:

gouverneur-generaal, chef-kok, directeur-geneesheer.

Niet: magazijnchef en dergelijke.

in vormen als:

kleine-boerenpartij, rijdende-artillerieka-
zernes, Tweede-Kamerzitting, 's-Graven-
hage, Oude-Rijnweg.

Opmerking.

Niet echter in woorden als:

koudwaterbad, heteluchtmotor, oudewij-
venpraat, oudemannenhuis, onderzeeboot,
tweepersoonsbed; het gedeelte dat voor
het hoofdwoord (*bad, motor, praat, boot,
bed*) staat, vormt ook buiten de samen-
stelling reeds één geheel).

*in voorgeplaatste eng-verbonden bepa-
lingen:*

in-treurig, de ongelooflijk-fijne dag,
groen-fluwelig licht.

in namen als:

Noord-Brabant, West-Europa, A'dam-
Centrum, Spaans-Amerika.

*bij het afbreken van woorden of bui-
ginsvormen in samentrekkingen:*

in- en afschrijver, stadsbussen en -tram,
Ned. spoor- en tramwegen, de Frans-

Duitse oorlog, de rood-wit-blauwe vlag.
Niet bij weglating van een woord:
grote en kleine kinderen, de eerste les
en de laatste, op hoog en laag niveau.

*in samenstellingen met letters, letter-
combinaties, cijfers en andere tekens:*

g-snaar, abc-boek, Karel-I sigaar, 40+-
kaas, staart-s, t.b.c.-patient, h.b.s.-meisje.

*in samenstellingen met sommige, vooral
vreemde, voorvoegsels:*

de ex-keizer, oud-gouverneur, anti-
Spaans, pro-Russisch, pseudo-klassiek,
loco-burgemeester, vice-voorzitter.

*ter wille van de duidelijkheid in samen-
stellingen als:*

gala-bal, mes-etui, auto-inspectie, peni-
cilline-injectie, tabaks-teler, vreugde-uren,
zaai-uien, radio-omroep, guerrilla-oorlog,
zestiende-eeuws, dat eeuwige ge-waarom.

*Gebruik van het ..teken (trema of deel-
teken).*

Indien twee opeenvolgende klinkers tot
verschillende lettergrepen behoren,
plaatst men op *de tweede* een trema,
als zonder dat teken de grens van de
lettergrepen *niet duidelijk* zou zijn.

Geen deelteken.

Geen deelteken behoeft geplaatst te wor-
den in woorden als: chaos, geallieerde be-
amen, beogen, beoordelen, via, dieet bio-
loog, triumpf, oase, situatie, duel, eventue-
le, virtuositeit, omdat ao, ea, ia, iee, io, u, i
oa, ua, ue, uo in het Nederlands niet in
één lettergreep voorkomen.

Zonder nadere aanduiding zal men de
opeenvolgende klinkers afzonderlijk uit-
spreken en niet als een eenklank of een
tweeklank.

Het deelteken behoort *wel* geschreven te
worden in woorden als in nevenstaande
tabel is aangegeven.

	ä	ë (ëe)	i (ie)	ö	ü
a	Kanaän, naäpen	Israel, Israëliet	Kain, naief	—	—
e	—	geëist, reëel, reële	geëind, cafeïne	—	reünie
ee	—	reeën, zeeëgel	wreeëg	—	—
i	—	patiënt, sociëtië	—	—	—
ie	—	drieën, drieënhëid	—	—	—
o	—	coëfficiënt, zoëven, poëet	egoïst stoïcijn	coöperatie	—
u	—	—	rüine jezuïet	—	vacuüm
eu	—	—	smeuig	—	—
oe	—	—	bedoeien	—	—