

15 APRIL 1962

In het Studieblad van april 1958 is een artikel gewijd aan het onderwerp „Wanneer kan iemand onderzoek A 1 afleggen?”  
In de afgelopen 4 jaren is er op technisch gebied bij de PTT in de algemene telefoondienst heel wat veranderd. Het ligt voor de hand dat ook bij de onderzoeken en examens een en ander gewijzigd is. Zo is er ook een nieuw programma voor het onderzoek A 1 vastgesteld. De tekst is verschenen in dienstorder 210 van 1961.

Er wordt volgens het nieuwe programma geëxamineerd met ingang van 1 juni 1962. De nieuwe tekst luidt als volgt:

## ONDERZOEK A 1 (algemene telefoondienst) Proef van vakbekwaamheid voor vakman.

### 1. Laswerk (zolang als nodig blijkt).

Vaardigheid in het lassen van grondkabels t/m 100 ddrn en in het maken van huisaansluitingslassen voor telefoon en draadomroep.

Vaardigheid in het lassen van deze grondkabels aan binnenkabels.

Vaardigheid in het maken van spruitlassen in telecommunicatienetten met standaardaansluitpunten,

### 2. Installeren (zolang als nodig blijkt).

Vaardigheid in het aanbrengen van programmakiezers, telefoontoestellen en hulpapparaten.

Vaardigheid in het aanbrengen van binnenkabels en het afwerken hiervan op apparaten, op afzonderlijke stroken e.d.

### 3. Toestellen (1/2 uur + praktijk).

Bekendheid met de werking van enkelvoudige telefoontoestellen en hulpapparaten.

Vaardigheid in het opsporen en opheffen van kleine gebreken hierin.

### 4. Veiligheid (1/2 uur).

Kennis van de belangrijkste veiligheidsvoorschriften.

Kennis van de verkeersborden en van de voorschriften voor de bebakening en verlichting van objecten bij uitvoering van werken.

### 5. Algemene kennis (2 uur).

Vaardigheid in het leesbaar en zonder grove fouten schrijven van de Nederlandse taal, blijkend uit een eenvoudig dictee.

Vaardigheid in het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele getallen, gewone en tiendelige breuken, blijkend uit het maken van cijfersommen.

Bezit van het diploma A of B voor adsp VEV-cursist geeft vrijstelling voor punt 5.

De vakken 1, 2 en 3 zijn hoofdvakken, 4 en 5 bijvakken.

Een vergelijking met het programma van vroeger toont ons de wijzigingen.

Daar de techniek op het gebied van de geleidingen in de laatste 5 jaren rigoureus gewijzigd is, is het te begrijpen dat in punt 1 het maken van spruitlassen in telecommunicatienetten met standaard aansluitpunten is opgenomen. Hiermede worden dus bedoeld de lassen van de 24 dubbeladerige polytheenkabel aan  $4 \times 6$  dubbeladerige pol.kabels.

Onder lassen van grondkabels t/m 100 ddrn moeten ook gerekend worden de spuitlassen van pol.kabels onderling en aan papier-loodkabels.

Het bevestigen van de kabels aan de ingangen van de manipulatiekasten van gecombineerde standaard aansluitpunten moet eveneens worden beheerst.

Tegenover het opnemen van de nieuwere kabels staat het vervallen van de eis van vaardigheid in het maken van luchtlijnen met alles wat daarbij behoort.

Het is ook logisch want door de gebruikmaking van polytheenkabels wordt de luchtlijn verdrongen.

Van de kandidaat wordt verlangd, dat hij de formulieren die benodigd zijn voor de uitvoering van zijn werk kan invullen en behandelen en met het doel er van op de hoogte is.

Voor vak 1 zal hij bij het lassen moeten kunnen zorgen voor goede gegevens van het technisch overzicht van het kabelnet en dus een goede lasschets moeten inleveren.

Hij zal de eisen, die daaraan gesteld worden, moeten kennen.

In punt 2 wordt vaardigheid in montage geëist van binnenleidingen, eenvoudige apparaten, toestellen, stroken, contactdozen, kortom de binneninstallatie van een eenvoudige tfn-aansluiting, alsmede van een dro-aansluiting.

Uit de punten 1 en 2 mag men concluderen, dat van een vakman geëist 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 voldoende gevorderd is? Als het goed is heeft elke dienstkringleider een lijst, noem het instructie-rooster of vorderingslijst, van iedere gwm of wm-vm, waarop de onderwerpen die hiervoren genoemd zijn, en gedurende zijn diensttijd moeten worden uitgevoerd, zijn afgedrukt. De mate van de vorderingen en bekwaamheden van de betreffende man moeten hierop te allen tijde kunnen worden afgelezen.

In het Tfd Arnhem wordt in de dienstkringen met werkzaamheden voor alg. tfn en dro de hierna volgende staat gebruikt.

Naam:

Dk:

Geb.:

In dienst sedert:

Algem. tfn en dro	bijzonderheden
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hulp bij laswerk aan grondkabels-tfn</li> <li>2. Invoeren grondkabels in percelen</li> <li>3. Technische introductie</li> <li>4. Aanbrengen huiskabel voor tfntoestel</li> <li>5. Monteren lasdop-tfn</li> <li>6. Aanbrengen tsln, bel, schakelaar</li> <li>7. Aanbrengen huiskabel-dro</li> <li>8. Aanbrengen en monteren prog.kiezers</li> <li>9. Praktijkinstructie tfn</li> <li>10. Maken huishaansluitlassen tfn</li> <li>11. Maken ondergr.tfn asln</li> <li>12. Maken bovengr. huishaansl. lassen-dro</li> <li>13. Maken ondergr. dro-asln</li> <li>14. Maken lassen in tfn grondloodk. (tot 30'')</li> <li>15. Maken lassen in tfn grondloodk. (tot 100'')</li> <li>16. Aanbr. leidingen en inbouwdozen voor s.t.a.p.</li> <li>17. Maken spruitlassen voor s.t.a.p.</li> <li>18. Monteren inbouwdozen</li> <li>19. Maken spuitlassen in pol.kabels</li> <li>20. Monteren binnenkabel op wandcontactdozen</li> <li>21. Monteren kostenteller</li> <li>22. Monteren relaischakelaar</li> </ol>	<p>takeling, loodmantel schoonmaken, enz. na 2 à 3 mnd dienst</p> <p>blokkabel</p>
<p>Symbolen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— is geïnstrueerd</li> <li>∠ kan het werk onder direkte leiding uitvoeren.</li> <li>△ kan het werk zelfstandig uitvoeren, (is niet geroutineerd)</li> <li>▲ kan het werk in normaal tempo zelfstandig uitvoeren.</li> </ul>	<p>Voor de goede uitvoering van sommige onderwerpen is een eenvoudige theoretische toelichting noodzakelijk. Het gebruik en de behandeling van de bij de werkzaamheden benodigde formulieren moet worden verklaard.</p>

Voor de gwmn die te werk gesteld zijn in een htf-dienstkring geldt het volgende instructierooster:

*Staat van uitgevoerde werkzaamheden ter bewaking van gwm en wvm tot vm.*

Naam:

Dk:

Geb.:

In dienst sedert

huistelefoon

bijzonderheden

1. Hulp bij laswerk aan grondkabels-tfn
2. Invoeren grondkab. in percelen
3. Technische introductie
4. Aanbrengen huiskabel voor tfntoestel
5. Monteren lasdop-tfn
6. Aanbrengen tsln, bellen, schakelaars
7. Praktijkinstructie-tfn
8. Maken huisaansluitingslassen-tfn
9. Maken ondergr.tfn asln
10. Aanbr. leidingen en inbouwdozen
11. Maken spuitlassen
12. Monteren inbouwdozen
13. Monteren binnenkabel op wandcontactdozen
14. Monteren kostenteller
15. Monteren relaischakelaar
16. Aanbr. binnenkabel voor htfn-install.
17. Monteren binnenkabel op verdeelkasten
18. Monteren binnenkabel op aansluitkasten
19. Monteren binnenkabel op stroken
20. Monteren drielingtoestellen
21. Monteren serietoestellen
22. Monteren relaischakelaar
23. Monteren c.b. hoofdtoestel

Symbolen.

- is geïnstrueerd
- ∠ kan het werk onder direkte leiding uitvoeren.
- △ kan het werk zelfstandig uitvoeren (is niet geroutineerd)
- ▲ kan het werk in normaal tempo zelfstandig uitvoeren.

bundel, pakketten

Voor de goede uitvoering van sommige onderwerpen is een eenvoudige theoretische toelichting noodzakelijk. Het gebruik en de behandeling van de bij de werkzaamheden benodigde formulieren moet worden verklaard.

In punt 3 is vermeld: Technische introductie. Wat is dat?

De bedoeling is dat een in dienstgetreden gwm nadat hij bij het werken de sfeer van het PTT bedrijf enigszins verkend heeft een instructie in de werkplaats krijgt over de zaken, die hij nu zelf produktief moet gaan uitvoeren. De hoofdzaak is dat hij die onderwerpen goed onderwezen krijgt en daarna ook goed zal uitvoeren.

Het programma van die technische introductie ziet er als volgt uit.

#### **Technische introductie voor nieuw in dienst genomen personeel van de buitendienst.**

1. Instructie en gebruik van gereedschap, zoals: schroevendraaiers, hamers, tangen, zagen, boren, propaangasbrander.
2. Benamingen en telling typen binnenkabels en grondkabels.  
Aan de hand van voorbeelden:
3. Bevestigen en monteren van één lood- en één plastiikkabel op muren en hout.
5. Monteren huiskabel op een wandtelefoon toestel.
6. Uitleggen waarmede rekening is te houden bij het graven van kabelgulen, lasgaten, het maken van kabelinvoeringen, gaten door muren en plafonds en openen van vloeren (luikje).
7. Telefoneren (kennisnemen van de diverse tonen).
8. Verklaring organisatie buitendienst (zeer summier).  
Iets vertellen over invullen werkstaten.  
Duur programma: 1 week.

In punt 9 resp. 7 van de staten van uitgevoerde werkzaamheden wordt gesproken over praktijkinstructie tfn.

Er zijn 2 programma's, één voor de tfn en een voor de dro.

Het is niet de bedoeling dat alle gegadigden beide programma's direkt achter elkaar krijgen.

Het kan ook voorkomen dat er zo weinig dro-werkzaamheden in een dienstkring voorkomen, dat het dro-programma voor sommigen niet aan de orde komt. Zodra iemand wel op dat gebied gaat werken moet hij volgens het programma ook onderricht ontvangen.

Thans zien de programma's er als volgt uit.

#### **Praktijk-instructie tfn.**

1. Aanbrengen binnengeleidingen, enkele en bundels (lood en plastiikkabels).  
Aansnijden van deze geleidingen.
2. Aanbrengen en monteren thans voorkomende typen wand- en tafeltoestellen.
3. Aanbrengen en aansluiten extra bel en extra tfn op tsln.
4. Monteren aansluit- en verbindingsdoosje.
5. Aanbrengen en monteren van drie en vierpolige wandcontactdozen.
6. Aanbrengen en monteren van schakelaars voor 2 en 3 standen en relaischakelaar.
7. Aanbrengen en monteren van kostentellers op div. toestellen.
8. Afregelen van haakcontacten en bellen, opsporen van zeer eenvoudige fouten in bovengenoemde apparaten.

9. Aanbrengen van sterkstroomrelais met claxon.
10. Maken lasdop met lood- en plastiëkkabel.
11. Monteren kruisverbindingstrook met lood- en plastiëkkabel (telling der kabels).
12. Aanbrengen en monteren drielingtoestellen.
13. Maken huisasl.-las (telling der kabels).
14. Maken van een spuitlas.
15. Maken lasschets.

#### **Praktijk instructie dro.**

- \* 1. Maken doorverbindingslasje in plastiëkkabel.
- \* 2. a. Monteren lasdoosje in plastiëkblokkabel met 2 huisaansluitkabels.  
b. Maken van een afsluiting in een lasdoosje.
- \* 3. Monteren programmakiezer.
- \* 4. Monteren koppelcontactstop en wandcontactdoos.
- 5. Kennisnemen van las tussen loodblokkabel en plastiëkblokkabel.
- 6. Kennisnemen van las tussen plastiëgrondkabel en plastiëkblokkabel. (straatkruising).
- \* 7. Maken van las tussen loodgrondkabel en plastiëkblokkabel.
- 8. Kennisnemen van las tussen loodgrondkabel en loodblokkabel.
- \* 9. a. Monteren loden lasdop met loodblokkabel, 1 loodaansluitkabel en 1 plastiëkaansluitkabel, inclusief bevestigen lood- en plastiëkkabels.  
b. Maken van een afsluiting in looddop.
- \* 10. Monteren 5'' opvoer/scheidingskast (plastiëgrondkabel en plastiëkblokkabel).
- 11. Kennisnemen van 5'' opvoer/scheidingskast (loodgrond- en loodblokkabel).
- 12. Kennisnemen montage 10'' opvoer/scheidingskast (plastiëgrond- aan plastiëkblokkabel).
- \* 13. Maken huisaansluitlas in plastië grondkabel.
- 14. Kennisnemen van huisaansluitlas in grondloodkabel.
- \* 15. Maken huisaansluitlas in grondloodkabel met plastiëkaansluitkabel.
- \* 16. Maken spuitlas 24'' aan 4 stuks 6'' voor stap-netten.
- 17. Kennisnemen aansluitlas in plastiëaftakkabel aan sterkstroompalen. Gedurende de periode van de dro-praktijk instructie worden besprekingen gewijid aan:  
telling en samenstelling voedings, aftak- en huisaansluitkabels (plastië en lood), gebruik 6 groepenkast, eenvoudige constructie draadomroepnet.
- \* De punten 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 16 worden uitgevoerd, de andere punten worden besproken.

Zodra iemand zich wil opgeven voor onderzoek 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 veel, weinig of geen ervaring heeft en of hij de onderwerpen regelmatig uitvoert of uitgevoerd heeft, een enkele maal doet of gedaan heeft, òf niet gedaan heeft en hoe de kwaliteit van zijn werk is, nl. goed, voldoende of onvoldoende.

Op die lijst komen de volgende onderwerpen voor.

- I. Invullen voor *alle* A1-kandidaten.
  1. Het maken van lassen in grondkabels tot 30 ddrn.
  2. Idem tot ddrn.
  3. Idem van huisaansluitlassen.
  4. Verbinden 1 × 4 aderige grond- aan binnenkabel.
  5. Monteren binnenkabel op stroken.
  6. Monteren binnenkabel op:
    - a. enkelvoudige toestellen en schakelaars
    - b. drielingtoestellen
    - c. contactdozen.
  7. Monteren kostentellers.
  8. Schouw en onderhoud eenvoudige tfn-aansluitingen.
- Ia. Invullen voor kandidaten van de algemene telefoondienst en draadomroep (aldro).
  1. Maken complete ondergrondse tfn-aansluiting.
  2. Maken complete draadomroepaansl. (blokkabel).
  3. Aanbrengen leidingen en inbouwdozen voor s.t.a.p.
  4. Maken spruitlassen voor stap.
  5. Monteren inbouwdozen voor stap.
- Ib. Invullen voor kandidaten van htfn-dienstkringen.
  1. Monteren binnenkabels op verdeelkasten cq hvd.
  2. Monteren binnenkabels op aansluitkasten.
  3. Aanleg c.b. hoofdtoestellen.
  4. Aanleg serietoestellen.
  5. Contrôle batterijen.

*Welke werkzaamheden worden door de kandidaat zelfstandig verricht?  
Advies hoofd van dienst.*

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? Bovendien 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 in bijzondere gevallen voorkomen, dat iemand zoveel punten goed beheerst, dat een praktische proef overbodig geacht wordt.

Regel is dat de proef wel afgenomen wordt. Dat geschiedt onder verantwoordelijkheid van de examencommissie.

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 soldeerwerk, benodigde tijd en de algemene indruk over het praktische werk.

Bij het afleggen van de proef zal worden nagegaan of de benodigde vakkennis voor een goede uitvoering van het werk aanwezig is.

Hij dient op de hoogte te zijn van het materieel dat hij te verwerken heeft, hoe hij zijn gereedschap moet gebruiken, dat hij de formulieren, die hij bij de uitvoering van de werkzaamheden nodig heeft, kan invullen en behandelen. Dit geldt voor de punten 1 en 2 van het programma.

De kandidaat moet dus het materieel voor *zijn* werkzaamheden *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. Iedere 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? <sup>1)</sup>

Er bestaan verschillende middelen om die kennis te toetsen. Om bijv. te onderzoeken of iemand de constructie van grondkabels kent, kan men vragen: hoeveel en welke groeperingen heeft men nodig bij het maken van een split-las 30" in 20" + 10". De kandidaat moet dan verhalenderwijs, aantonen hoe hij aan het antwoord komt. Voorts dient men de telling van grond- en huiskabeladers 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 drodienskringen, 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 elektrotechnische 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.

Afhankelijk van de uitslag van de praktische proef bepaalt de examencommissie of de kandidaat tot het mondeling gedeelte zal worden toegelaten.

Bij punt 3 van het programma 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. Bijv. waartoe dient de microfoon, de telefoon, de trafo, de kiesschijf, de condensator, de bel, weerstanden? Hoe schakelt men de extrabel in en hoe schakelt men die uit? Men moet het werkingschema van het tfn-toestel kunnen lezen. Ook moet men de bedradingstekening kunnen volgen. Welk materieel verwerkt men als een abonnee 2 of 3 toestellen wenst? (stopcontacten, schakelaars). De inrichting van relaisschakelaars, cb-hoofdtoestel, serie- en lijnkiezertoestellen behoeft men niet te weten.

1) De redactie van het Studieblad is ook altijd bereid bij de studie de helpende hand te bieden.

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

Om een eenvoudige storing in een apparaat te onderzoeken of een geleiding te testen moet men enig begrip hebben van een spanningsbron, vandaar dat men de hoofdzaken van de samenstelling van droge elementen en accumulatoren moet weten, evenals de serieschakeling van elementen en accu's teneinde verschillende spanningen te verkrijgen.

Waarop komt het aan bij contrôle van accubatterijen? Daartoe is het noodzakelijk dat men de bouw kent en weet waarop gelet moet worden.

De belangrijkste zaken zijn: de vloeistofhoogte, zijn de platen niet kromgetrokken, verkeren de klemmen in goede staat, is er niet te veel slib op de bodem, kan men met de zuurweger omgaan en kan men die aflezen?

De periodieke contrôle van batterijen voor huistelefooninstallaties 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 echter veel meer om begrip dan om volledige verklaring van de zaken. Dit laatste ligt meer op het niveau van de monteurskennis.

In het Studieblad is meer dan één keer de stof voor punt 3 behandeld.

Punt 4 van het programma is geheel nieuw.

Wat wordt verstaan onder kennis van de belangrijkste veiligheidsvoorschriften? Men kan stellig aannemen dat de eis opgenomen is in het belang van het personeel. Men wordt nu gedwongen deze voorschriften te bestuderen en de vruchten van de studie komen de vakman ongetwijfeld ten nutte. Wat is het niet waard als men let op heel wat dingen die ongelukken en ongevallen kunnen voorkomen.

Het is de bedoeling dat het personeel met betrouwbaar gereedschap werkt, de middelen aanwendt om eventuele voorzorgen te treffen en doelbewust en welbedacht te werk gaat.

In zijn algemeenheid moet men weten, dat de arbeidsinspectie en het veiligheidsinstituut bestaan en wat globaal de functie van beide instanties is.

Hoe komt men aan de benodigde bekendheid?

Daartoe is door de opleidingsdienst van de PTT een handleiding samengesteld voor de opleiding voor monteurs bij de mechanische afdelingen. Deze handleiding kan gekocht worden door bemiddeling van het hoofd van dienst als men opgeeft dat men in het bezit wenst te komen van „Veiligheidswenken” nr. 99-7868. De prijs voor ambtenaren bedraagt f 1,—.

Nu behoeft men voor A 1 niet alle hoofdstukken uit dit boek te bestuderen, maar wel enkele. En dan zal het ene hoofdstuk voor de A 1 kandidaat belangrijker zijn dan het andere. Daaraan zal men dan ook meer zorg moeten besteden bij de studie.

Behalve de hoofdstukken die voor bestudering worden opgegeven is het bijzonder aan te bevelen de overige zeker met grote aandacht te lezen, al zullen daarover geen vragen gesteld worden.

Uit de volgende hoofdstukken kunnen wel vragen verwacht worden.

3. De oorzaken van ongevallen.

5. Gereedschappen.

Hierin komen voor: inleiding, vijlen, scherpe gereedschappen, koudbeitels,

hamers, moersleutels, schroevendraaiers, handboormachines, ladders, het hijsen van lasten.

Telkens wordt gewezen op: gevaar, gevolgen en maatregelen.

7. Elektriciteit en wel de paragrafen a: inleiding, b: elektrisch handgereedschap en c: algemene wenken.
10. Gasflessen voor propaan met een inleiding, de opslag, vervoer en de opstelling; vullen, gebruik van flessen en flessen die branden.
11. Brandbeveiliging, waarin brandblusmiddelen en brandblusapparaten besproken worden.
12. Schadelijke gassen, dampen en stof waaruit te concluderen is wat giftige gassen en dampen zijn en wat ze kunnen doen, evenals brandbare gassen en dampen.
14. De veiligheid in huis.  
Wat te doen bij verwondingen, vallen, elektrische gevaren, brand- en explosiegevaar en bedwelmingsgevaar?
15. De veiligheid op weg van huis naar het bedrijf.

Het lijkt mij goed ook enige aandacht te besteden aan de overige hoofdstukken, waarover dus voor A 1 niet gevraagd wordt.

Dit zijn:

1. *Inleiding, onderverdeeld in:*

- a. Wettelijke maatregelen
- b. De arbeidsinspectie
- c. Het veiligheidsinstituut

2. *Veiligheidskleuren*

4. *Algemeen gedeelte.*

*Hierin wordt gewezen op:*

- a. gedrag in de werkplaats
  - b. hygiëne
  - c. verwondingen algemeen
  - d. hoofdverwondingen
  - e. oogverwondingen
  - f. voetverwondingen
  - g. werkkleding
  - h. versierselen
  - i. scherpe voorwerpen
  - j. kisten
  - k. vloeren
  - l. wanden en blinde hoeken
  - m. uitgangen werklokalen
6. *Machines.*
- a. drijfwerk

b. algemene wenken

c. slijpmachines

d. draaibanken

e. boormachines

8. *Gasflessen voor acetyleendisous.*

a. inleiding

b. opslag, vervoer en opstelling

c. gebruik van flessen

d. flessen, die warm worden of branden

9. *Gasflessen voor zuurstof en waterstof.*

a. inleiding

b. opslag, vervoer en gebruik

c. gasflessen voor waterstof

13. *Houtbewerkingsmachines.*

a. inleiding

b. algemene wenken

c. cirkelzaagmachines

d. lintzaagmachines

e. vlakbanken

f. freesbanken

g. vandiktebanken

Bij de handleiding behoren diverse duidelijke constructietekeningen en zeer sprekende foto's.

Deze laatste zijn afkomstig van reproducties van instructieve en humoristische veiligheidsplaten en veiligheidszegels, die door het Veiligheidsinstituut worden uitgegeven.

Wij zouden ook ieder, die nog nooit een bezoek aan het Veiligheidsinstituut in Amsterdam gebracht heeft, willen aanraden dit stellig te doen als hij daartoe in de gelegenheid is. Vroeger was de naam Veiligheidsmuseum, waaruit men kan concluderen dat er wat te zien is. Er bevinden zich allerlei machines, gereedschappen, apparaten, installaties, persoonlijke beschuttingsmiddelen. Er zijn afdelingen op het gebied van scheikunde, mijnwezen, steenhouwerij, havenarbeid, verkeer, beroepsziekten, redden van drenkelingen, eerste hulp bij ongelukken en nog veel meer interessante dingen van vroeger en nu. Het woordje museum zegt hier eigenlijk genoeg.

Het instituut organiseert lezingen met lichtbeelden, veiligheidsfilmen en reizende tentoonstellingen.

Door bemiddeling van de Opleidingsdienst PTT bestaat ook de mogelijkheid filmvoorstellingen te geven door het Technisch Filmcentrum te 's-Gravenhage, nl. de film „Iedere 2 minuten” en films over het gebruik van gereedschappen. Denkt even na: iedere 2 minuten gebeurt er een ongeval!

Dat de handleiding metterdaad bedoeld is als studieboek blijkt uit de 166 vragen die aan het slot van het boek voorkomen.

Het tweede deel van punt 4 van het programma vermeldt: Kennis van de verkeersborden en van de voorschriften voor de bebakening en verlichting van objecten bij de uitvoering van werken.

De eis is duidelijk gesteld, maar wat moet men weten? De eerste vraag is welke objecten komen bij de uitvoering van PTT werken voor. In het algemeen zijn dit gegraven kabelgeulen in of naast de rijweg in de lengterichting van de weg of kruisingen met de weg. Voorts zeer dikwijls gegraven gaten in of naast de weg voor het uitvoeren van laswerk.

Opdat het personeel zich zelf zo goed mogelijk beveiligen kan dienen allereerst de in het Wegenverkeersreglement voorgeschreven middelen bekend te zijn en goed toegepast te worden.

Daartoe kan de tekening D 193, samengesteld door de centrale afdeling Coördinatie van de centrale directie PTT goed bestudeerd worden. Deze tekening komt als regel in elke bedrijfsflaswagen voor. Als men alle in de tekening voorkomende gevallen goed begrepen heeft en ze zelf zonder gebruikmaking van de tekening op papier geschetst heeft met de notering van de te nemen veiligheidsmaatregelen dan is men een heel eind opdreef. Het is verstandig zelf situaties, die kunnen voorkomen bij het werken en niet in de tekening voorkomen, te bedenken en op papier te zetten en te overwegen welke maatregelen op het gebied van borden, hekjes, afbakening en verlichting nodig zijn.

Natuurlijk moet men begrijpen wat de bedoeling van de waarschuwborden enz. is. Wil men er meer van weten dan kan men trachten in het bezit te komen van Memorandum nr. 9 van de Verkeersafdeling van de A.N.W.B. vijfde (herziene) druk. Dit behandelt verkeersmaatregelen bij uitvoering van werken (wegomleggingen en wegopbrekingen). Het is een boekje van 50 bladzijden met veel duidelijke tekeningen en foto's en vooral nuttige wenken.

Ieder die het boekje bestudeert zal begrijpen wat hij er van weten moet bij het onderzoek A 1, namelijk alles wat ook kan slaan op werken, die hij moet uitvoeren.

# Stroomvoorziening voor versterkerstations

62-024

door J. Berendes en D. H. van Eck

(Vervolg van blz. 37)

II. Stroomvoorzieningsinstallaties met batterij en gloeistroomomzetter. Maximale onderbrekingstijd 5 sec. Voorkomende in bewaakte versterkerstations.

De installatie bestaat uit:

Batterij van 100 (102) loodcellen.

2 anodeomzetter 30 of 100 A.

1 gloeistroomomzetter 20 of 43 kVA.

De bijbehorende schakelborden zijn:

Bord 1. Gloeistroomvoeding versterkerstation.

Bord 2. Anodeomzetter 1.

Bord 3. Anodevoeding versterkerstation.

Bord 4. Anodeomzetter 2.

In figuur 6 (zie ook blz. 80 en 81 van het maartnummer) is het werkingsschema van de schakeling weergegeven. De werking is als volgt:

a. *Normaal bedrijf.*

Het openbare net is aanwezig. De gloeistroomomzetter staat stil. De batterij wordt gebufferd door een anodeomzetter.

Door de aanwezigheid van de netspanning zijn het spanningsgevoelige relais

---

(Vervolg van blz. 108)

Nog een paar opmerkingen naar aanleiding van punt 5. 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 nl. 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!

HRC, het volgrelais C en het R relais op.

Op de batterijspanning is via een contact van het C relais (c1) het E relais op. Tevens is via een contact van het G relais (g 4) de magnetische schakelaar MSA op. De netspanning wordt via de contacten msa 1, 2 en 3 doorgeschakeld naar het versterkerstation.

Het contact msa 6 doet de groene lamp L 2 branden ten teken, dat de netspanning aanwezig is. Het anodeverbruik van het versterkerstation is rechtstreeks aangesloten op de batterij.

Om de batterij op spanning te houden wordt deze gebufferd door een anodeomzetter. De anodeomzetter wordt op de volgende wijze in bedrijf gesteld: Door de toets Ts 1 te drukken wordt de magnetische schakelaar MSC opgebracht. Deze schakelaar legt met zijn contacten (msc 1, 2 en 3) de netspanning aan de ster-driehoekschakelaar. Het opbrengen van de MSC schakelaar is alleen mogelijk wanneer de ster-driehoekschakelaar in de nulstand is gezet.

Hierdoor wordt voorkomen dat de netspanning op een in driehoek geschakelde motor gezet kan worden, hetgeen het afschakelen van de veiligheids V 1, 2 en 3 tot gevolg zou hebben.

De MSC schakelaar houdt zichzelf over het contact msc 5, welk contact tevens de spoel van de schakelaar in spaarschakeling brengt.

Bij magneetschakelaars, welke gestuurd worden door gelijkstroom, is een grote stroom nodig om de schakelaar op te brengen. De spoel verdraagt deze stroom echter niet continu. Is de schakelaar eenmaal op, dan is een veel kleinere stroom voldoende om hem op te houden.

In de meeste gevallen wordt in deze toestand dan ook een weerstand in serie met de spoel geschakeld (spaarschakeling).

Bij schakelaars, welke door wisselstroom worden gestuurd, is dit niet nodig. Hier wordt de stroom automatisch kleiner, door het opkomen van het anker. In aangetrokken toestand is namelijk, door de gesloten kern, de zelfinductie van de spoel veel groter dan in afgevallen toestand. Grotere zelfinductie betekent grotere impedantie, met als gevolg een kleinere stroom.

Met de ster-driehoekschakelaar wordt nu de asynchroonmotor gestart. De schakelaar heeft 4 standen, de nulstand niet meegerekend:

Stand 1. De wikkelingen van de motor in stersschakeling via weerstanden.

Stand 2. De motor direct in ster.

Stand 3. De motor in driehoek via weerstanden.

Stand 4. De motor direct in driehoek.

De ster-driehoekschakelaar is uitgevoerd als walsschakelaar, waarvan de contacten en de weerstanden in een met schakelolie gevulde bak zijn ondergebracht. Bij het starten dient met doorschakelen naar elke volgende schakelstand te worden gewacht tot de motor niet meer in toerental toeneemt. Het schakelen moet dus langzaam gebeuren. Is de motor eenmaal ingeschakeld, dan kan met de shuntregelaar de spanning van de gelijkstroomdynamo worden geregeld. Als generator is de shunt-dynamo gekozen. Zoals bekend is alleen deze geschikt voor bufferbedrijf. Het contact msc 6 heeft het circuit gesloten voor het A relais.

Dit is het zogenaamde vergrendelingsrelais.

Eerst als de dynamo een spanning van  $\approx 150$  V heeft bereikt, wordt het A

relais voldoende bekrachtigd en wordt de vergrendeling van de schakelaar S1 opgeheven.

Deze schakelaar kan nu met de hand worden ingeschakeld.

Is het A relais niet of niet voldoende bekrachtigd, dan kan de generator niet met de batterij worden verbonden.

Wordt het A relais wel voldoende bekrachtigd, maar is de dynamospanning belangrijk lager dan de batterijspanning dan kan de dynamo wel met de batterij worden verbonden. De schakelaar S1 valt echter onmiddellijk weer uit, door het in werking treden van de terugstroomautomaat.

De terugstroomautomaat bestaat uit 2 spoelen B I en B II. B I is als stroomspoel geschakeld, B II als spanningsspoel. Laadt de dynamo de batterij, dan werken de velden van de beide spoelen elkaar tegen. Is de stroom door B I nul, dan is alleen het veld van de spanningsspoel B II nog niet voldoende om het relais te doen opkomen.

Bij een terugstroom van 15% van de nominale stroom of groter, ondersteunen beide velden elkaar en komt het relais op. Het contact b wordt gesloten en via contact r1 van het R relais, dat normaal op is, wordt de spoel van de MSC schakelaar kortgesloten. Deze valt af. Het vergrendelingsrelais A wordt niet meer bekrachtigd, zodat ook schakelaar S1 uitvalt. De omzetter stopt.

Is de schakelaar S 1 ingeschakeld dan brandt via het hulpcontact s1<sup>III</sup> een groene lamp. Valt de S1 schakelaar door een of andere oorzaak uit, dan wordt dit kenbaar gemaakt door een rode lamp via de contacten s1<sup>III</sup> en s2.

De handel van de schakelaar blijft echter in de stand staan alsof de schakelaar is ingeschakeld.

De rode lamp kan weer worden gedoofd door de handel omlaag te zetten. Contact s2 wordt dan verbroken. De genoemde contacten zijn mechanisch met de schakelaar verbonden. De relais N en L (P en M), welke parallel aan de groene en de rode lamp zijn geschakeld, maken het mogelijk de omzetter op afstand te bewaken.

Het op spanning houden van de anodeomzetter kan met de hand gebeuren, doch ook automatisch.

In het laatste geval wordt in serie met de veldwikkeling een BBC snelregelaar geschakeld, die de dynamo automatisch op de juiste spanning houdt.

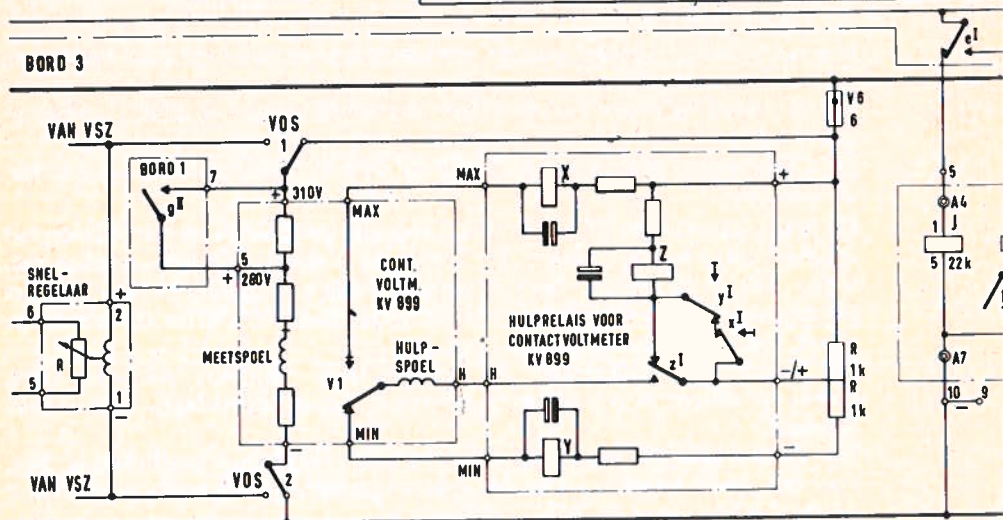
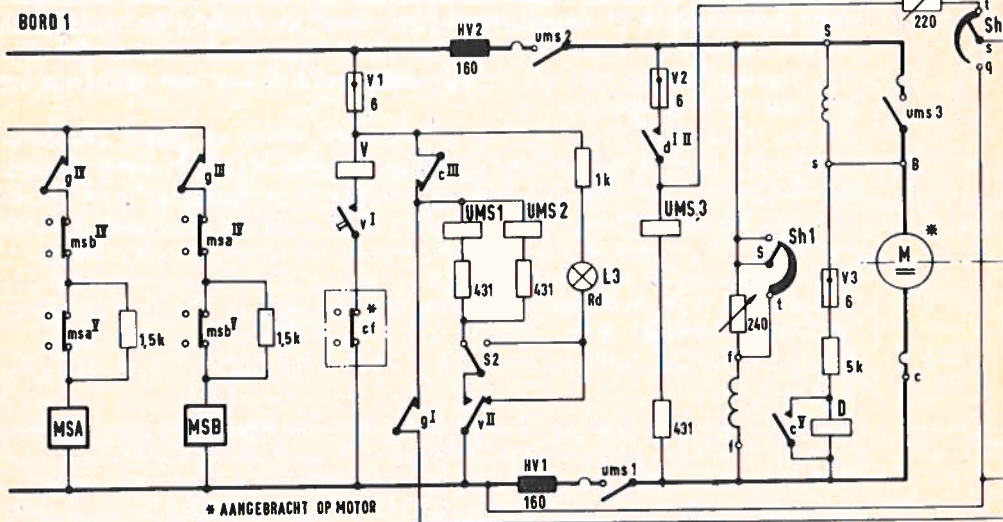
De BBC-regelaar wordt gestuurd door de 220 V gelijkspanning van het versterkstation.

De keuze automatisch of handregeling kan met de schakelaars S1 (S2) op het anodevoedingsbord geschieden. Per installatie is slechts één BBC-regelaar aanwezig. Dit is voldoende, ook bij parallel draaiende omzetters. Een regelaar per machine gaat niet, omdat door kleine onderlinge verschillen in de karakteristiek een onstabiele toestand ontstaat.

Het is zelfs niet ondenkbaar, dat een van beide omzetters overbelast raakt, terwijl de andere in het geheel geen stroom levert, daarentegen zelfs stroom opneemt.

Het thermorelais Th. beschermt de motor tegen langdurige overbelasting, bijv. door het defect raken van een der fase-veiligheden. Het thermo-contact Th. 1 schakelt in dat geval de MSC schakelaar af.

(wordt vervolgd)



ZIE OOK MIDDELBLADEN VORIGE NUMMER STUDIEBLAD



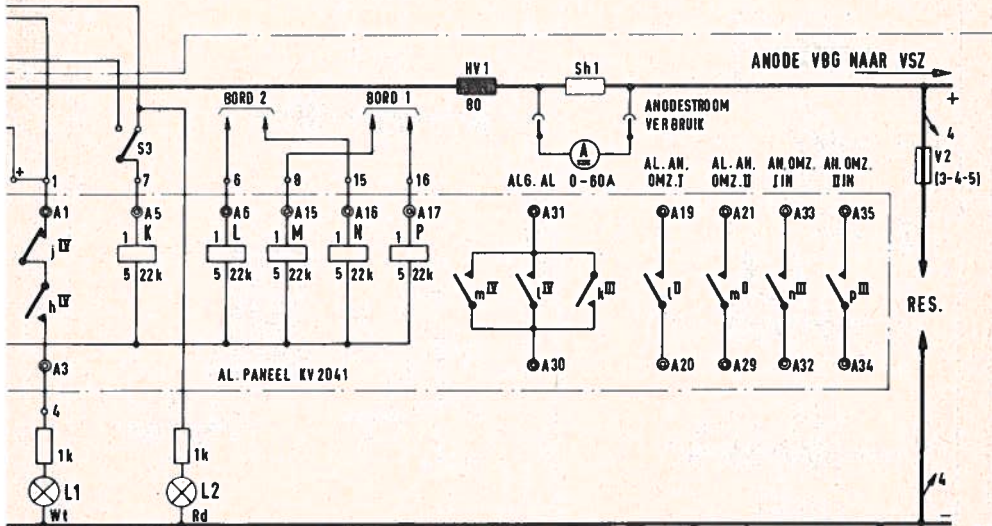
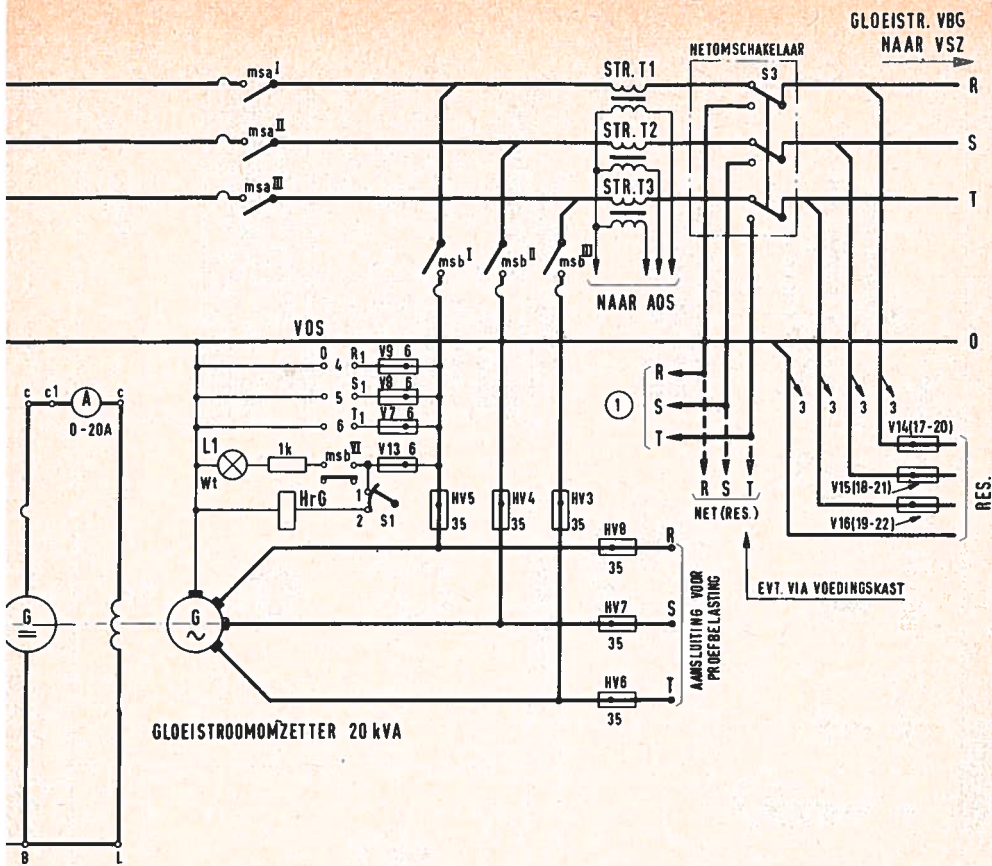
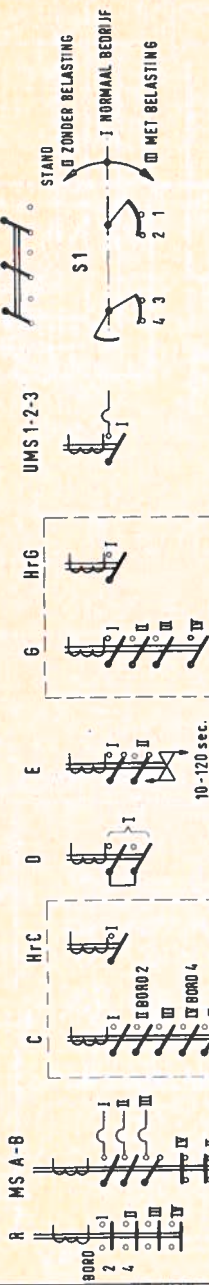


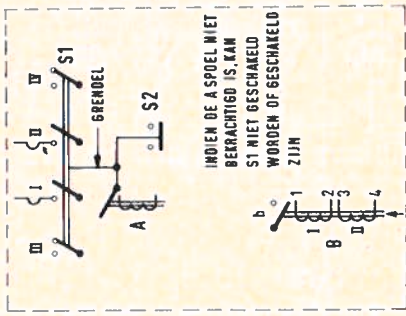
FIG. 6

SCHAKELBORD 1

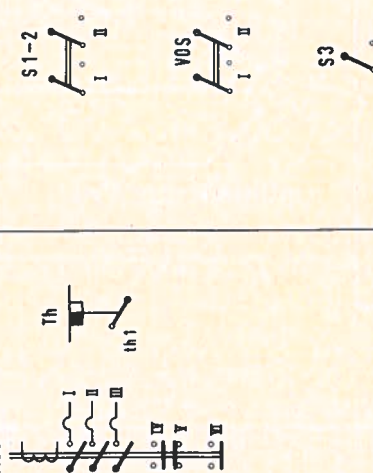


STAND I = PUNT 1-2-3-4 GESL.  
 STAND II = PUNT 1-2-3-4 OPEN  
 STAND III = PUNT 1-2 GESL.

SCHAKELBORD 2-4



SCHAKELBORD 3



AL. PANEEL SCHAKELBORD 3

REL	TYPE	I/II	III	IV/V	WIKKELING
H	ADD A114/AA1	M	M	M	1-5
J	ADD A114/AB1	M	M	V	1-5
K	ADD A114/A1		M		1-5
L	ADD A114/AA1	M	M	M	1-5
M	ADD A114/AA1	M	M	M	1-5
N	ADD A114/A1		M		1-5
P	ADD A114/A3		M		1-5

FASE BEWAKING SCHAKELBORD 1

REL	TYPE	I/II	III	IV/V	WIKKELING
F	18v-1009/2A X	W			1-5

FIG. 6a

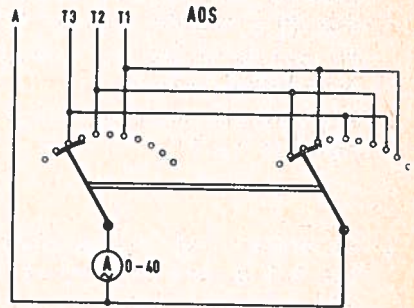
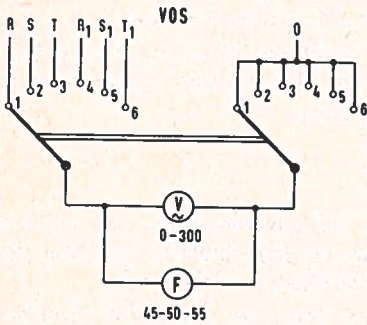
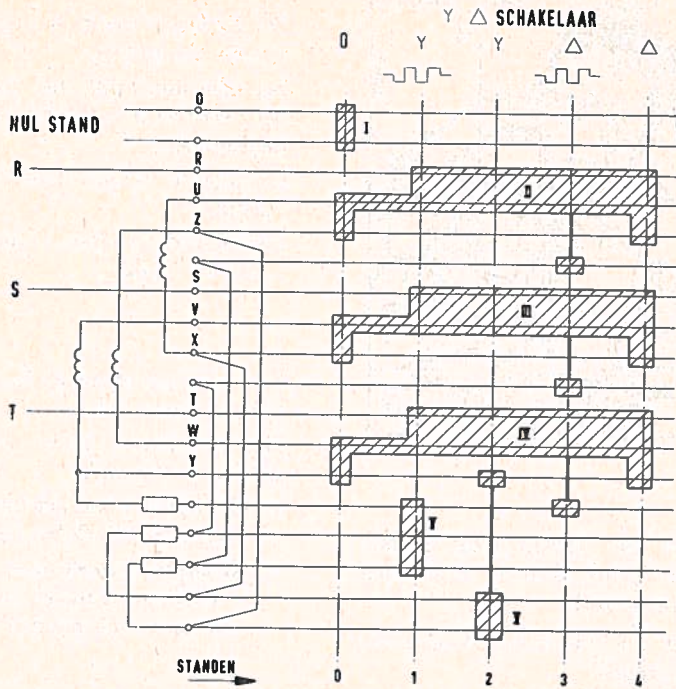
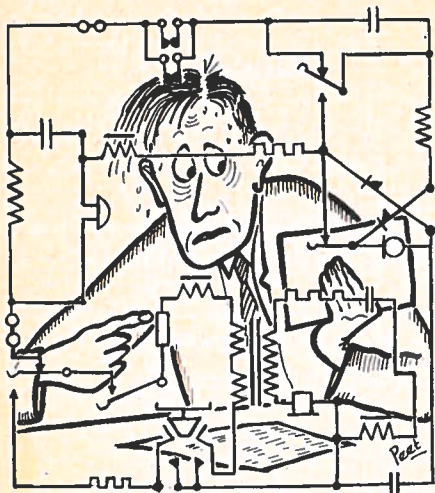


FIG. 6b



1. Men wil een ijzeren staaf vernikkelen en hangt daartoe deze staaf in een nikkelbad.

Door dit bad wordt een stroom van 20 A gestuurd.

Als men na een bepaalde tijd de staaf uit het nikkelbad neemt, blijkt deze 80 g zwaarder geworden te zijn. De vraag is nu, hoe lang is de stroom ingeschakeld geweest?

Het elektrochemisch equivalent van nikkel is 0,304.

2. Er worden vijf condensatoren elk van  $2\mu\text{F}$  in serie geschakeld (1 rij). Van deze rijen schakelt men er vier parallel.

Hoe groot is de capaciteit van het geheel?

3. Om een voorwerp te verzilveren

wordt dit als kathode in een zilver-nitraatoplossing geplaatst.

Als anode gebruikt men een zilverplaat.

Dit zilverbad wordt één uur door een stroom doorlopen.

Na één uur blijkt het gewicht van het verzilverde voorwerp 60 g te zijn toegenomen.

De waarde van de stroom wordt gevraagd.

Het elektrochemisch equivalent van zilver is 1,118.

4. Een milliamperemeter heeft een bereik van 100 mA.

Het meetbereik moet worden vergroot tot 300 mA.

- a. Op welke wijze kan men deze wijziging tot stand brengen?
- b. Waarmede moet men bij de gewijzigde mA-meter bij het aflezen rekening houden?

5. Een elektrische koffiemolen is bestemd voor een wisselspanning van 220 volt. Het verbruik van dit apparaat bedraagt 500 mA.

Er wordt nu gevraagd de schijnbare weerstand van deze koffiemolen te berekenen.

6. De wikkerverhouding van de primaire en de secundaire spoel van een transformator is als 1 : 3.

Deze trafo is voor een primaire spanning van 220 volt gemaakt.

Welke spanning meet men nu op de aansluitklemmen van de secundaire wikkeling van deze trafo (onbelast).

## op de bedrijfscursussen.

**Inleiding.**

Er is mij gevraagd over bovengenoemd onderwerp een artikel te schrijven. Hoewel ik aanvankelijk van mening was, dat er in de bestaande literatuur voldoende gegevens zijn te vinden voor een studie over dit onderwerp, heb ik mij om de volgende redenen toch gezet tot het samenstellen van een kleine handleiding. Tijdens het behandelen van het onderwerp *Meetinstrumenten* doen zich vaak momenten voor, waarop moet worden teruggegrepen op enkele hoofdzaken uit de *elektriciteitsleer*.

In de bestaande leerboeken is geen plaats gevonden om tot herhaling van die hoofdzaken over te gaan; wellicht teneinde doublure te voorkomen. Daardoor ontgaan menige student de kernpunten, waarop het bij de meetinstrumenten aankomt. In het volgende zal daarom getracht worden, in logische volgorde te behandelen, het verband tussen de betreffende hoofdzaken uit de elektriciteitsleer en de toepassing daarvan bij de meetinstrumenten. Er is tenslotte nog een ander punt dat in deze inleiding niet onvermeld mag blijven nl., dat U in dit artikel *veel schetsen* zult aantreffen, aan de hand waarvan het onderwerp zo duidelijk mogelijk zal worden benaderd.

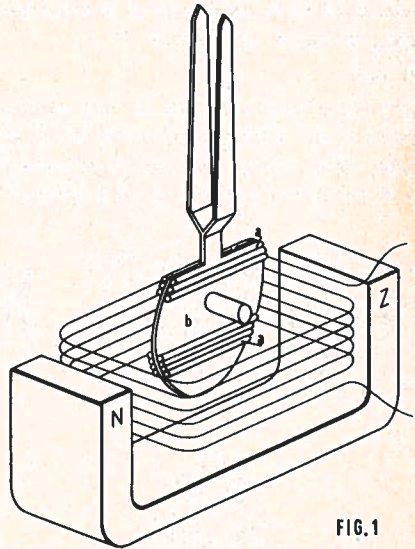
*Deze schetsen dienen door de candidaat tijdens zijn studie met onvermoeide ijver nagetekend te worden.*

Slechts als hij voldoende vaardigheid heeft in het schetsen van het onderdeel waarover hij spreekt, zal hij zich tijdens het mondelinge examen zeker van zijn zaak voelen, hetgeen, zoals ieder begrijpt, onontbeerlijk is voor een goed resultaat.

**1. De galvanometer.**

De galvanometer is een instrument waar-

mee stromen kunnen worden *aange-toond*, *niet gemeten*. De naam *meter* is daarom lichtelijk misleidend. Een galvanometer, zoals bij de PTT-dienst gebruikt werd, is afgebeeld in figuur 1.



De galvanometer bestaat uit een *permanente magneet*, een zich daarin bevindende *spoel*, waarop de stroom kan worden aangesloten en een *draaibaar wijzersysteem*.

Het wijzersysteem bezit een aantal zachtstalen stripjes — geplakt op een aluminium plaatje — die uiteraard de eigenschap bezitten zich in een magnetisch veld op een zodanige manier in te stellen, dat de krachtlijnen er zoveel mogelijk in de lengterichting doorheen lopen. Dat brengt met zich mee, dat de wijzer, als er geen stroom door de meter gaat, in de getekende stand staat. Ook als men

de meter bijvoorbeeld  $90^\circ$  draait en de wijzer hierdoor horizontaal staat.

*Welke invloed heeft de stroom nu op de stand van de zachtstalen stripjes op de wijzer?*

Daarvoor moeten we eerst even herhalen wat over het magnetisme is geleerd.

*Als er door een spoel een stroom vloeit, zal in die spoel een magnetisch veld ontstaan, dat de richting van de uitgestrekte duim heeft, als de vingers van de rechterhand in de richting van de stroom worden gebonden; zie figuur 2.*

Of ook:

*Kijkt men naar het vlak van de winding zódanig, dat men de stroom rechtsom ziet lopen, dan lopen binnen de windingen de krachtlijnen van ons af; zie figuur 2.*

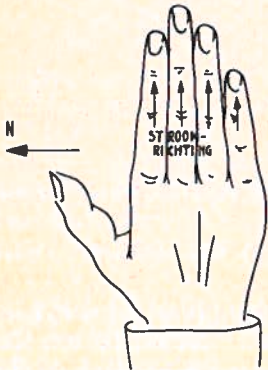


FIG. 2

Als men een van deze eenvoudige regels voor alle gevallen hanteert is er geen vergissing mogelijk, hetgeen juist bij een examen zo gemakkelijk voorkomt. Keren we nu terug naar de galvanometer,

dan zien we in figuur 3, dat we bij de getekende stroomrichting te maken hebben met twee magnetische velden.

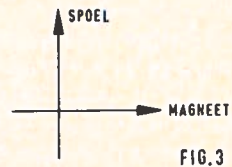
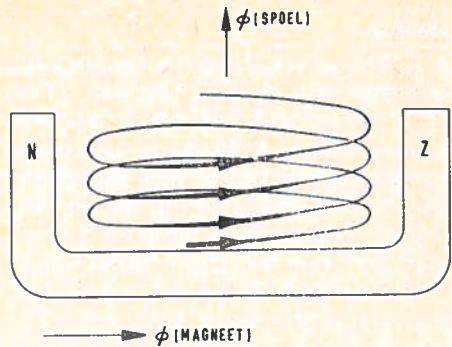


FIG. 3

Deze velden resulteren uiteraard in één gemeenschappelijk veld, waarvan de richting is getekend in figuur 4.

De stand van de meter is zoals in figuur 5 is aangegeven, omdat de staafjes zich instellen in de richting van het resulterend veld.

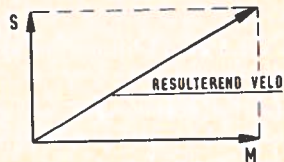


FIG. 4

De meter krijgt daarmee bij een bepaalde stroom een vaste stand (uitslag). Het is vanzelfsprekend, dat bij een kleinere stroom een kleinere uitslag behoort; zie figuur 6.

*Kan deze meter voor wisselstroom gebruikt worden?*

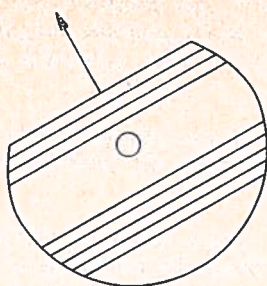
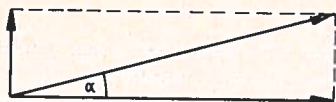
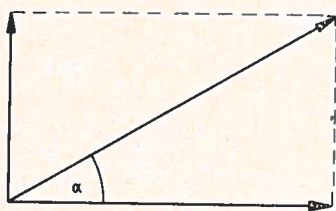


FIG. 5

Bij wisselstroom wisselt het magnetisch veld van de spoel 50 maal per seconde van richting. In figuur 4 lopen de krachtlijnen S dus telkens van boven naar beneden en omgekeerd. De resultante wis-



$\alpha$  = HOEK VAN UITWIJKING

FIG. 6

selt dus 50 maal per seconde van richting en de wijzer zou 50 maal per seconde van stand moeten veranderen. Ieder zal begrijpen, dat dit door de traagheid niet mogelijk is. *De meter is dus ongeschikt voor wisselstroom.*

## 2. De weekijzerinstrumenten.

Dit type instrumenten is goedkoop van uitvoering, maar heeft een aantal nadelen, waardoor ze slechts voor een beperkt gebruik geschikt zijn. Alvorens hier-

op in te gaan zal eerst de werking worden behandeld.

Men construeert twee soorten nl.:

- a. die welke berusten op de aantrekking van twee magneten;
- b. en die, welke berusten op de afstoting van twee magneten.

### 2a. Het aantrekkend principe.

Het instrument bestaat uit een spoel, waarboven een stukje zachtstaal (weekijzer) is aangebracht, dat, tegen de trekkracht van een veer, in de spoel getrokken kan worden, als in deze spoel een magnetisch veld ontstaat; zie figuur 7.

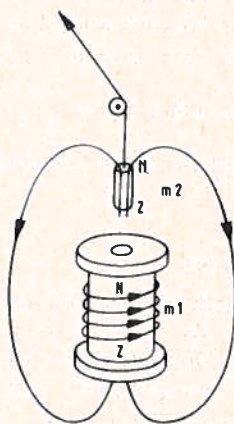


FIG. 7

Het magnetisme van de spoel zal het zachtstaal cilindertje doorlopen en daardoor de moleculen van het zachtstaal richten. Het zachtstaal wordt daardoor magnetisch. Aangezien in de spoel en in het zachtstaal de krachtlijnen in dezelfde richting lopen — in het getekende geval van onder naar boven — zal er boven aan de spoel een noordpool en onder aan het zachtstaal een zuidpool ontstaan. Er zijn dus twee ongelijknamige polen naar elkaar toegekeerd, waardoor een aantrekkende werking ontstaat.

*Hoe groot is de kracht, welke er werkt tussen de spoel en het zachtstaal?*

Daarvoor gaan we weer even terug naar de kennis van het magnetisme, waarbij we hebben gezien, dat twee magnetische velden een kracht op elkaar uitoefenen. Dit kunnen een aantrekkende of een afstotende kracht zijn, afhankelijk van de polariteit van de velden. De grootte van die kracht is volgens de wet van Coulomb:

$$K = \frac{m_1 \times m_2}{r^2} \text{ dynes.}$$

In deze formule stellen  $m_1$  en  $m_2$  de sterkte van de beide polen voor, terwijl  $r$  de afstand is tussen  $m_1$  en  $m_2$ .

Terug nu naar het weekijzerinstrument. Hoe groot is de sterkte  $m_1$  van de spoel?

Volgens de wet van Hopkinson, ook wel

de wet van Ohm ( $I = \frac{E}{R}$ ) voor

het magnetisch circuit genoemd, is:

$$\Phi = \frac{A_w}{R_m}$$

of in woorden:

*De magnetische krachtstroom is recht evenredig met het aantal ampère-windingen (de Magneto Motorische Kracht) en omgekeerd evenredig met de magnetische weerstand.*

De in de spoel opgewekte krachtstroom is dus recht evenredig met de stroom. Dit betekent, dat bij verdubbeling van de stroom ook het magnetisch veld verdubbelt, zodat de magnetische sterkte van de spoel en van het stukje zachtstaal verdubbelen.

*Welke invloed heeft dit nu op de aantrekkingskracht?*

Daar  $K = \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$  zal  $K_2$ , behorende

bij de dubbele stroom, worden:

$$K_2 = \frac{2m_1 \times 2m_2}{r^2} = \frac{4m_1 \times m_2}{r^2}$$

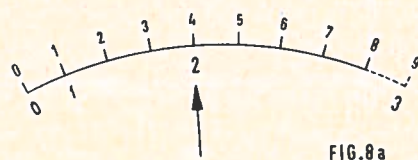
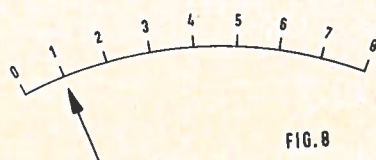
Dus in woorden gezegd:

*Als we de stroom tweemaal groter maken, wordt de kracht waarmee het cilindertje in de spoel wordt getrokken viermaal zo groot.*

Ook, dat bij driemaal grotere stroom een kracht ontstaat, die negenmaal groter wordt.

Daarom noemt men deze kracht — en dus ook de daarbij behorende uitslag van de meter — *kwadratisch* van karakter.

Laten we nu eens zien hoe het verloop van de uitslag hierdoor wordt.



Tekenen we daartoe eerst een schaal met een *gelijkmatige* verdeling; zie figuur 8. Stel dat we door de meter een zekere stroom zenden, waardoor de wijzer bij 1 staat.

Nu gaan we de stroom verdubbelen. Volgens de hiervoor behandelde theorie wordt de aantrekkingskracht viermaal zo groot en komt de wijzer daardoor bij 4 te staan.

Maken we de stroom driemaal groter dan oorspronkelijk, dan wijst de meter 9 aan.

Zoals U ziet is zo'n schaalverdeling voor de praktijk niet te gebruiken, de drie



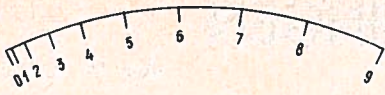


FIG. 9

valt al buiten de schaal; zie figuur 8a.

Men maakt de constructie van de meter nu zó, dat men vooraan me teen zeer kleine afstand begint (zie figuur 9), zodat althans een redelijk gebruik van de meter mogelijk is. Maar daardoor is het eerste deel van de schaal niet meer afleesbaar en is deze meter, zonder nadere voorziening, alleen in het middendeel van de schaal goed te gebruiken.

Voor het gebruik op een schakelbord, waar men één bepaalde stroom of spanning moet kunnen controleren, is deze meter dus wel geschikt, doch niet om over de gehele schaal nauwkeurige aflezingen te doen.

Men heeft, door de vorm van het stukje zachtstaal te wijzigen, wel verbetering van de kwadratische schaal kunnen verkrijgen.

### 2b. Het afstotend principe.

Zoals hiervoor al is uiteengezet geldt de wet van Coulomb, zowel voor de aantrekkende kracht, die ongelijknamige polen op elkaar uitoefenen, als voor de afstotende kracht, welke tussen gelijknamige polen bestaat.

Van dit laatste heeft men gebruik gemaakt bij de constructie van de meter, welke in figuur 10 is getekend.

Men heeft binnen in een spoel twee zachtstalen plaatjes aangebracht. Het ene plaatje b is tegen de binnenzijde van het spoelhuis geplakt en kan daardoor niet bewegen; het tweede is bevestigd aan een draaibaar asje, waaraan zich ook

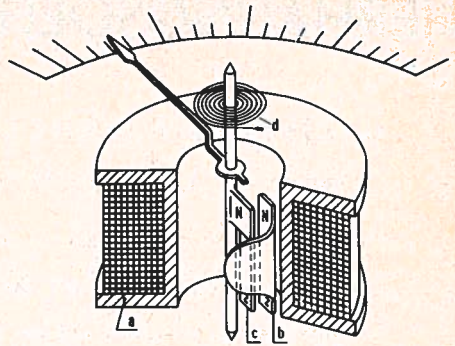


FIG. 10

de wijzer van het instrument bevindt.

Als bij een bepaalde stroomrichting in de spoel (stel zelf die richting vast) aan de bovenzijde een N-pool ontstaat, worden beide zachtstalen plaatjes magneten, met aan de bovenzijde N-polen. Zij stoten elkaar af en de wijzer gaat bewegen.

De kracht is weer:

$$K = \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Hierin is  $m_1$  volkomen gelijk aan  $m_2$  en kan dus gelijk  $m$  worden gesteld.  $K$  gaat dus over in:

$$K = \frac{m^2}{r^2}$$

Omdat ook hier  $m$  evenredig is met de stroom door de spoel is de schaalverdeling, evenals bij het aantrekkend principe, kwadratisch.

In de figuur is de vorm van de plaatjes zó gekozen, dat een voor het doel bruikbare schaalverdeling wordt verkregen. De lengte van het ene magneetje, dat afstotend op het andere werkt, wordt steeds geringer naarmate de uitslag groter wordt.

(wordt vervolgd).

# HERHALINGSOEFENINGEN

62-027

door M. V. Dalen

- $\sqrt{\{(\sqrt{94249} + \sqrt{93025}) : \sqrt{23409}\}} =$
- $49 - (5^2 + 5 \times \sqrt{225}) : (15 + 10 : 2) =$
- $3^4 - 3 \times 5^2 : \sqrt{225} - 4 \times 14 : \sqrt{196} + \sqrt{169} =$
- $25 \text{ kg} + 125 \text{ hg} + 375 \text{ dag} = \quad \text{g}$
- De lengten van twee stukken kabel verhouden zich als 14 : 31.  
Samen zijn ze 13,5 m. Bepaal de lengte van elk stuk.
- $15p^2q : 15 = \quad ; 15p^2q : 3pq = \quad ; 15p^2q \times 5p^2q =$
- Bereken x uit:  
 $3(2x + 5) - 2(2x - 3) - 5(4x + 3) = 78$
- Van een trapezium zijn de evenwijdige zijden 47 en 72 cm.  
Als de hoogte 53 cm bedraagt, bereken dan de oppervlakte.
- Van een cirkel is de diameter 105 cm. Bereken de omtrek en de oppervlakte.
- $73^\circ 43' 15'' - 72^\circ 45' 16'' + 25^\circ 18' 1'' =$
- Gegeven:  $\angle C = 90^\circ$ ;  $\text{tg } A = \frac{9}{40}$ ;  $AB = 82 \text{ cm}$ .  
Gevraagd: AC en BC.
- Van een hydraulische pers is de oppervlakte van de kleine zuiger  $6 \text{ cm}^2$ ;  
op deze oefent men een kracht uit van 45 kg, waardoor de kracht op de  
grote zuiger 1500 kg bedraagt.  
Bereken de oppervlakte van die zuiger.
- Een strip van 100 m lengte heeft een breedte van 7,6 mm en een dikte  
van 5 mm. Het materiaal, waarvan de strip is gemaakt, heeft een soorte-  
lijke weerstand van 0,19. Bereken de weerstand van de strip.
- Een stroom van 30 A vertakt zich over drie parallel geschakelde weer-  
standen van resp. 21, 7 en 6 ohm. Gevraagd wordt de drie takstromen te  
berekenen.
- Twee weerstanden  $r_1$  en  $r_2$  zijn in serie geschakeld en aangesloten op een  
spanning  $E = 50 \text{ V}$ . De spanning  $e_2$  aan de klemmen van  $r_2$  is 34 V.  
 $r_1 = 3,2 \text{ ohm}$ . Bereken  $e_1$ , I en  $r_2$ .

Antwoorden op blz. 125.

## Iets over scheikunde.

Een stof, die niet verder in andere stoffen kan worden gesplitst, noemt men een *enkelvoudige stof* of *element*.

Een reeks van stoffen, die wij uit het dagelijks leven kennen, zijn elementen, bijv. ijzer, kwik, zwavel, enz. Verreweg de meeste stoffen, waarmee wij te maken hebben, zijn echter *samengestelde stoffen*, bijv. water, soda, zwavelzuur enz.

De splitsing van een stof in de samenstellende elementen wordt *ontleding* of *analyse* genoemd, een vereniging van elementen tot een samenstellende stof heet *verbinding* of *synthese*.

Het ontleden en het verbinden van stoffen noemt men *reacties*; het vak, dat zich hiermede bezig houdt, heet *scheikunde*.

In totaal zijn ongeveer 100 verschillende elementen bekend. Uit deze elementen zijn alle stoffen opgebouwd.

Om aan te geven uit welke elementen een stof is samengesteld, worden de elementen door één of twee letters aangeduid. Deze letters worden scheikundige symbolen genoemd. Hieronder volgt een opsomming van een aantal elementen, waarmede we in ons vak te maken hebben.

Elementen :	Symbolen :	Atoomgewichten :
Aluminium	Al	2
Chloor	Cl	35,5
Kalium	K	39
Koolstof	C	12
Koper	Cu	63,5
Kwik	Hg	200
Lood	Pb	207
Mangaan	Mg	24,5
Nikkel	Ni	58,5
Platina	Pt	195
Stikstof	N	14
Tin	Sn	118,5
Waterstof	H	1
Ijzer	Fe	56
Zilver	Ag	108
Zink	Zn	65,5
Zuurstof	O	16
Zwavel	S	32

Door wetenschappelijk onderzoek is vastgesteld, dat elke stof is opgebouwd uit zeer kleine deeltjes, de *moleculen*.

Moleculen zijn de kleinste deeltjes van een stof, die nog dezelfde eigenschappen hebben als de stof zelf.

Op hun beurt zijn de moleculen opgebouwd uit *atomen*.

Zo bestaat een moleculair waterstof uit 2 atomen waterstof, maar een moleculair water uit 2 atomen waterstof + 1 atoom zuurstof. Water heeft daarom de *scheikundige formule*:  $H_2O$ .

Zo'n formule wordt gevormd door achtereenvolgens de symbolen van de aanwezige atomen aan te geven, met achter elk symbool een cijfertje, dat aangeeft hoeveel atomen van een bepaald element de molecule bevat.

Het aantal moleculen wordt weer aangeduid door vóór de molecule een cijfer te plaatsen.

De formule voor zwavelzuur is:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Dit betekent dat 1 molecule zwavelzuur bevat:

$\text{H}_2 = 2$  atomen waterstof;

$\text{S} = 1$  atoom zwavel en

$\text{O}_4 = 4$  atomen zuurstof.

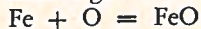
3 moleculen zwavelzuur schrijven we als:  $3\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Hieronder volgt een opsomming van enkele scheikundige verbindingen:

Ammoniak	$\text{NH}_3$	Salmiak	$\text{NH}_4\text{Cl}$
Bruinsteen	$\text{MnO}_2$	Salpeterzuur	$\text{HNO}_3$
Kaliloog	$\text{KOH}$	Water	$\text{H}_2\text{O}$
Keukenzout	$\text{NaCl}$	Waterstof-	
Kopersulfaat	$\text{CuSO}_4$	peroxyde	$\text{H}_2\text{O}_2$
Loodmenie	$\text{Pb}_3\text{O}_4$	Zilvernitraat	$\text{AgNO}_3$
Loodoxyde	$\text{PbO}$	Zoutzuur	$\text{HCl}$
Loodsuperoxyde	$\text{PbO}_2$	Zwavelzuur	$\text{H}_2\text{SO}_4$

### Oxydatie.

Wanneer we een blank stuk ijzer aan de lucht blootstellen, dan gaat het roesten. Dit wordt veroorzaakt door het zich verbinden van het ijzer met in de lucht aanwezige zuurstof. In dit geval is ijzeroxyde ontstaan uit de reactie:



Verbindt zuurstof zich met een andere stof, dan spreken we van *oxydatie*; zuurstof *oxydeert* die andere stof. Verbindingen van zuurstof met een andere stof noemt men daarom *oxyden*.

Oxydatieverschijnselen of roesten kan men tegengaan door het ijzer te verven, in te vetten of bijv. te verchromen.

Verbranding bevordert oxydatie.

### Zuren, basen, zouten.

De oxyden worden in twee groepen verdeeld:

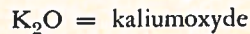
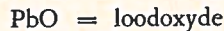
a. *Oxyden van niet-metalen*

Voorbeelden:



b. *Oxyden van metalen.*

Voorbeelden:



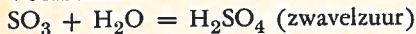
Oxyden ontstaan door verbranding van stoffen. Voegen we nu bij die verbrandingsproducten water ( $\text{H}_2\text{O}$ ), dan ontstaan 2 groepen van geheel verschillende verbindingen:

a. Oxyden van niet-metalen + water  
leveren: *zuren*.

Smaken zuur

Kleuren *blauw* lakmoespapier *rood*.

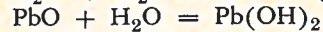
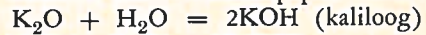
Voorbeeld:



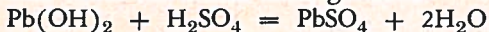
b. Oxyden van metalen + water  
leveren: *basen* of *logen*.

Smaken zeepachtig

Kleuren *blauw* lakmoespapier *rood*.



Voegen we een zuur en een base bij elkaar, dan ontstaat een zout. Behalve een zout wordt dan tevens water gevormd.



### Electrolyse.

Behalve door verbranding kunnen verbindingen worden gesplitst door de werking van een elektrische stroom.

Lossen we een zout, bijv. kopersulfaat ( $\text{CuSO}_4$ ) in water op en sturen we door deze oplossing een elektrische stroom door er bijv. 2 koperplaten in te plaatsen, welke op een batterij zijn aangesloten, dan splitst het zout zich in 2 delen, nl.

metaal + zuurrest



Deze delen heten: *ionen*; het verschijnsel heet: *ionisatie*.

Het blijkt nu, dat deze ionen een elektrische lading bezitten.

Het „metaal”-deel is positief geladen.

Het „zuurrest”-deel is negatief geladen.

Het geheel is neutraal.

In de bak met de zoutoplossing stromen de Cu-ionen naar de negatieve plaat en slaan daarop neer; deze plaat wordt dus zwaarder. De  $\text{SO}_4$ -ionen gaan naar de positieve plaat en verbinden zich met koperatomen van de plaat, zodat zich weer kopersulfaat vormt. De positieve plaat wordt dus lichter. Onzichtbaar voor ons verplaatst het koper zich door de vloeistof.

Dit verschijnsel noemt men *electrolyse*.

De zoutoplossing noemt men in dit geval een *electrolyt*.

De beide platen heten *electroden*.

De negatieve plaat is de *kathode*, de positieve plaat de *anode*; onthoudt dit door het woord KNAP (Kathode = Negatief, Anode = Positief).

Electrolyse wordt veelvuldig toegepast om bepaalde metalen met een laagje van een ander metaal te bedekken, bijv. verkoperen, verchromen, verzinken, vergulden, verzilveren enz.

---

### Antwoorden van de vraagstukken op blz. 122.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. 2                          | 9. 330 cm, 8662,5 cm <sup>2</sup>                                      |
| 2. 44                         | 10. 26° 16'  |
| 3. 85                         | 11. 80 en 18 cm  |
| 4. 41250 g                    | 12. 200 cm <sup>2</sup>  |
| 5. 4,2 en 9,3 m               | 13. 0,5 ohm  |
| 6. $p^2q$ , $5p$ , $75p^4q^2$ | 14. $i_1 = 4 \text{ A}$ , $i_2 = 12 \text{ A}$ , $i_3 = 14 \text{ A}$  |
| 7. — 4                        | 15. $e_1 = 16 \text{ V}$ , $I = 5 \text{ A}$ , $r_2 = 6,8 \text{ ohm}$ |
| 8. 3153,5 cm <sup>2</sup>     |  |

# NEDERLANDS

62-028

door P. v. d. Leest

## Zierikzee.

Wat een reiziger in den vreemde van het eigen land nog meer verwondert is, dat er hier van de postboot slechts tien stedelingen, drie handelsreizigers, een aanzienlijk man met een wandelstok, een juffrouw met een kanarievogel en niet meer vaderlandse vreemdelingen stappen. Want is er een oude stad in ons land zo gespaard als deze? Ze is gespaard door haar armoede. Als een oude vlieg in het brok heldergeel barnsteen, waar ze voor duizend jaar in verzeilde, of liever gezegd, gezien de Sint Lievens Monstertoren, als een ontzagwekkende mammoth, bevroren in een kubieke kilometer poolijs, zo gaaf is Zierikzee gespaard als oude stad. Wel ja, er zijn ook lelijke huizen van heden ten dage.

Maar hele straatjes, topgevelig en vriendelijk, zijn als eeuwen geleden. Stads-poorten, deftigheid en statigheid achter hoge bomen, rijkdom en kracht: hier kan men weer in de vroegere eeuwen wandelen. Behalve op de zo geliefde kermis-tentoonstelling „Oud Holland” vindt men zelden zoveel oud-Hollands in Nederland, met dit verschil, dat het in Zierikzee echt is. Hoe komt dat?

Niet door wijs beleid. Hier in deze stad, die zo trots was en zo rijk, dat ze de hoogste toren ter wereld wilde bouwen, was men in de verlichte jaren der negentiende eeuw, toen elders gesloopt werd, wat er te slopen viel, zo arm, dat men voor een appel en een ei drie huizen kon kopen, en meer appels en eieren nodig had om er een af te breken. Zierikzee was te arm om te slopen, zodat de armoede deze stad veel goeds heeft gedaan.

J. W. F. Werumeus Buning.

## Beantwoord in goedgebouwde zinnen de volgende vragen :

1. Wie is bedoeld met „een reiziger in den vreemde van het eigen land” en een „Nederlandse vreemdeling”.
2. Waarom verwondert de schrijver zich, dat er niet meer vaderlandse vreemdelingen van de postboot komen?
3. Welke opmerkingen zijn te maken over degenen die instappen?
4. Wat betekent: er is geen oude stad zo „gespaard” als deze?
5. Eerst vergelijkt de schrijver de stad bij een vlieg in een stuk barnsteen, daarna bij een mammoth in een brok poolijs.
  - a. Hoe komt hij er toe deze vergelijking te maken?
  - b. Geef aan, waarom de tweede vergelijking beter is.
6. Hij spreekt van „lelijke gebouwen van heden ten dage”. Waarom noemt hij die nieuwere gebouwen lelijk?
7. In welk opzicht is Zierikzee net als een kermis-tentoonstelling „Oud-Holland”? En welk verschil is er?
8. Wat zou de schrijver bedoelen met de verlichte jaren der negentiende eeuw?
9. Zierikzee werd gespaard door zijn armoede: Verklaar dit.

10. De *armoede* heeft deze *rijke* stad veel goeds gedaan. Op het eerste gezicht lijkt dit vreemd (tegenspraak in de termen).  
Armoede ziet op: .....

Rijk ziet op: .....

**Wat verstaat men onder :**

1. een topgevel;
2. een trapgevel;
3. een luifel;
4. een kruisraam;
5. een klopper;
6. een postboot;
7. een mailboot;
8. een beurtschipper;
9. een sloper;
10. dempen.

**Invullen :**

Met ... honden is het slecht ... vangen.

Hij heeft een ... naar zijn vaartje.

Vele ... leiden naar ...

Zo gewonnen, zo ....

Hij is met de stille trom ...

Het hemd is nader dan de ....

Dat is de keerzijde van de ....

Een man, een man, een ....

De kool en de geit willen ....

Iets voor goede ... aannemen.

Met de ... in huis vallen.

Op een ... komen aandrijven.

Wedden op het verkeerde ....

Met zijn neus in ... vallen.

Met dubbel ... schrijven.

Met gelijke munt ....

Met de ... naar iets gooien.

Nul op het ... krijgen.

**Vul een voorvoegsel of bijwoord in :**

1. Een gebeurtenis ...denken;  
de armen ...denken;  
een list ...denken.
2. Een prijs ...halen;  
een leugen ...halen;  
kinderen ...halen.
3. Een gesprek ...breken;  
een verloving ...breken;  
een vaatje bier ...breken.
4. Een bedrieger ...maskeren.
5. De vreugde ...gallen.
6. Zijn gezondheid ...mijnen.
7. De dans ...springen. <sup>вог,</sup><sub>нес</sub>
8. Een concurrent ...vleugelen.
9. Een argument ...zenuwen.
10. Iemands kwaliteiten ...kennen.
11. Een gevaar ...zweren.
12. Zijn horloge ...panden.
13. Belastingen ...duiken.
14. Een student ...groenen.

**Vul een passend zelfstandig naamwoord in :**

1. een ontwijkend ...
2. een beschamend ...
3. een doeltreffend ...
4. een grievend ...
5. een geleidelijk ...
6. een onverholen ...
7. een omslachtig ...

8. een ruitelijke ...
9. een welbespraakt ...
10. een breedsprakig ...

**Schrijf over in de juiste vorm.**

1. Nadat de oudste wethouder de nieuwe burgemeester de ambtsketen had (*omhangen*), (*aanvaarden*) deze zijn functie met een toespraak tot de ambtenaren.

2. Zij hebben niets (*miszeggen*) toen zij (*beuven*), dat het ongeluk aan slordigheid te (*wijten*) is.

3. Gisteren (*lusten*) mijn zusje geen spinazie; wat zal ze vandaag weer niet (*lusten*)?

4. Toen Scott na veel ontberingen tot de Zuidpool was (*doordringen*), (*wachten*) hem daar een bittere ontgoocheling: Amundsen had dat punt vóór hem (*bereiken*).

5. Hij heeft weer (*doorslaan*) als een blinde vink en de ene dwaasheid na de andere (*vertellen*).

6. Als jij onze pech niet van de daken had (*verkondigen*), zou niemand wat (*vermoeden*) hebben.

7. Zonder iets te (*vermoeden*) liep de inbreker in de val; twee rechercheurs (*wachten*) hem op en (*begeleiden*) hem naar het cachot.

8. Toen de deelnemers aan de afstandsmars de toren (*ontwaren*) van het dorp, waar zij zouden (*overnachten*), (*slaken*) menigeen een zucht van verlichting.

9. De kwajongen is herhaaldelijk de dans (*ontspringen*), maar nu is hij op een pak slaag (*onthalen*).

10. De toeristen (*overnachten*) in een hotel, dat hun (*aanbevelen*) was.

11. Hij is bang, dat hij zich aan koud water (*branden*) en (*menen*) dan, dat hij voorzichtig is.

12. De jongelui hadden zich met de borst op de studie (*toeleggen*) en allen het diploma (*behalen*).

13. Om de pil wat te (*vergulden*), gaf de patroon de (*ontslaan*) knecht een week extra loon.

14. De voetbalmatch is in een bokswedstrijd (*ontaarden*).

**Zeg met een spreekwoord.**

1. Wie met slechte vrienden omgaat, wordt zelf ook slecht (pek).

2. Iets dat onaangenaam of pijnlijk is, kan toch zeer heilzaam zijn (bitter).

3. Iemand verwijt een ander iets, waarin hijzelf ook misdoet (pot).

4. Je moet je niet vermetel in gevaaren begeven (bloden).

5. Je moet van de gunstige gelegenheid gebruik maken om iets te vragen of te doen (ijzer).

6. Het is beter wat té voorzichtig te zijn dan roekeloos (geblazen).

7. Waar men zich te schikken weet, is voor veel mensen plaats.

8. Men neemt maatregelen als het te laat is (kalf).