



15 NOVEMBER 1958

HET TELEFOONSISTEEM UR 49a

door A. H. Körmeling

58-080

Inleiding

In dit artikel zal in een aantal hoofdstukken een uiteenzetting worden gegeven van de werking van de lokale apparatuur van de UR 49A-centrales. Het systeem UR 49A is door N.V. Philips Telecommunicatie Industrie in samenwerking met de Nederlandse PTT ontwikkeld.

De onderwerpen welke worden behandeld, zijn als volgt over de verschillende hoofdstukken verdeeld:

Hoofdstuk 1:

De hoofdkenmerken van het UR 49A-systeem.

Hoofdstuk 2:

Het verbindingsoverzicht van een lokale centrale van 2000 nummers, eindcentrale, hoofdcentrale en ondercentrale.

Hoofdstuk 3:

Het gezamenlijk opbouwen van de *basisschema's* van de lijnstroomloop, eerste oproepzoeker, lokale verbindingstroomloop, ~~eerste groepkiezer, eindkiezerstroomloop~~, eindkiezer en de bijbehorende hulpapparatuur. Eveneens het gezamenlijk opbouwen van de eindkiezerstroomloop en de daarbij behorende hulpapparatuur.

De basisschema's bevatten slechts die elementen, welke nodig zijn voor het volledig tot stand komen van lokale en interlokale verbindingen. De in hoofdstuk 4 behandelde punten worden hierbij derhalve buiten beschouwing gelaten.

Hoofdstuk 4:

Het verder uitwerken van de basisschema's van de in hoofdstuk 3 genoemde apparatuur (afzonderlijk). Hierbij worden voorzieningen toegevoegd, welke nodig zijn in verband met:

- a. het maken van bedieningsfouten door het publiek,
- b. het optreden van technische storingen,
- c. verkeersmeting, signalering, blokkering e.d.,
- d. de opschakelmogelijkheid door telefonistes,
- e. de toepassing van de vanginrichting en van bijzondere schakelingen.

De verder uitgewerkte basisschema's worden *theoretische schema's* genoemd. Zowel in de basisschema's als in de theoretische schema's worden de verschillende circuits zoveel mogelijk gescheiden gehouden, terwijl voor afzonderlijke functies aparte contacten worden genomen. Met praktische uitvoerbaarheid wordt in deze stadia voorshands geen rekening gehouden. Uit het theoretische schema wordt door combinatie van contacten en circuits het werkelijke schema afgeleid. Het combineren van contacten en circuits wordt, behoudens een enkele uitzondering, in dit artikel niet beschreven. Er wordt slechts volstaan met verwijzing naar het Tfc-nummer van het werkelijke schema, aangezien bij vergelijking van dit schema met het theoretische vol-

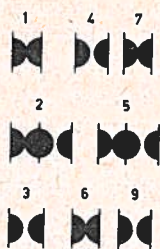
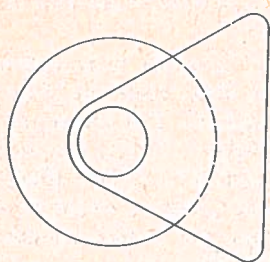


FIG. 1

TELLING VAN DE CONTACTEN

2, 5 en 8 op de tweede rij en 3, 6 en 9 op de derde rij).

doende blijkt, hoe de verschillende combinaties zijn uitgevoerd. In het basis- en theoretische schema worden de contacten, welke bij eenzelfde relais behoren, in de volgorde van de tekst genummerd met romeinse cijfers.

In het werkelijke schema gebeurt dit naar de plaats van het contact op het relais met arabische cijfers.

Op het relais (type 51) komen maximaal 3 rijen van 6 veren voor. De nummering van de contacten is in figuur 1 weergegeven (1, 4, 7 op de eerste rij,

Hoofdstuk 5:

Bijzondere schakelingen n.l.:

- a. groepnummerschakeling zonder nachtschakeling,
- b. groepnummerschakeling met nachtschakeling,
- c. schakeling t.b.v. de toepassing van een vanginrichting,
- d. schakeling t.b.v. de boodschappendienst,
- e. tellingvrijschakeling (het tellingvrij bereikbaar maken van een lokaalnummer,
- f. meetschakeling voor vaststelling van het aantal keren, dat een enkelvoudige lijn of alle lijnen van een meervoudige aansluiting (groepnummer) door oproepers bezet bevonden worden.

Hoofdstuk 6:

Het basis- en theoretische schema van de groepkiezerstroomloop (II GK, III GK, DI GK, INK GK).

Hoofdstuk 7:

Opstelling van de apparatuur, rekindeling en enige bijzonderheden omtrent de verbinding tussen de apparaten.

Hoofdstuk 1.

DE HOOFDKENMERKEN.

1.1. *Toepassing van één dimensionale snelkiezer zonder nulstand* met 100¹⁾ (of 200) contactstellen, waarvan de instelling geschiedt met behulp van een instelstroomloop, welke voor een aantal kiezers gemeenschappelijk is en slechts wordt gebruikt tijdens de instelling.

1.2. *Gemeenschappelijke aandrijving:* per rekrij een motor met as in de voet van de rij; per rek een aantal horizontale assen, welke door middel van een ketting en een aantal kettingwielen via een overbelastingskoppeling met de rijas zijn verbonden.

¹⁾ Naast de 100 (200) contactstellen zijn nog 2 (4) extra contactstellen aanwezig voor bijzondere doeleinden n.l. contact 50' en 100' (50', 100', 150' en 200').

1.3 *Kleine gemiddelde draaitijd van de kiezer per instelling*, waardoor de slijtage en het lawaai tot een minimum worden beperkt.

Teneinde de gemiddelde draaitijd per instelling zoveel mogelijk te beperken heeft de kiezer geen nulstand en zijn de lijnen van elke direct achter de kiezer volgende bundel gelijkmatig over de contactenboog verdeeld. Een kiezer met 200 contactstellen is te beschouwen als twee tegelijk draaiende kiezers met 100 contactstellen met een gemeenschappelijke kiezerstroomloop, welke afhankelijk van het gekozen cijfer met de eerste of tweede „kiezer” wordt verbonden; op het ene veld van 100 contactstellen zijn een aantal bundels aangesloten, op het andere veld een aantal *andere* bundels.

1.4 *Directe besturing van de kiezers* (d.w.z. zonder hulp van registers) ²⁾

Het kan voorkomen, dat een kiezer bijna een gehele omwenteling moet maken om een (de) vrije lijn in de gekozen bundel te vinden. Daar de met een kiezer verbonden instelstroomloop de impulsserie rechtstreeks van de kies-schijf ontvangt, zal de instelling van een kiezer op de volgende kiestrap in de kiespauze moeten plaatsvinden (kiespauze = tijd tussen twee opeenvolgende impulsseries).

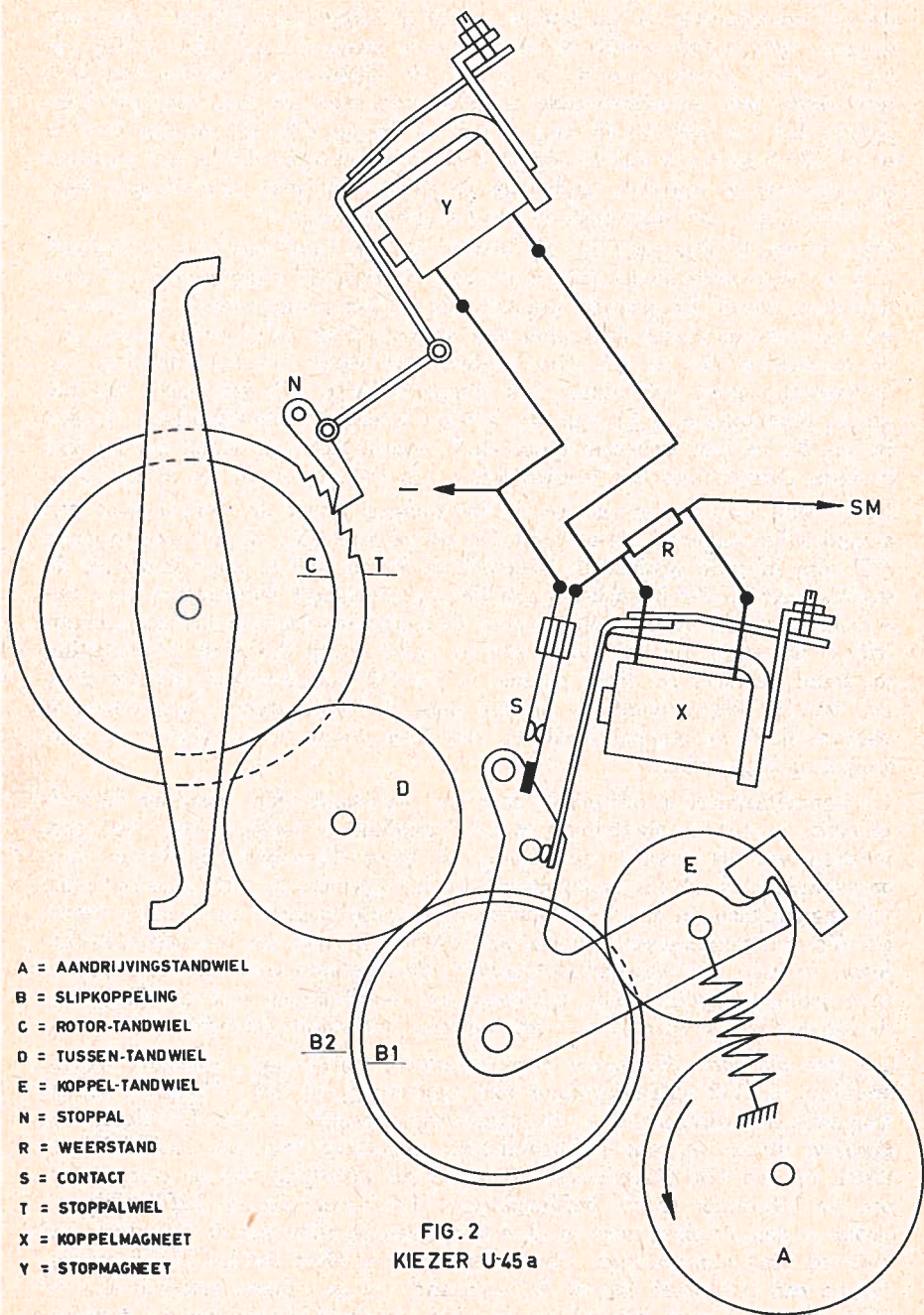
Het kan dus voorkomen, dat de kiezer gedurende de kiespauze nagenoeg een volledige omwenteling moet maken. Bij langzaam draaiende kiezers is dit niet mogelijk, zodat de impulsseries eerst in een register moeten worden opgenomen (indirecte besturing). Om zonder registers te kunnen werken moet tijdens de kiespauze achtereenvolgens het volgende gebeuren:

- a. het markeren van de lijnen, behorende tot de gekozen bundel,
- b. het starten van de kiezer,
- c. het testen van een aantal c-contacten; in het ongunstigste geval alle c-contacten van de boog min één,
- d. het stoppen van de kiezer,
- e. het tot stand brengen van de nodige verbindingen tussen de inbeslaggenomen volgende kiezer en zijn instelstroomloop.

Daar voor a. en e. ook een aantal msec nodig zijn, is de tijd voor b, c en d kleiner dan de kiespauze. Er is nu een kiezer ontwikkeld, welke snel start, snel draait en snel stopt. De omwentelingstijd van deze snelkiezer bedraagt 330 msec. De armen van een dergelijke kiezer moeten uiteraard desondanks bedrijfszeker op het vrijgeteste contactstel stoppen. Hiertoe is een speciaal testrelais ontwikkeld met een aantrektijd van 0,5 msec. (high-speed-type S 50B). De eerste ontwikkeling van de bedoelde snelkiezer leidde tot een vernuftige, doch constructief ingewikkelde uitvoering (type U 45). Dit type kiezer werd o.a. beschreven in het „Studieblad door en voor technisch personeel der PTT” (blz. 356 e.v. van jaargang 1952).

²⁾ In UR-knooppunt- en -wijkcentrales komen wel registers voor. Deze dienen ter bepaling van de route van interlokale verbindingen alsmede voor het bepalen van het tarief. (vgl.: in ATE-centrales de RTO met IS; in „F”-centrales de RTZ).

Nadat de itl. route is vastgesteld, worden de daarvoor benodigde impulsseries achter elkaar uitgezonden zonder te wachten op een startsignaal per uitzending. Dit laatste is nodig t.b.v. de samenwerking met centrales van het „F”-systeem.



- A = AANDRIJVINGSTANDWIEL
- B = SLIPKOPPELING
- C = ROTOR-TANDWIEL
- D = TUSSEN-TANDWIEL
- E = KOPPEL-TANDWIEL
- N = STOPPAL
- R = WEERSTAND
- S = CONTACT
- T = STOPPALWIEL
- X = KOPPELMAGNEET
- Y = STOPMAGNEET

FIG. 2
KIEZER U-45 a

De kiezer U 45 wordt gestart door bekrachtiging van een koppelmagneet. Nadat het testrelais snel is opgekomen, wordt de kiezer eerst gestopt d.m.v. een stoppal; eerst daarna wordt de kiezer van de gemeenschappelijke aandrijving vrij gemaakt. Hiertoe wordt de as met de kiezer-armen bij de start niet rechtstreeks met de aandrijvende as verbonden, doch via een elastische koppeling. Bij het type U 45 (o.a. toegepast in de UR 49-centrales van de sector Winschoten) wordt de nodige elasticiteit verkregen d.m.v. een constructie bestaande uit een veer, tandwielen en pallen. Bij latere uitvoeringen (type U 45a) d.m.v. een slipkoppeling (wrijvingskoppeling).

Deze kiezer U 45a (zie fig. 2) bestaat uit een rotor met een stoppalwiel (T) en een rotortandwiel (C). De rotor, waarvan de contactarmen een deel uitmaken, wordt bij geheven stoppal (N) op het rotortandwiel aangedreven via een tussentandwiel (D) door een slipkoppeling (B), welke bestaat uit de tandwielen B1 en B2. Het tandwiel B1 wordt bij bekrachtiging van de koppelmagneet (X) d.m.v. het koppeltandwiel (E) gekoppeld aan het aandrijvingstandwiel (A) van de continu draaiende aandrijvingsas. Tussen B1 en B2 bevindt zich een nylon-schijf, waarin zich een aantal stukjes leer bevindt. Deze stukjes leer worden d.m.v. een veer tussen B1 en B2 geklemd. In verband met de eis van het snelle stoppen wordt de stoppal door een afzonderlijke magneet (Y) bediend. De stopmagneet (Y) en de koppelmagneet (X) zijn in serie geschakeld. Teneinde de kiezer snel te doen starten is de stopmagneet bij het inschakelen van de koppelmagneet kortgesloten door een contact (S), dat wordt geopend door de hefboom, waaraan het koppeltandwiel is bevestigd. Bij het starten van de kiezer wordt dus eerst de koppeling tot stand gebracht en direct daarna de pal (N) uitgetrokken. Bij het stoppen van de kiezer wordt de stroom door de beide spoelen uitgeschakeld, waarna direct de stoppal invalt en iets later (door de traagheid) de ont-koppeling plaats vindt.

De koppelmagneet is overbrugd door één weerstand (R), waardoor de zelf-inductie in het magneetcircuit wordt verminderd, hetgeen voor het snel invallen van de stoppal van belang is. Door de aanwezigheid van deze weerstand wordt tevens vonkvorming bij het openen van het kortsluitcontact (S) tegengegaan. In de schema's worden de koppelmagneet en de stopmagneet als één startstopmagneet aangegeven (SM). De rotor en het koppelmechanisme vormen een uitneembare eenheid. De stroomtoevoerveren zijn ook in deze eenheid ondergebracht. De benodigde verbindingen met de bijbehorende stroomloop worden d.m.v. mescontacten tot stand gebracht.

1.5 Een met het „F”-systeem overeenkomende signalering, waardoor samenwerking van UR 49A-apparatuur met apparatuur van het „F”-systeem zonder aanpassingsoverdragers t.b.v. de signalering mogelijk is. Een UR-kiezer kan derhalve testen op een hefdraaikiezer; omgekeerd kan een hefdraaikiezer testen op een UR 49A-kiestrap. Wanneer de weerstand van de c-draad tussen de UR-kiezer en de hefdraaikiezer (UR-kiezer test op hefdraaikiezer) groter is dan 50 ohm, moet in de c-draad, aan de zijde van de UR-kiezer een (eenvoudige) *testoverdrager* worden opgenomen. Moet een hefdraaikiezer testen op een UR-kiezer, terwijl de weerstand van de c-draad groter is dan 50 ohm, dan moet in de c-draad aan de zijde van de hefdraaikiezer een *testblok*-

keeroverdrager worden opgenomen i.v.m. een bedrijfszekere test en het blokkeren van kiezers, waarvan de instelstroomloop bezet is.

1.6 *Geen individuele stofafdichting van de apparaten, doch gemeenschappelijke stofafdichting voor de apparaten van eenzelfde rek. Alle rekken hebben dezelfde breedte n.l. 72 cm.*

Een groot aantal stroomlopen is als uitneembaar unit uitgevoerd. Aan de voorzijde van het rek geven 4×2 deurtjes met glas toegang tot de apparatuur, welke op 8 ramen is ondergebracht. Ook de achterzijde is d.m.v. deurtjes gesloten. Boven in het rek kan zowel aan de vóór- als aan de achterzijde een verlichtingsarmatuur met TL-buis worden aangebracht.

2. HET VERBINDINGSOVERZICHT.

2.1 *Het verbindingsoverzicht van een eindcentrale en een lokale centrale.*

Het verbindingsoverzicht van een eindcentrale van 1000 nummers is aangegeven in fig. 3. *) Ten einde het mogelijk te maken, dat over 8 tot eenzelfde honderdtal behorende abonneelijnen gelijktijdig een *uitgaande* verbinding tot stand gebracht kan worden, lopen de 100 tweedraadslijnen van de (wand)hoofdverdeler naar 8 *eerste oproepzoekercontactbanken (I OZ)*, waarvan de 100 contactstellen multipel zijn geschakeld. Om over 8 abonneelijnen uit eenzelfde honderdtal tegelijk een *inkomende* verbinding te kunnen opbouwen, zijn 8 multipel geschakelde *eindkiezercontactbanken (EK)* parallel met de I OZ-banken verbonden. Het werkelijk aanwezige aantal I OZ's en EK's is afhankelijk van het verkeer in het drukste uur en de toe te laten stagnatiekans. Bij elke I OZ en EK behoort een relaiscombinatie, genaamd *oproepzoekerstroomloop (OZS)* resp. *eindkiezerstroomloop (EKS)*. Om een uitgaande oproep te signaleren is elke abonneelijn van de I OZ-banken af verbonden met een *lijnstroomloop (LS)*. De oproepende lijn wordt op de I OZ-banken elektrisch gekenmerkt, waartoe een c-draad aanwezig is tussen elke LS en de c-contacten van de bijbehorende contactstellen in de I OZ-banken. De verbinding tussen de LS en de I OZ-banken is derhalve driedraads (a, b en c).

Op de d-contacten van de I OZ-banken zijn de abonneetellers aangesloten. De c-draad dient tevens voor de bezetsignalering van de abonneelijn op de I OZ-banken. Voor de bezetsignalering van de lijn op de EK-banken is een c-draad aanwezig tussen de LS en de bijbehorende c-contacten van de EK-contactbanken. Het contactnummer van de I OZ- en EK-contactstellen komt overeen met het nummer uit het honderdtal. Het nummer van de LS is ook gelijk aan het abonneenummer.

De EK wordt na ontvangst van de twee voor deze kiestrap bestemde impulsseries met behulp van een *instelstroomloop (IS)* en een *insteloverdrager (ISO)* ingesteld op de gekozen abonneelijn.

In een eindcentrale (EC) van 1000 nrs. komen 10 EK-bundels voor, terwijl daarnaast voor het uitgaande interlokale verkeer een bundel uitgaande lijnen aanwezig is. Teneinde één van deze bundels te kunnen kiezen zijn er eerste *groepkiezers (I GK's)* nodig. Daar er naast de 10 EK-bundels ook nog een uitgaande interlokale bundel achter de I GK's aanwezig is, kunnen niet alle

*) De in deze beschrijving genoemde figuren 3, 4, 5 en 6 zijn opgenomen in het vorige nummer, blz. 304 en 305.

telefoonnummers 3-cijferig zijn. Bij toepassing van 3- en 4-cijferige telefoonnummers per net (gebroken nummering) zouden in dit geval voor minstens 2 honderdtallen de telefoonnummers 4-cijferig zijn. Om verschillende redenen wordt gebroken nummering niet meer toegepast. Alle telefoonnummers in een EC van 1000 nrs. zijn derhalve 4-cijferig. De EK-bundel wordt dus bepaald na opneming van twee cijfers. Deze twee impulsseries worden opgenomen door de *bij de I GK behorende IS*; eerst daarna worden de EK's van de gekozen bundel op de d-boog van de bij de IS behorende I GK's gemarkeerd. In het „F”-systeem zouden bij toepassing van hefdraaikiezers *in dit geval* twee kiestrappen nodig zijn, n.l. I en II GK's; in het UR-systeem zijn voor dit geval dus I GK's met instelstroomloop nodig, welke 2-cijfers kunnen opnemen (*zgn. IS met absorptie*), hetgeen uiteraard minder kosten met zich meebrengt dan een extra kiestrap. In EC's met 9 of minder honderdtallen kan uiteraard worden volstaan met IS'n voor de I GK's, welke slechts één impulsserie kunnen opnemen. Indien de som van het aantal aanwezige EK's en de uitgaande lijnen kleiner is dan 100, kan elke EK resp. uitgaande lijn vanaf elke I GK-bank bereikbaar gemaakt worden (volkomen bundels).

Het benodigde aantal I GK's is afhankelijk van de grootte van het te verwerken verkeer in het drukste uur, de toe te laten stagnatiekans alsmede van de bereikbaarheid. Voor een centrale van 1000 nrs. is, in het geval elke I OZ toegang kan krijgen tot elke I GK, het aantal I GK's belangrijk kleiner dan het aantal I OZ's (bij 80 I OZ's bijv. 50 I GK's). Wil men elke aanwezige I OZ van 10 honderdtallen (max. 10×8) toegang tot elke I GK geven, dan moet tussen de I OZ's en de I GK's een reductietrap worden opgenomen (indirecte schakeling). Men kan daartoe elke I GK verbinden met een zoeker met 100 contactstellen (II OZ). Op de multipel geschakelde contactstellen van de II OZ's zouden dan de I OZ's van 10 honderdtallen kunnen worden aangesloten (een dergelijke volledig indirecte schakeling wordt toegepast in het systeem UR 49). In het systeem UR 49A wordt echter een gedeelte van de I GK's rechtstreeks met de I OZ's verbonden (*zgn. direct-indirecte schakeling*).

Elk honderdtal heeft dan een aantal individuele I GK's.

De I GK en de daarmee verbonden OZ (I OZ of II OZ) hebben een gemeenschappelijke relaiscombinatie, welke *lokale verbindingsstroomloop (LVS)* wordt genoemd. De hiermede verbonden IS speelt eerst een rol bij de instelling van de reductietrap(pen) en zorgt vervolgens voor de instelling van de I GK.

Overwegende, dat gedurende het drukste uur voor elk honderdtal een aantal LVS'n + I GK's in gebruik is, behoeft het toepassen van de direct-indirecte schakeling t.o.v. de indirecte schakeling geen verhoging van het aantal benodigde LVS'n + I GK's met zich mede te brengen. Wel worden II OZ's en OZS'n bespaard.

Voor kleine centrales blijkt de directe schakeling de meest economische oplossing te zijn. In dat geval zijn alle aanwezige LVS'n + I GK's rechtstreeks met de aanwezige I OZ's verbonden. Een abonneerek van een EC bevat de apparatuur voor 200 nrs. Elk honderdtal kan worden voorzien van 4 „directe” en 4 „indirecte” I OZ's. Er zijn derhalve per honderdtal 4 OZS'n aanwezig.

De abonneerekken van grotere lokale centrale kunnen max. 5 directe en 5 indirecte I OZ's bevatten. Of directe of direct-indirecte schakeling toegepast moet worden, moet voor elk geval afzonderlijk worden bezien. Hoe een en ander tot stand wordt gebracht komt in hoofdstuk 7 aan de orde. Op de II OZ-bogen kunnen derhalve 20 honderdtallen met maximaal 5 indirecte I OZ's per honderdtal worden aangesloten. De groep II OZ's + indirecte LVS'n + I GK's + IS'n (ook wel overloopgroep genoemd) komt derhalve per 2000 nrs. voor. In een eindcentrale van 1000 nrs. is derhalve één overloopgroep. In fig. 4 is het verbindingsoverzicht van een lokale eenheid van 2000 nrs. weergegeven. Teneinde de EK-bundels bereikbaar te maken voor het interlokale inkomende verkeer zijn de EK-bundels tevens aangesloten op de contactbanken van de DIGK's, welke kiezers met de inkomende lijnen zijn verbonden. Elke DIGK is voorzien van een relaiscombinatie, welke groepkiezerstroomloop (GKS) wordt genoemd. De inkomende lijnen kunnen tweedraads of driedraads zijn. Bij tweedraadslijnen moeten *gelijkstroom-overdragers* worden toegepast. De gelijkstroom-overdragers kunnen samenwerken met glimlampoverdragers. De DIGK's worden ingesteld met behulp van een instelstroomloop, welke gemeenschappelijk is voor max. 4 DIGK's (EC's of max 8 DIGK's (grote lokale eenheid)).

Is de IS bezet, dan moeten de vrije lijnen, welke op deze IS zijn aangewezen, worden geblokkeerd. Dit gebeurt door de bij dezelfde IS behorende lijnen een gemeenschappelijk testcircuit in de knooppuntcentrale te geven, zodat bij inbeslagneming van één dezer lijnen de anderen zijn geblokkeerd. Nadat de IS van de DIGK weer is vrijgekomen, worden de vrije lijnen weer beschikbaar gesteld.

Bij de *uitgaande gelijkstroomoverdragers of uitgaande glimlampoverdragers (UGO)* in de knooppuntcentrale moet met deze blokkeermogelijkheid rekening worden gehouden. I.v.m. deze blokkeermogelijkheid moet bij toepassing van driedraadslijnen naar een UR 49A-eindcentrale in de knooppuntcentrale een *testblokkeeroverdrager (TBO)* in elke lijn worden opgenomen. Ook de uitgaande lijnen naar de knooppuntcentrale kunnen twee- of driedraads worden uitgevoerd.

De uitgaande tweedraadslijn moet in de EC worden voorzien van een *uitgaande gelijkstroomoverdrager (UGO)*; in de knooppuntcentrale van een *inkomende gelijkstroomoverdrager of inkomende glimlampoverdrager (IGO)*.

Daar de lijnen in de KC niet op een kiestrap met IS'n eindigen, behoeven deze UGO's niet voorzien te zijn van de blokkeermogelijkheid. Zijn de uitgaande lijnen driedraads, dan moeten in de EC *testoverdragers* in de lijnen worden opgenomen.

De instelling van de reductietrap(pen) geschiedt als volgt:

Nadat de oproeper de telefoon van de haak genomen heeft, markeert de LS de oproepende lijn op de I OZ-banken en legt tevens aarde aan de startdraad van de *toewijzer (TW)*, welke eenmaal per honderdtal voorkomt. De TW zoekt d.m.v. een kiezschakeling een bijbehorende beschikbare LVS op. Een LVS is „beschikbaar” als hijzelf en de bijbehorende IS vrij zijn. Vervolgens neemt de TW de beschikbaar bevonden LVS in beslag. Vanuit de bij de LVS behorende IS (IS-LVS) wordt de I OZ gestart, teneinde de oproepende lijn

op te zoeken. Het testrelais bevindt zich in de IS-LVS. Nadat de I OZ op de LS is ingesteld, wordt de TW door de IS-LVS vrijgegeven. Teneinde te voorkomen, dat een oproeper bij herhaling dezelfde defecte LVS krijgt toegewezen, wordt, voordat de TW weer voor een nieuwe oproep beschikbaar gesteld wordt, de kiesschakeling in werking gesteld, zodat deze op een andere uitgang komt te staan.

Ligt er bij de hernieuwde beschikbaarstelling van de TW aarde aan zijn startdraad, dan zoekt de TW een volgende beschikbare directe LVS. De TW krijgt slechts een korte tijd toegemeten om een directe beschikbare LVS te zoeken, voldoende om alle directe LVS'n (max. 4 of 5) af te testen. Is er geen directe LVS beschikbaar, dan wordt het startcircuit van de TW doorgeschakeld naar de *overlooptoewijzer (OTW)*, welke tot taak heeft een beschikbare indirecte LVS op te zoeken en in beslag te nemen. Ook zorgt hij voor de markering van de tot het honderdtal van de oproeper behorende I OZ's op de II OZ-contactbanken. Na de instelling van de II OZ komt de OTW weer vrij. De oproeper ontvangt na de instelling van de reductietrap(pen) de kiestoon uit de IS-LVS. Het eerste en eventueel tweede cijfer wordt in de IS-LVS opgenomen, waarna de I GK wordt ingesteld. Daarna komt de IS-LVS vrij. Is geen beschikbare EK of uitg. lijn aanwezig, dan zorgt de IS er voor, dat de tot zover opgebouwde verbinding wordt vrijgegeven (afwerpen). De oproeper ontvangt dan de bezetton uit de LS. Hetzelfde gebeurt o.a. als de oproeper niet, niet tijdig of een niet toegepast cijfer kiest. Deze toestand wordt vertraagd gealarmeerd.

In de grotere lokale centrales wordt een vereenvoudigde lijnstroomloop zonder bezettoonschakeling toegepast. Ook hier ontvangt de oproeper in de bovengenoemde gevallen bezetton, doch nu via de stand 100' van de I GK, waarop de kiezer in deze gevallen door de IS wordt ingesteld. Deze toestand wordt vertraagd gealarmeerd. Nadat de I GK op een beschikbare EK uit de gekozen bundel is ingesteld en de EK met zijn IS is verbonden, ontvangt de instelstroomloop van de EK (IS-EK) het tiental- en eenheidscijfers van het abonneenummer.

De EK moet nu naar het desbetreffende contactstel worden gedirigeerd. De kiezerarmen worden in één draaibeweging op het gekozen nummer ingesteld, derhalve zonder rustpunt ten behoeve van het tientalcijfer. Hiertoe moet echter eerst de tiental- en eenheidmarkering worden omgezet in een nummermarkering.

Teneinde het aantal instelstroomlopen van de EK's te beperken, worden de EKS'n van een aantal honderdtallen gelijkmatig over een groep IS'n verdeeld. De IS'n worden dus niet voor een bepaald honderdtal gebruikt, doch in het algemeen voor max. 10 honderdtallen van hetzelfde duizendtal. Het max. aantal instelstroomlopen per 1000 nrs. bedraagt 8 (EC's) of 9 (grotere lokale eenheden). Hoe de verdeling van de EKS'n over de IS'n wordt uitgevoerd, komt bij hoofdstuk 7 aan de orde.

Daar een IS-EK voor elk honderdtal van een bepaald duizendtal kan worden gebruikt moet de nummermarkering op alle EK-banken van de tot het desbetreffende duizendtal behorende honderdtallen worden gegeven. Dit houdt tevens in, dat op het moment van de markering slechts die EK ingesteld mag

worden, waarvoor de markering bestemd is. Daar slechts één nummermarkering tegelijk uit de tientalmarkering en eenheidmarkering, welke in de IS zijn vastgelegd, behoeft te worden samengesteld kunnen de daarvoor nodige relais gemeenschappelijk worden gebruikt. De relaiscombinatie, waarin de tientalmarkering en eenheidmarkering omgezet worden in een nummermarkering wordt *insteloverdrager (ISO)* genoemd. Het spreekt vanzelf, dat de IS'n niet tegelijk, doch om de beurt toegang tot de ISO mogen krijgen. Dit te regelen is de taak van de *insteloverdrager-toewijzer (ISO-TW)*.

Heeft een IS-EK toegang tot de ISO verkregen, dan wordt de met de IS verbonden EK gestart en tevens het testrelais in de IS ingeschakeld. De testpotentiometer van de IS is dan via de desbetreffende tientalmarkeerdraad en nummermarkeerdraad van de ISO verbonden met de met de nummermarkering overeenkomende d-contacten van de tot het duizendtal behorende EK-contactbanken.

De ISO heeft derhalve enerzijds 2×10 markeerdraaden waarop de tiental- en eenheidmarkering wordt ontvangen (na toewijzing) en anderzijds 100 markeerdraaden, waarop de nummermarkering naar de EK-banken wordt gegeven.

De d-contacten van de EK-banken zijn niet rechtstreeks op de nummermarkeerdraaden aangesloten doch via een „d”verdelers (DV). Voor elk honderdtal is een d-verdeler aanwezig. Voor elk nummer uit het honderdtal zijn op deze DV 4 contactstiften aanwezig, met behulp waarvan bijzondere schakelingen t.b.v. informatietoon, groepnummers, nachtschakeling en boodschappendienst, tellingvrijschakeling en bezetmeting tot stand gebracht kunnen worden.

Naast de hiervoor genoemde apparatuur zijn in een lokale centrale, EC, HC en OC nog aanwezig:

- a. een signaalraam,
- b. een signaalkolom (per rij) met een eenheid voor signalering en een rij-aandrijvingseenheid (in de EC, HC en OC ontbreekt de signaalkolom; de eenheden voor aandrijving en rij-signalering zijn daar in het verzamelrek ondergebracht),
- c. een gelijkstroommotor (per rij),
- d. een bel- en signaalmachine (BSM),
- e. een wisselstroom voorzieningsinrichting (WVI),
- f. onderzoek-apparaten (OA) voor EK, GK en LVS,
- g. storingmelder (STGM),
- h. eventueel vangschakeling (Vangsch.),
- i. eventueel munttoesteloverdragers (MTO),
- j. eventueel verkeersmeetinrichting (VMI),
- k. eventueel meetgroepkiezerstroomloop (MGKS + meetgroepkiesschakeling (MGKSCH).

Via de MGKSCH kan toegang tot een *meeteindkiezer (MEK)* worden verkregen. De hierbij behorende relaiscombinatie wordt *meeteindkiezerstroomloop*

(MEKS) genoemd. De MEK wordt ook voor het abonneeverkeer gebruikt, doch alleen als de „gewone” EK's allemaal bezet zijn. De MGKS is via een aparte driedraadsverbinding met de MLK van de knooppuntcentrale verbonden.

2.2. Het verbindingsoverzicht van een ondercentrale (fig. 6).

Het verbindingsoverzicht van een ondercentrale is nagenoeg gelijk aan dat van een eindcentrale. De uitgaande lijnen gaan echter niet naar de knooppuntcentrale doch naar de hoofdcentrale. Ook het inkomend verkeer loopt via de hoofdcentrale.

De hoofdcentrale en de ondercentrale(s) hebben hetzelfde netnummer. De lijnen naar de ondercentrale zijn in de hoofdcentrale op de I GK + DIGK's aangesloten, zodat vanuit de hoofdcentrale een bepaald cijfer gekozen moet worden om de ondercentrale te bereiken. Wanneer vanuit een ander net de ondercentrale moet worden bereikt, moet datzelfde extra cijfer na het netnummer worden gekozen. Dit extra cijfer wordt beschouwd als behorende tot het abonneenummer. De abonneenummers van een ondercentrale zijn derhalve viercijferig. De instelstroomloop van de LVS moet derhalve, in het geval dat een nummer van de eigen ondercentrale wordt gekozen, twee cijfers opnemen ter bepaling van de EK-bundel. Wanneer men vanuit een ondercentrale een netnummer kiest, moet men na het kiezen van de „0” een lijn gekregen hebben van de bundel hoofdcentrale → knooppuntcentrale.

De lijnen van de ondercentrale naar de hoofdcentrale eindigen in de hoofdcentrale op *inkomende groepkiezers* (INK GK), waarvan de uitgangen toegang geven tot de EK-bundels van de hoofdcentrale en de uitgaande bundel naar de knooppuntcentrale (te vergelijken met de I GK). Het cijfer „0” is derhalve bestemd voor de instelstroomloop van de INK GK in de hoofdcentrale. De I GK van de OC wordt derhalve vooringesteld op een beschikbare lijn naar de hoofdcentrale, vóórdat de oproeper de kiestoon ontvangt.

Het eerste cijfer wordt ook door de IS-LVS ter plaatse opgenomen, ten einde vast te stellen of de I GK op een EK bundel moet worden ingesteld en de lijn naar de hoofdcentrale moet worden vrijgegeven (intern verkeer). In de LVS van de OC moeten uiteraard de nodige voorzieningen aangebracht zijn t.b.v. de vóórinstelling.

De IS-LVS moet dus geschikt zijn voor absorptie en vóórinstelling. De IS'n van de DIGK's absorberen niet.

2.3. Het verbindingsschema van een hoofdcentrale (fig.5).

Het verbindingsschema van een hoofdcentrale wijkt, zoals uit punt 2.2 al is gebleken, enigszins van een zuivere EC af, doordat INK GK's aanwezig zijn t.b.v. de ondercentrale.

Omdat de telefoonnummer van de ondercentrale 4-cijferig zijn, moeten ook die van de hoofdcentrale 4-cijferig zijn (geen gebroken nummering). De hoofdcentrale is derhalve voorzien van *LVS-instelstroomlopen met absorptie*. Ook de *instelstroomlopen van de DIGK's moeten absorberen*.

Ten behoeve van het bereiken van de MGK in de hoofd- of ondercentrale wordt een *meedifferentiatieschakeling (MDS)* toegepast.

(wordt vervolgd).



door A. Koster

58-081

HET MAKEN VAN DRAADVORMEN

Inleiding

In het programma van het leerlingstelsel staat o.a. dat de leerlingen moeten leren het vervaardigen van een draadvorm en het monteren hiervan. In het onderstaande en de volgende artikeltjes zal op een en ander, dit werk betreffende, wat nader worden ingegaan.

Vragen, opmerkingen en aanvullingen zullen steeds ten eerste op prijs worden gesteld en kunnen aan de redactie worden gezonden.

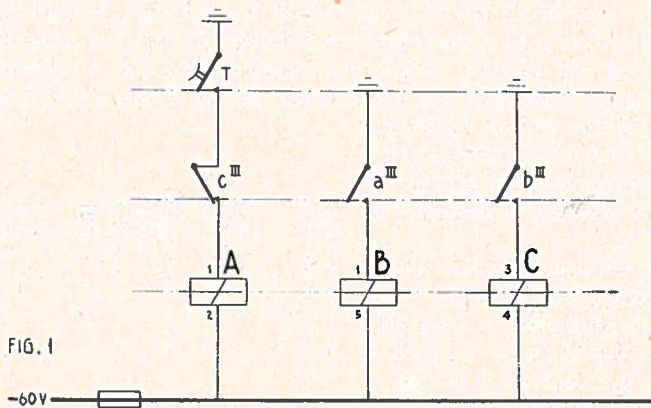
De verschillende leveranciers van telefoonapparatuur hebben hun eigen methode van tekenen en maken van draadvormen. Men tracht hier steeds meer eenheid in te brengen en daarom wordt in het onderstaande beschreven de methode die o.a. bij PTT en in het leerlingstelsel wordt toegepast.

Bij het bedraden van apparatuur o.a. schakelmodellen maken we gebruik van de volgende tekeningen:

1. het werkingsschema.
2. de draadvormtekening.
3. de bedradingstekening.
4. de bedradingstabel.

De namen van de verschillende tekeningen zijn zodanig gekozen, dat direct duidelijk is, waarvoor de tekening moet worden gebruikt. Zo is het duidelijk, dat op het werkingsschema is na te gaan, hoe een apparaat werkt en dat de bedradingstekening aangeeft hoe het werkstuk wordt bedraad.

Bij het tekenen van de verschillende tekeningen zal de tekenaar zich



houden aan een aantal afspraken, maar hij moet er in de eerste plaats voor zorgen, dat de tekening duidelijk en overzichtelijk is en dat er omtrent de bedoeling nooit een misverstand kan ontstaan. De tekenaar dient zich dus steeds af te vragen: kan een ander uit mijn tekening lezen wat ik bedoel?"

Het werkingsschema

Het werkingsschema geeft aan de werking van het apparaat. Om nu dit schema goed te kunnen „lezen” is het gewenst, in grote lijnen, eens na te gaan hoe dit schema is opgebouwd. De verschillende schakelementen worden voorgesteld door symbolen. De symbolen, die worden gebruikt, zijn genormaliseerd en vastgelegd in de normbladen V 2051.

Aan de hand van figuur 1 zullen wij nagaan hoe een en ander in elkaar zit. Onder op de tekening zien we van links naar rechts een dikke lijn. Dit is de min-pool van de 60 V batterij.

Op deze min-lijn zijn de stroomkringen getekend. In de stroomkringen komen de symbolen van de verschillende schakelementen voor.

Wij zien hier al direct, dat de bewegende veren van de contacten steeds links staan van de verticale lijnen, maar ook dat de bewegende veer zich aan de pluszijde van de batterij bevindt.

De symbolen uit de verschillende stroomkringen worden zoveel mogelijk op gelijke hoogte geplaatst, zonder de stroomkringen onnodig lang te maken. In de tekening komen de symbolen van de relais A, B en C op dezelfde hoogte voor, maar de aarde tekens niet.

Zo is het ook belangrijk, dat de bijschriften op de juiste plaats komen en op duidelijke wijze worden aangegeven (zie hiervoor de tekening). Bij dit laatste worden nog vaak fouten gemaakt, dus dit gaan we nog even nader bezien.

Relais worden altijd aangeduid met een hoofdletter (bijv. A). De contacten van relais worden aangegeven met een kleine letter (dus hier a). De verenrij waar het contact in voorkomt, wordt in dit geval aangeduid met eenromeins cijfer (hier dus bijv. a III).

De stroomkringen worden in volgorde van werking getekend. Hierbij te beginnen links op de tekening. Om dit goed duidelijk te maken volgen we even het voorbeeld.

Wordt de toets T gedrukt, dan wordt het relais A bekrachtigd. Door het sluiten van het a III contact wordt de stroomkring voor het relais B gesloten enz. Onder aan de tekening wordt een relaisoverzicht, fig. 2, opgenomen. Hierin wordt o.a. vermeld, welke wikkelingen op het relais voorkomen en hoe de samenstelling van het verenpakket is. Voor het besproken werkingsschema ziet het relaisoverzicht er uit zoals is aangegeven in fig. 2.

In het bovenstaande zijn alleen de belangrijkste punten over het werkingsschema vermeld. In een der volgende artikeltjes zullen we hieraan nog extra aandacht besteden.

| REL | NR | I/II | III | IV/V | WIKKELING |
|-----|----|------|-----|------|-----------|
| A | | | M | | 1-2 |
| B | | | M | | 1-5 |
| C | | | V | | 3-4 |

FIG. 2

Is de uitdrukking **het snijden van krachtlijnen** goed of niet goed

58-082

Volgens het woordenboek betekent het woord *polemiek*: twistgeschrift, penne-strijd, min of meer heftig dispuut in tijdschrift of krant.

Op verzoek van enkele A3/B3-studenten willen we in het Studieblad een polemiek openen over bovenstaand onderwerp, waarbij we evenwel de hoop uitspreken, dat het niet te heftig zal gaan worden.

Het onderwerp leent er zich ook niet voor. Sedert de ontdekking van de elektriciteit bestaan de inductiewetten, welke wel zò vaststaand zijn, dat we daar niets meer aan kunnen en ook niet behoeven te veranderen.

Op zichzelf is het verschijnsel van de inductie eenvoudig; moeilijke berekeningen worden bij de A3/B3-examens niet gevraagd.

Om de polemiek te openen, hebben we in een paar boeken nagegaan, wat hierin

omtrent de opwekking van de elektriciteit geschreven staat.

- a. In *De elektriciteit en haar toepassingen*, leerboek voor het Nijverheids-onderwijs door P. Visser lezen we:

„Laten we een winding tussen de polen van een magneet draaien (zie fig. 1), dan zullen de zijkant en a-b en c-d *krachtlijnen snijden*, zodat hierin een emk van inductie ontstaat.

Het veld is van links naar rechts gericht, terwijl a-b de krachtlijnen van beneden naar boven *snijdt* en het gedeelte c-d van boven naar beneden.

De grootte van de emk van inductie is afhankelijk van *het aantal gesneden krachtlijnen per seconde*.”

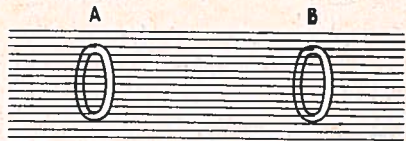


FIG. 2

- b. Het *Handboek voor monteurs en instrumentmakers* (Groene boek) en *Theorie der elektriciteit* van de VEV geven nagenoeg eenzelfde omschrijving, welke als volgt luidt:

„Verplaatsen we een ringvormige geleider in een homogeen magnetisch veld, zodanig dat *het aantal omvatte krachtlijnen verandert*, dan wordt hierin een emk en dus een elektrische stroom opgewekt. De grootte is afhankelijk van de *verandering van het aantal omvatte krachtlijnen per seconde*.

Bij verplaatsing van de ring van A naar B in fig. 2 blijft het aantal omvatte krachtlijnen gelijk, dus gebeurt

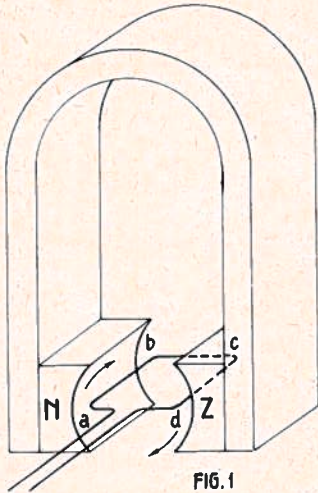
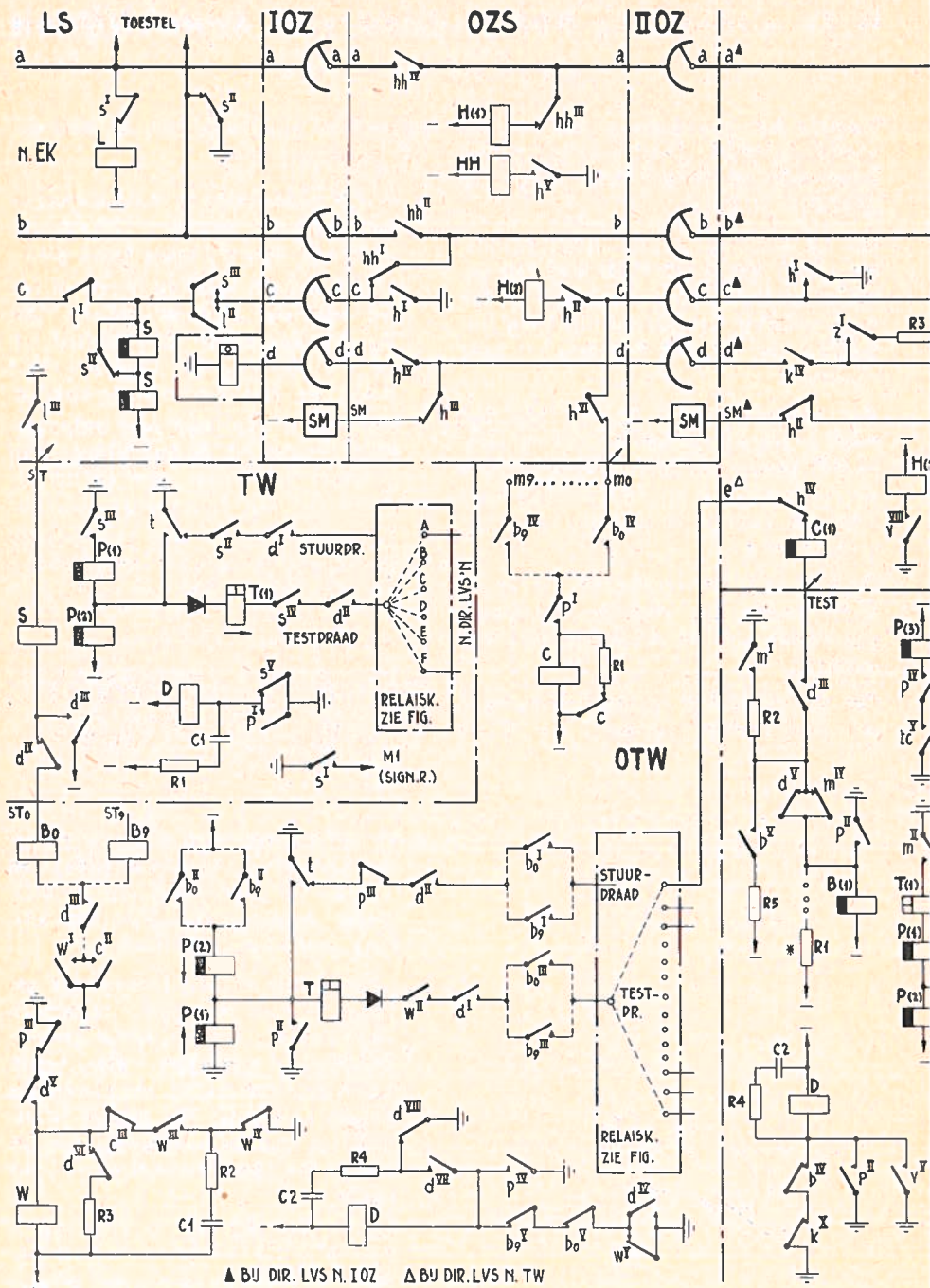
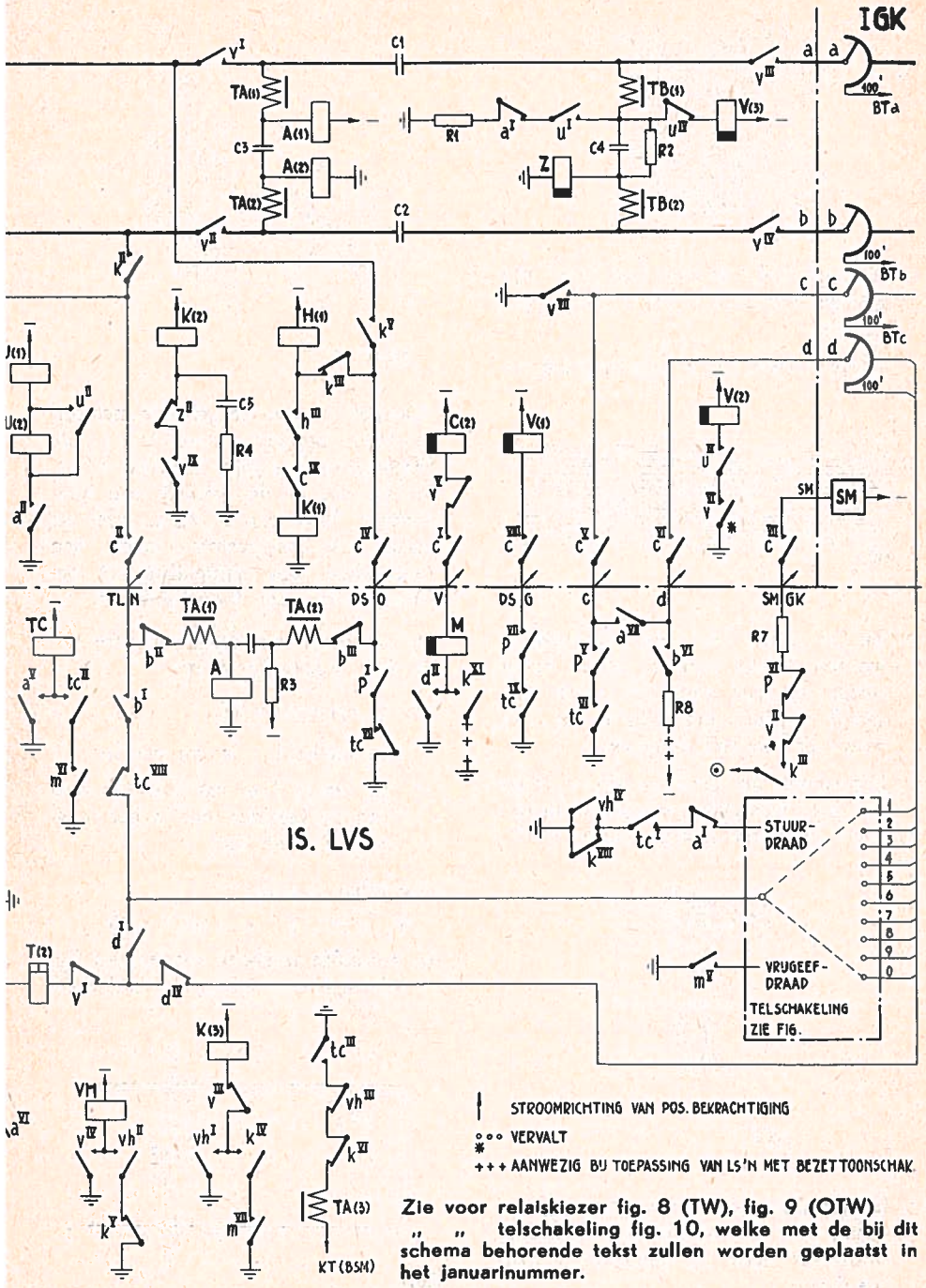


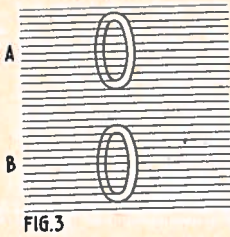
FIG. 1





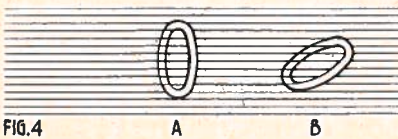
ANDE IS. OZS.
LVS
FIG.1

Zie voor relaiskiezer fig. 8 (TW), fig. 9 (OTW)
 „ „ telschakeling fig. 10, welke met de bij dit
 schema behorende tekst zullen worden geplaatst in
 het januarinummer.



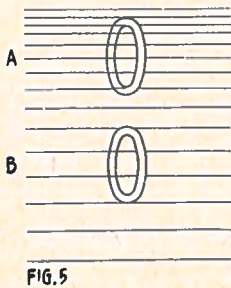
er niets. Dit zou ook het geval zijn bij een verplaatsing als in fig. 3 getekend.

In fig. 4 laten we de ring kantelen, zo-



dat in stand A meer krachtlijnen worden omvat dan in stand B; er treedt dus een verandering van het aantal omvatte krachtlijnen op, dus wordt er een emk opgewekt.

Dit is ook het geval in fig. 5, waar de ring evenwijdig verplaatst wordt, doch nu in een niet-homogeen veld".



c. In het *Leerboek der elektriciteit*, leidraad bij het middelbaar technisch onderwijs door Ir. Isbrucker vinden we fig. 6.

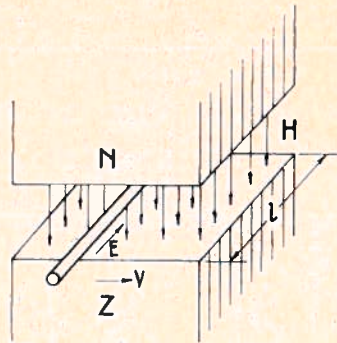


FIG. 6

„Denken we ons de geleider met een constante snelheid v , loodrecht op de krachtlijnen bewogen, dan leert de ervaring, dat in de geleider een emk ontstaat. Wanneer de draad deel uit maakt van een gesloten keten, dan geeft deze emk aanleiding tot het ontstaan van een inductiestroom.

De ervaring leert, dat de grootte van de emk evenredig is met:

- 1°. de veldsterkte H ,
- 2°. de snelheid v in cm per sec,
- 3°. de lengte l in cm van dat deel van de geleider, dat in het magnetisch veld ligt.

Het blijkt dan dat:

$$E = H \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ volt.}$$

d. In hetzelfde leerboek vinden we fig. 7. Hierin is een tweemaal rechthoekig

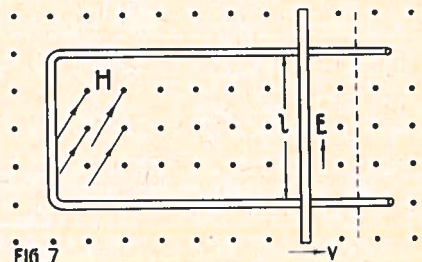


FIG. 7

omgebogen geleider geplaatst in een homogeen magnetisch veld van de sterkte H . De krachtlijnen van dit veld staan loodrecht op het vlak van tekening.

Dwars over de gebogen draad is een bruggeleider verschuifbaar. Wordt deze bruggeleider met een snelheid v naar rechts bewogen — waardoor het aantal omvatte krachtlijnen toeneemt — dan blijkt hierin een emk te worden geïnduceerd, welke gelijk is aan:

$$E = H \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ volt.}$$

De aandachtige lezer zal aan de hand van deze 4 voorbeelden wellicht opmerken, dat de leerstof op hoger niveau bevestigd, dat zowel het *snijden van krachtlijnen* als het *veranderen van het aantal omvatte krachtlijnen* goed is.

De gevallen a en c lijken veel op elkaar, evenals b en d; we wijzen er evenwel op, dat in geval c het woord *snijden* niet wordt gebruikt!

We willen eerst geval d eens nader bezien, omdat hieruit blijkt, dat *de opgewekte emk* afhankelijk is van *de verandering van het aantal omvatte krachtlijnen per seconde*.

Onder de veldsterkte H verstaan we — eenvoudig gezegd — het aantal krachtlijnen, dat door een doorsnede van 1 cm^2 gaat.

Veronderstellen we, dat in een homogeen veld de krachtlijnen op 1 mm afstand van elkaar lopen, dan tellen we in 1 cm^2 100 krachtlijnen. We zouden de veldsterkte H dan gelijk kunnen stellen aan 100.

Een veldsterkte $H = 500$ wil dus zeggen, dat er per cm^2 500 krachtlijnen lopen.

De bruggeleider wordt met een snelheid van $v \text{ cm}$ per sec naar rechts verschoven. Laten we eens aannemen, dat dit een

snelheid van 3 cm/sec is; wanneer we dan nog veronderstellen, dat de lengte l — dat is dus de afstand tussen de beide evenwijdige benen van de rechthoek — 10 cm is, dan wordt de oppervlakte van de rechthoek in deze seconde dus $10 \times 3 = 30 \text{ cm}^2$ groter.

Bij een veldsterkte $H = 100$ is de toename van het aantal omvatte krachtlijnen in deze seconde dus $30 \times 100 = 3000$; was de veldsterkte $H = 500$, dan is de toename $30 \times 500 = 15000/\text{sec}$.

Uit deze beredenering volgt duidelijk, dat de verandering van het aantal omvatte krachtlijnen per seconde gelijk is aan $H \times l \times v$.

Volgens vorenstaande definitie geeft de uitkomst van dit produkt een bepaalde *spanning* weer. Dit is ook inderdaad zo, maar hierbij dient te worden gelet op de grootte van de eenheid van spanning, welke hieruit voortkomt; we vinden n.l. dat: $E = H \times l \times v$ *absolute elektromagnetische eenheden van spanning*.

Deze laatste zijn heel erg klein, want 10^8 ($= 100.000.000$) ervan geven nog maar een spanning van 1 V . Daarmede is dan verklaard de formule:

$$E = H \cdot l \cdot v \cdot 10^{-8} \text{ volt.}$$

Nu hoor ik van u de opmerking:

„Maar deze formule is toch gelijk aan die in voorbeeld c, waar het *lijkt* alsof krachtlijnen gesneden worden!”

N.B. Let u erop, dat het woordje *lijkt* cursief gedrukt is!

Hoe zou u de spanning op de uiteinden van de draad in fig. 6 willen meten?

Dat is alleen mogelijk door een voltmeter met 2 draden hierop te verbinden en daarmede is dan tegelijk de gesloten keten voor het omvatten van krachtlijnen gevormd!

In punt c staat ook: „Wanneer de draad

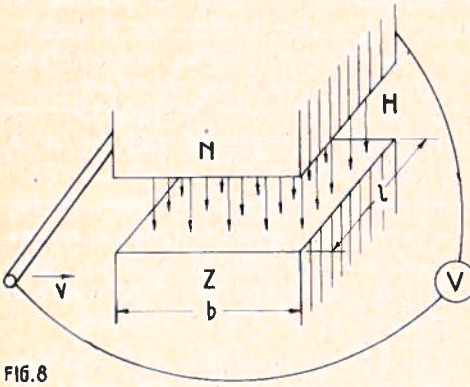


FIG. 6

deel uit maakt van een gesloten keten, dan ontstaat er een stroom. In een recht stuk draad zonder meer kan geen stroom lopen!

In geval c blijft de bruggeleider en daarmee de gehele oppervlakte van de rechthoek binnen het magnetisch veld.

In fig. 8 hebben we de geleider uit fig. 6 links van het magnetisch veld getekend en de uiteinden via een voltmeter door een draad buiten dit veld om verbonden.

De doorsnede van het magnetisch veld $= l \times b \text{ cm}^2$; door de gesloten winding worden $H \times l \times b$ krachtlijnen omvat.

Bewegen we de rechte draad naar rechts, dan zal er niets gebeuren, zolang deze draad buiten het magnetisch veld blijft.

Het aantal omvatte krachtlijnen blijft n.l. gelijk.

Komt deze draad tussen de polen, dan wordt het aantal omvatte krachtlijnen kleiner, er wordt een emk opgewekt en we zien de voltmeter uitslaan.

Bewegen we de draad met een snelheid $v = 1 \text{ cm/sec}$ ($= 1 \text{ cm per sec}$), dan is de verandering gelijk aan $1 \cdot H \cdot l$ krachtlijnen per sec. Is de snelheid 5 cm per sec , dan is de verandering van

het aantal krachtlijnen gelijk aan $5 \cdot H \cdot l$. De opgewekte emk is in het laatste geval $5 \times$ zo groot als in het eerste.

Was het *snijden* van de krachtlijnen hier de oorzaak? Volgens onze mening uitsluitend de *verandering van het aantal omvatte krachtlijnen!*

Een ander geval.

De ring, getekend in fig. 3, bewegen we steeds op en neer. We zien niets gebeuren, al zou er een voltmeter in de ringvormige geleider opgenomen zijn.

Voorstanders van het *snijden* zullen wellicht opmerken: „Er gebeurt wèl wat, n.l. in beide ringhelften wordt een emk opgewekt; echter omdat deze gelijk zijn, doch tegen elkaar inwerken kan geen emk worden aangetoond.

Daar hebben we dan niet veel aan!

Eenvoudiger is het dan om te zeggen: het aantal omvatte krachtlijnen blijft gelijk, dus wordt er geen emk opgewekt.

Daarom houden we ons aan de omschrijving, gegeven in de gevallen *b*, *c* en *d*.

Tenslotte: „Wat blijft er van het snijden van krachtlijnen over in de secundaire wikkeling van een transformator?”

Hier toch staan de windingen stil, terwijl daarbinnen *het aantal omvatte krachtlijnen wordt veranderd*, hetgeen het induceren van een emk tengevolge heeft.

Hier gebeurt niets dat lijkt op *snijden*.

Aan hen, die op de lagere technische school geleerd hebben, dat het *snijden* van krachtlijnen de oorzaak is, raden we aan dit te vergeten. Met de *verandering van het aantal omvatte krachtlijnen* kan men in *alle* apparaten heel eenvoudig het ontstaan van een emk verklaren.

In een volgend artikel eenzelfde polemiek omtrent het bepalen van de richting hiervan.

Veilig gebruik van propaan !

J. J. W. HEESE

58-083

a. Inleiding

Propaan is een licht en vluchtig bestanddeel uit de benzine. Bij normale temperatuur en druk is het gasvormig. Als men het onder een geringe druk brengt, wordt het vloeibaar en kan in een lichte stalen fles worden bewaard.

De druk, waarbij de overgang van de vloeibare in de gasvormige toestand — en omgekeerd — plaats heeft, heet de *dampdruk*. Deze verandert met de temperatuur: hoe hoger de temperatuur, des te hoger de dampdruk. De druk in een gasfles is dus niet afhankelijk van de hoeveel propaan, doch alleen van de temperatuur. Bij 15 °C is de dampdruk 8 atm.

Propaan heeft een $7 \times$ zo grote verbrandingswarmte als stadsgas. Een lucht-propaanmengsel met 2,4–9,5% propaan is explosief. Het soortelijk gewicht van propaan is ongeveer $2 \times$ zo groot als dat van lucht. Hierdoor verzamelt het gas zich op de bodem en verdringt de lucht. Dientengevolge kan het gebruik van propaangereedschappen in afgesloten ruimten, zoals bijv. lasputten, kelders e.d., een gevaar opleveren voor de daarin werkende personen (zuurstofgebrek).

Propaan is niet giftig en geeft bij een normale volledige verbranding zuivere verbrandingsgassen koolzuur en waterdamp. In een enkel geval is echter ge-

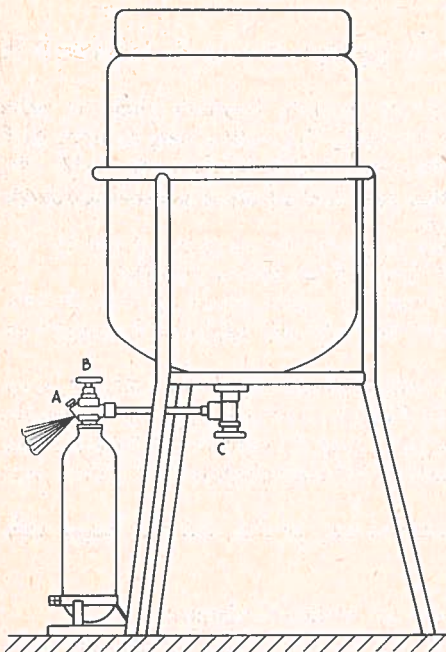


FIG. 1

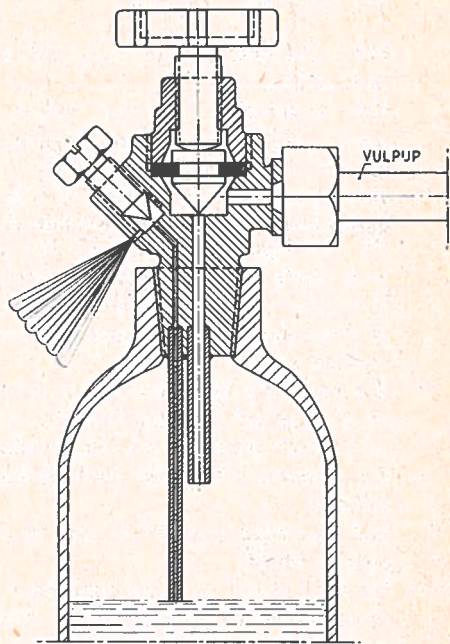


FIG. 2

bleken, dat door onvolledige verbranding van het gasmengsel het giftige koolmonoxyde werd gevormd. Bij het werken met propaangereedschappen moet men daarom altijd voor een goede ventilatie zorgen.

De bij PTT gebruikte grote flessen bevatten 10,5 kg propaan van 8 atm. druk bij 15 °C. De kleine flesjes van 1 liter inhoud bevatten 0,425 kg propaan van 8 atm. druk bij 15 °C. Een flesje kan door middel van een voet rechtop worden neergezet of met een haak worden opgehangen. Door een speciale kraan is het mogelijk om een flesje te vullen door overtappen uit een grote fles.

Bij het vullen dienen de volgende maatregelen te worden genomen:

1. de grote fles met de kraan omlaag opstellen (zie fig. 1);
2. het flesje met een vulpijp aan de grote fles aansluiten;
3. de ventilatieschroef A een slag losdraaien;
4. de afsluiter B van het flesje openen;
5. de afsluiter C van de grote fles openen;
6. wachten tot uit de ventilatieopening vloeibaar propaan in de vorm van een witte nevel blaast (dan heeft de vloeistof n.l. de onderzijde van het niveaupijpje bereikt, zie fig. 2; het flesje is tot het juiste niveau gevuld; zou het flesje geheel met vloeibaar propaan zijn gevuld, dan zou bij een temperatuurstijging door zonnewarmte de druk zó hoog kunnen oplopen, dat het flesje zou exploderen);
7. onmiddellijk de afsluiter B van het flesje sluiten;
8. de ventilatieschroef A dichtdraaien (oppassen voor de koude!);
9. de afsluiter C van de grote fles sluiten;
10. het flesje afkoppelen.

De ventilatieschroef A mag niet worden gesloten alvorens de afsluiter B is dichtgedraaid.

Het is duidelijk, dat, ook indien men de grootste voorzichtigheid in acht neemt, tijdens het vullen propaangas ontsnapt. Het vullen mag daarom niet in een afgesloten ruimte plaats vinden, doch steeds in de open lucht, ver verwijderd van open vlam of vuur. **Het rookverbod dient onvoorwaardelijk gehandhaafd te worden bij het vullen.**

Bij zeer lage temperaturen is het nodig de grote fles eerst enige tijd in een verwarmde ruimte te plaatsen, voordat men tot het vullen overgaat.

Een fles, waarvan de afsluiter lek is, levert een groot gevaar op voor de omgeving, omdat het uitstromende gas met de lucht een explosief mengsel kan vormen.

Als een dergelijke fles echter op een veilige plaats leegbrandt ontstaat geen ernstig gevaar. De temperatuur van de fles zal dan niet oplopen, aangezien de voor de overgang van de vloeibare vorm naar de gasvormige toestand van het propaan benodigde verdampingswarmte aan het propaan zelf wordt onttrokken.

Het kan zelfs voorkomen, dat de onderzijde van de fles met een laagje ijzel bedekt wordt.

Bij PTT wordt propaan gebruikt in:

soldeerbranders, soldeerbouten, comforen en verlichtingslampen.

Deze apparaten werken met een druk van 1 atm., zodat er gebruik moet worden gemaakt van een reduceertoestel 8—1 atm.

De aansluiting van de apparaten vindt plaats d.m.v. wartels met linkse $\frac{3}{8}$ " gasdraad.

De slang wordt steeds met een slangklem van degelijke constructie op de slangpilaar vastgeklemd, waardoor losschieten onmogelijk is.

Propanbranders hebben de vroeger algemeen gebruikte benzinelampen vervangen om de volgende redenen:

1. de benzinelamp heeft een drukpomp, die een onveilig element in de constructie vormt;
2. omdat de benzinelamp met brandspiritus voorgewarmd dient te worden, ziet men er tegen op om bij onderbreking van het werk de vlam te doven; men laat de brandende lamp daarom vaak onbeheerd en ongebruikt doorbranden, hetgeen onveilig en niet economisch is;
3. benzine geeft vaak onvollende verbranding en daardoor afzetting van roet en teer, verstopping van de brander, met gevolg dat men meestal op gevaarlijke manieren de brander in orde tracht te maken.

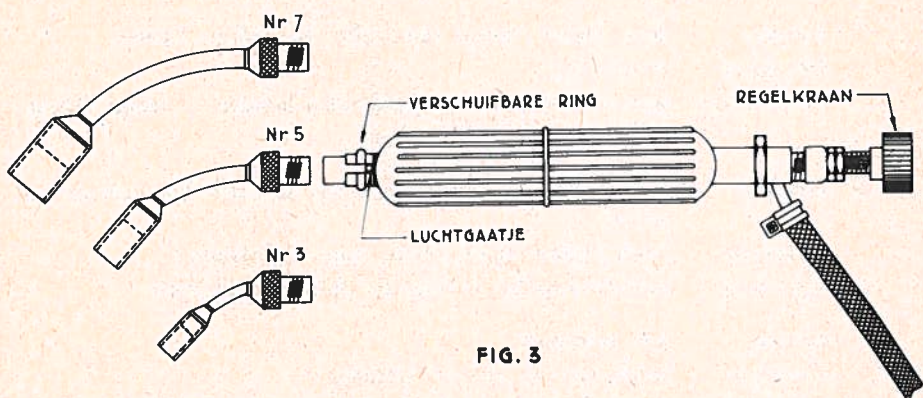


FIG. 3

De soldeerbrander (zie fig. 3) werkt volgens het Bunsen-principe; het onder druk door een injector gespoten gas zuigt de benodigde lucht aan. De vlam wordt geregeld door een naald, die het gat in de injector vergroot of verkleint. De luchtregeling geschiedt door een over de luchtgaten verschuifbare ring. Om een brander veilig te ontsteken moet men achtereenvolgens de lucht-aanzuiggaten sluiten, de regelkraan ca $\frac{1}{2}$ slag opendraaien, de vlam met een lucifer aansteken, de branderknop ca. $\frac{1}{2}$ minuut warm laten worden en tenslotte de vlam instellen met de regelkraan en de luchtregeling.

b. Opslag, vervoer en opstelling

1. *Gevaar:* opslag in niet-brandvrije ruimte met andere voorwerpen
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: opslag in een laag geventileerde van onbrandbaar materiaal opgetrokken droge en koele bergplaats zonder andere stoffen (de ventilatie-openingen dienen zich in twee tegenover elkaar gelegen wanden ter hoogte van de vloer te bevinden).

2. *Gevaar:* opslag in de buurt van gemakkelijk ontvlambare materialen, zoals olie en benzine
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: flessen nooit bij ontvlambare materialen opslaan.
3. *Gevaar:* opslag in de buurt van zuurstofflessen
Gevolgen: ernstige verhoging van het brandgevaar (mengsel zuurstof-propan is explosief)
Maatregelen: nimmer propaan bij zuurstof opslaan!
4. *Gevaar:* opslag in kelder
Gevolgen: bij lekkende fles ontstaat explosief lucht-propan mengsel op de vloer
Maatregelen: flessen nooit in kelder opslaan.
5. *Gevaar:* door elkaar raken van volle en ledige flessen
Gevolgen: verwarring
Maatregelen: volle en ledige flessen gescheiden houden — ledige flessen van een merkteken voorzien.
6. *Gevaar:* ontbreken van beschermkap op de fles bij vervoer en opslag
Gevolgen: beschadiging en/of breuk van de afsluiter
Maatregelen: beschermkap bij vervoer en opslag aanbrengen.
7. *Gevaar:* ruw transport
Gevolgen: breuk van de fles of afsluiter
Maatregelen: flessen beschermen tegen uitwendige beschadiging — flessen niet opslaan in de buurt van loopgangen.
8. *Gevaar:* verhitting van de fles
Gevolgen: oplopen van de dampdruk in de fles, explosie
Maatregelen: fles beschutten tegen verhitting — niet plaatsen in felle zon, nabij open vuur, radiatoren e.d.
9. *Gevaar:* lage temperatuur (beneden 0°C) van de fles
Gevolgen: dalen van de dampdruk in de fles
Maatregelen: fles beschutten tegen lage temperaturen — te sterk afgekoelde fles enige tijd in een verwarmde ruimte plaatsen; nimmer bij de kachel!
10. *Gevaar:* fles blootstellen aan vocht, corrosieve dampen of gassen
Gevolgen: fles wordt aangetast
Maatregelen: fles nooit aan corrosie blootstellen.

11. *Gevaar:* beschadigde fles — lekkende afsluiter
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: beschadigde flessen en flessen met lekkende afsluiter terugzenden aan de leverancier.

c. Vullen van kleine fles uit grote

1. *Gevaar:* vullen in kelder
Gevolgen: explosief lucht-propaan mengsel op de vloer
Maatregelen: nimmer in kelder vullen, doch in de openlucht.
2. *Gevaar:* vullen in besloten ruimte
Gevolgen: explosief lucht-propaan mengsel op de vloer
Maatregelen: nimmer in besloten ruimte vullen, doch in de openlucht.
3. *Gevaar:* vullen in nabijheid van open vuur
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: nooit vullen in nabijheid van open vuur.
4. *Gevaar:* roken bij het vullen
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: absoluut rookverbod binnen 50 m van vulplaats.
5. *Gevaar:* geen blusmiddelen bij de hand
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: steeds koolzuursneeuw — of tetrabrandblusapparaat bij het vullen aanwezig houden.
6. *Gevaar:* wankel ondersteuning van de grote fles
Gevolgen: fles valt om, vulpijp breekt, gas ontsnapt
Maatregelen: deugdelijke ondersteuning gebruiken.
7. *Gevaar:* te lang contact met vloeibaar propaan
Gevolgen: „brandwonden” t.g.v. de koude
Maatregelen: contact met vloeibaar propaan vermijden. — ventilatieschroef en afsluiter evt. met een doek dichtdraaien.

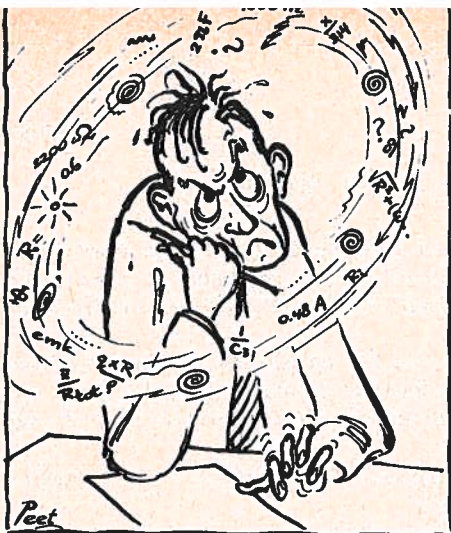
d. Gebruik van flessen

1. *Gevaar:* aansluiting van fles bij open vuur
Gevolgen: verhoging van het brandgevaar
Maatregelen: nooit een fles in nabijheid van open vuur aansluiten
2. *Gevaar:* afsluiter van fles met gereedschap openen of sluiten
Gevolgen: beschadiging — brandgevaar
Maatregelen: afsluiter alléén met hand openen — is dit onmogelijk, dan fles terugzenden.

3. *Gevaar:* losschieten van slang tijdens het werk.
Gevolgen: verwonding van de gebruiker
Maatregelen: deugdelijke slangklemmen gebruiken.
4. *Gevaar:* gebruik van plat liggende of ondersteboven gekeerde fles
Gevolgen: er treedt vloeibaar propaan uit de fles
Maatregelen: flessen steeds rechtop gebruiken.
5. *Gevaar:* te sterke gasonttrekking
Gevolgen: snelle verdamping, temperatuurdaling in de fles, druk verlaging
Maatregelen: twee of meer gekoppelde flessen gebruiken — nimmer door verwarming de gasproductie trachten op te voeren!
6. *Gevaar:* demonteren van regelkraan en/of verstuiver van een brander
Gevolgen: de afsluiting van de kraan wordt te niet gedaan, vlam te groot, kans op explosie
Maatregelen: nimmer regelkraan en/of verstuiver demonteren.
7. *Gevaar:* bij onderbreking van het werk de flesafsluiter open laten
Gevolgen: bij losschieten van de slang, ernstig brandgevaar
Maatregelen: bij onderbreking van het werk altijd de flesafsluiter dicht doen.

e. Flessen, die branden

1. *Gevaar:* brand aan niet lekkende afsluiter
Gevolgen: overslaan van het vuur
Maatregelen: afsluiter met natte doek of handschoenen dicht draaien.
2. *Gevaar:* brand aan lekkende afsluiter in besloten ruimte
Gevolgen: uitstromend gas verhoogt explosiegevaar
Maatregelen: fles zo mogelijk laten leeg branden.
3. *Gevaar:* brand aan lekkende afsluiter in de openlucht
Gevolgen: overslaan van het vuur
Maatregelen: afsluiter met natte doek of handschoenen dicht draaien, aangezien het uitstromende gas zich nu zonder gevaar kan verspreiden.
4. *Gevaar:* in brand geraakte fles
Gevolgen: overslaan van het vuur
Maatregelen: blussen met koolzuursneeuw — of tetrabrandblusapparaat.

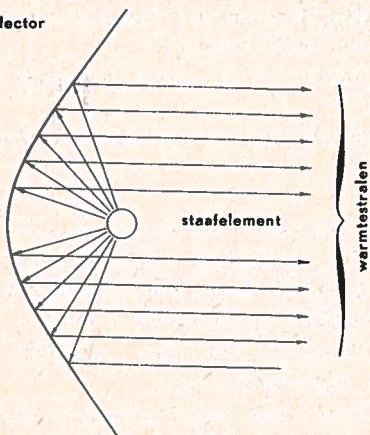


Examenantwoorden

58-084

- Warmte-overdracht door conductie = geleiding.
 - Warmte-overdracht door radiatie = straling.
 - Warmte-overdracht door convection = stroming.
- Elektrisch strijkijzer, soldeerbout, kookplaat.
 - Elektrische straalkachel, infraphil-lamp, paneelverwarming op schepen.
 - Ventilator-kachel, het water in de boiler, droogoven voor moffelen.

reflector



Bij een boiler vindt de warmte-overdracht van het element naar het water plaats door conductie, het warme water zal dan echter opstijgen, dus convectie.

- Door de parabolische vorm worden de warmtestralen, afkomstig van het element, evenwijdig en op gelijke afstanden van elkaar teruggekaatst. Door de parabolische reflector wordt dus het nuttig effect vergroot.
- De wind kan de warmtestralen niet verspreiden evenals de wind lichtstralen niet kan verspreiden. Beide stralen zijn trillingen, echter van verschillende frequentie.
- Bij een direct verhit bimetaal wordt in het bimetaal zelf een warmte ontwikkeld door de elektrische stroom en de weerstand van het bimetaal. Bij een indirect verhit bimetaal zorgt een verwarmingselementje voor de nodige warmte, die het bimetaal doet kromtrekken.
- Volgens de wet van Ohm is:
 $E = I \times R$ dus:
 $W = E \times I = (I \times R) \times I = I^2 \times R$.
- In de stand 1 van de regelschakelaar staan de twee elementen in serie geschakeld dus:

$$R_{\text{totaal}} = 2 \times 130 = 260 \text{ ohm.}$$

$$I_{\text{totaal}} = \frac{220}{260} = \approx 0,85 \text{ A.}$$

- In stand 2 van de regelschakelaar staat één element kortgesloten en het andere op de netspanning.

$$R = 130 \text{ ohm.}$$

$$I = \frac{220}{130} = \approx 1,7 \text{ A.}$$

- In stand 3 van de regelschakelaar staan de twee elementen parallel.

$$R_{\text{totaal}} = \frac{130}{2} = 65 \text{ ohm.}$$

Bij de Muiderkring te Bussum is kort geleden verschenen het:

„ELECTRONIC TUBE HANDBOOK”

Deze uitgave is reeds de vierde geheel herziene en uitgebreide druk.

Dit handboek, dat in tien verschillende talen verschijnt, is voor ieder die in de praktijk met elektronenbuizen te maken krijgt, zeer gemakkelijk te hanteren.

Men kan er vlug de bijzonderheden van elk buistype in naslaan. Van een groot aantal Europese en Amerikaanse buistypen voor ontvangtoestellen, versterkers, kathodestraalbuizen voor televisietoestellen enz., kan men de belangrijkste gegevens snel vinden.

Het bovenstaande wordt zelfs nog aangevuld door publicatie van de methode voor het gebruik van dit handboek.

Er is een indeling in acht hoofdgroepen gemaakt, die onderling van elkaar zijn onderscheiden door verschillende kleurbanden op snee.

| | | |
|------------|---------------|---|
| Hoofdgroep | I (oranje) | Dioden (gelijkrichters en detectoren) |
| Hoofdgroep | II (groen) | Trioden (waaronder dubbeltrioden en (duo) diodetrioden) |
| Hoofdgroep | III (geel) | Tetroden en pentoden (waaronder ook (duo) diodepentoden) |
| Hoofdgroep | IV (rood) | Eindbuizen (trioden, tetroden, pentoden) |
| Hoofdgroep | V (grijs) | Frequentieomvormers (zgn. mengbuizen zoals hexoden, heptoden, octoden, al of niet gecombineerd met oscillator-triode) |
| Hoofdgroep | VI (blauw) | Combinatie-buizen (triode-pentoden e.d.; triode-heptoden voorzover die zich lenen voor a.f.-, m.f.- en r.f.-toepassingen) |
| Hoofdgroep | VII (wit) | Thyratrons (gasgevulde trioden en tetroden) en transistoren |
| Hoofdgroep | VIII (violet) | Kathodestraalbuizen (indicatorbuizen en beeldbuizen voor TV en oscilloscoop) |

Dit handboek, dat onder bestelnummer 760 bij in de aanhef genoemde Uitgever kan worden besteld, kost f 7,50.

Het lijkt ons een bijzondere aanwinst voor hen die veel met elektronenbuizen werken en bevelen het dan ook aan.

de redactie.

(Vervolg van blz. 347)

$$I_{\text{totaal}} = \frac{220}{65} = \approx 3,4 \text{ A.}$$

b. Zie antwoord 7. 1a.

c. In stand drie.

d. Dit vermogen $W = I^2 \times R$.

$$W = 3,4^2 \times 65 = \approx 750 \text{ W.}$$

8. Een verplaatsbare leiding moet volgens N 1010 een koperdoorsnede hebben van minstens 1 mm².

9. Hiervoor mag men gebruiken RS (rubberadersnoer).

10. Hier moet men gebruiken BRML (buigzame rubbermantelleiding).

Zo juist hebben wij op onze redactietafel ontvangen een boek getiteld:

„HET ONTWERPEN VAN VERSTERKERS”

door Ir. S. J. Hellings onder redactie van Radio-Bulletin.

Het wordt uitgegeven door de Muiderkring te Bussum.

Gaarne wijden wij aan dit boek een bespreking.

In de eerste plaats is er in dit boek gestreefd de stof op eenvoudige wijze te behandelen. Hierdoor is het zeer geschikt voor een grote kring van belanghebbenden.

Het boek bevat een theoretisch en praktisch gedeelte.

Het theoretisch gedeelte is zodanig geschreven, dat zo diep mogelijk op de materie wordt in gegaan, zonder dat de lezer wiskundig geschoold behoeft te zijn.

Het inzicht van de amateur in de versterkertechniek wordt bij het bestuderen van dit gedeelte van het boek verdiept en verrijkt.

Het praktisch gedeelte bestaat uit praktische schakelingen van versterkers o.a.:

4 watt grammofoonversterker Proton,

Microfoonversterker UN-4,

Dubbele voorversterker UN-6,

6-watt versterker UN-40,

Klankregeleenheid VE 200,

Dubbele microfoonversterker VE 220,

Handyfoon, versterker en platenspeler in koffer,

10-watt versterker Ultraflex-II enz. enz.

Het boek wordt besloten met 9 bouw- en montagetekeningen, welke duidelijk en keurig zijn uitgevoerd.

Bouwtekening van de UN-40

„ van de Ultraflex 21

„ van de VE 220

„ van de VE 210

„ van de VE 220

„ van de VE 232

„ van de VE 240

„ van de VE 214

„ van de VE 250

Dit boek is, zeker ook voor de amateur, een belangrijke aanwinst en wordt door ons dan ook aanbevolen.

Bij bovengenoemde Uitgever is dit buitengewoon fris uitgevoerde boek onder bestelnummer 796 tegen de prijs van f 7,50 te verkrijgen.

de redactie.

Arbeid en Vermogen | op het examen

58-086

Na ontvangst van het oktobernummer ontdekten wij tot onze schrik, dat in het artikel onder bovenstaande titel een storende fout was geslopen. Bij navraag bleek, dat bij het in elkaar zetten van het blad enkele woorden uit het zetsel weggevallen waren, waardoor de zin een geheel andere strekking kreeg. Op de 4e regel van blz. 312 staat nl. gedrukt:

Deze lier heeft dus een arbeid van 250 kgm/sec.

Dit moest volgens de kopie zijn:

Deze lier heeft dus een vermogen om een arbeid van 250 kgm/sec te verrichten.

Het spijt ons dat deze fout zich voorgedaan heeft; als u in uw exemplaar van het Studieblad het woord *arbeid* verandert in *vermogen*, dan is het al goed.

We willen de drukker dit geval vergeven en dank brengen aan allen, die ons op deze fout attent gemaakt hebben. Er is ons weer eens uit gebreken, dat het blad gelezen en bestudeerd wordt!

Bij de inzenders was er één, die commentaar levert op enkele punten van het artikel. Hier willen wij gaarne op ingaan en beginnen dan bij zijn 2e opmerking.

a. Op de 4e regel van blz. 311 staat vet gedrukt:

Arbeid en energie zijn twee namen voor hetzelfde begrip!

Opmerker zegt: Neen, zie VEV deel I, hoofdstuk III, § 3!

De titel van dit hoofdstuk luidt: *Arbeidsvermogen of energie* en in de tekst lezen wij: Er bestaan verschillende soorten van *arbeidsvermogen*, ook wel *energie* genaamd.

Hieruit blijkt overduidelijk, dat *arbeidsvermogen* ook wel *energie* genoemd wordt, maar dit sluit niet uit, dat we *arbeid* ook *vermogen* noemen. Zie bijv. §§ 9 en 10 van genoemd hoofdstuk.

Wij menen zelfs te mogen opmerken, dat wanneer we in het dagelijks leven over *energie* spreken, we meestal *arbeid* bedoelen. Anders zou de uitdrukking: *Gemeentelijke Energiebedrijven*, die *arbeid* (geen arbeidsvermogen) leveren in de vorm van elektriciteit of gas onjuist zijn.

b. Opmerker wijst erop, dat we *arbeidsvermogen van beweging* ook wel *kinetische energie* noemen, zoals er bestaat in de draaiarmen van de Unkiezer. Dat is ook juist, maar het tegendeel is in het artikel niet beweerd.

c. **Arbeid = Vermogen \times Tijd.**

Met een cirkeltje om \times *Tijd* wordt met een pijltje gewezen naar *de arbeid van 100 weggereden wagens*. Daarbij wordt opgemerkt, dat de te verrichten *arbeid* is bepaald door *kracht \times weg*.

De bedoeling van een en ander is ons niet duidelijk.

Beide definities zijn volkomen juist — zie onderaan blz. 311 van het artikel — maar men moet ze verschillend bekijken!

De *mechanische eenheid van arbeid* is de kgm.

Deze wordt verricht wanneer een *kracht* van 1 kg een voorwerp over een afstand (*weg*) van 1 m verplaatst.

Het ging hier om het verplaatsen van een hoop zand, laten we zeggen van 5000 kg over een afstand van 100 m. Hier is dus volgens Opmerker een arbeid (= kracht \times weg) te verrichten van $5000 \times 100 = 500.000$ kgm. Een kruiwagen vol geladen bevat 50 kg en een sterke man S kan deze in 500 sec laden en over een afstand van 100 m verrijden. S heeft dus een vermogen om een arbeid te verrichten van $50 \times 100 = 5000$ kgm in 500 sec (dat is 10 kgm per sec). Hij verricht het gehele werk in 100×500 sec = 50.000 sec.

Een minder sterke man Z kan maar 25 kg in één keer, dus ook in 500 sec verwerken. Z heeft een vermogen om een arbeid te verrichten van $25 \times 100 = 2500$ kgm in 500 sec (dat is 5 kgm per sec). Hij verricht het gehele werk in $200 \times 500 = 100.000$ sec.

De verrichte arbeid volgens de formule

arbeid = vermogen \times tijd is:

van S: 10 (kgm/sec) \times 50.000 (sec) = 500.000 kgm.

van Z: 5 (kgm/sec) \times 100.000 (sec) = 500.000 kgm.

Zoals u ziet, u krijgt dezelfde uitkomst, hoe u het ook bekijkt.

d. Opmerker vindt de uitdrukking: *Een vermogen dat gepresteerd wordt* minder juist.

Mag men van een motor met een vermogen van 10 pk niet zeggen, dat hij dit presteert?

Als men een brommer of een auto of een lamp koopt, vraagt men dan niet: Wat presteren ze? En dan zal men als antwoord krijgen dat ze een vermogen hebben van resp. 0,5 of 85 pk of van 130 W en dan weet een ieder, wat bedoeld wordt.

Is het nu wel gesnapt?!

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

58-087

Werkstuk 2.

Bekijk aandachtig.

A. Ik heb de krant *gelezen*.

B. De *gelezen* krant.

A. Ik heb een kwartje *gevonden*.

B. Het *gevonden* kwartje.

A. De koetsier heeft het paard *ingespannen*.

B. Het *ingespannen* paard.

De cursief gedrukte woorden bij A zijn *verleden deelwoorden*.

De cursief gedrukte woorden bij B zijn *bijvoegelijke naamwoorden*.

We leren uit de voorbeelden:

Het verleden deelwoord van een sterk werkwoord wordt soms als bijvoeglijk naamwoord gebruikt zonder dat er iets aan de vorm verandert.

Vul nu in:

(winnen) Hij heeft de prijs

De prijs.

(bieden) Wie heeft die prijs

De prijs.

(breken) Zij heeft de vaas

De vaas.

(stelen) Wanneer is die fiets

De fiets.

- (kiezen) Welk boek heb je
 Het boek.
 (spreken) Waarom heeft hij?
 Het woord.
 (snijden) Heb je je erg?
 Het beeld.
 (braden) Zij heeft het vlees
 Het vlees.
 (zenden) Ik heb hem het geld
 Het geld.

3. *Maak korte zinnen, waarin de verleden deelwoorden als bijvoeglijk naamwoord voorkomen.*

Bijv. Verzinnen. Niemand geloofde het verzonnen verhaal.
 verdrinken; springen; glijden; barsten; bakken; verlaten; opwinden.

4. *Maak zinnen waarin de onderstaande werkwoordsvormen voorkomen. Zet achter de zinnen in welke tijd ze staan.*

rustte — Hij rustte uit na de zware wedstrijd.
 rusten; rust; rustten;

antwoordt; antwoorden; antwoordde.

5. *Vul in: (snijden).*

Werkwoord: Men moet precies langs die lijn

Zelfst.n.w.: Dat moet heel voorzichtig gebeuren.

Teg.tijd: Je je lelijk in de vingers.
 Ik liefst met een vlijmscherp mes.
 Deze redenering geen hout.

Verl. tijd: Het mes ... van twee kanten.
 Hij zich bij het scheren.
 Vroeger ik mij bijna altijd.
 De mannen hun brood.

Tegenw. deelwoord: Over de vlakke gierende een wind.

Verl. deelwoord: De slager heeft de worst te dik

Verl. deelw. als bijv. naamw.: We verlichtten de kamer met door..... stukjes kaars.

6. *Vul de ontbrekende letters in:*

Vandaag begin(.) Bartje weer bij de sloot. Hij haalt een j(.)mpot uit zijn zorgvuldig verborg... schatkamer onder het hooi in de schuur, klauter... langs de slootwal naar beneden en zit doodstil op zijn hurken naar stekeltjes te loeren. Zijn klomp zuig... lang...am in de mo...er, maar hij merk... het niet. Hij buig... zich over het bruine water en kijk.... Hij is geheel verloren in de aanscho...wing van het stukje wereld aan zijn voeten. In de on...ndigheid dr...ven twee witte wolk...larden langs een dr...vende hemelkoepel, waarin waterplanten wortelen. En troep duiven z...lt voorbij, met de p... omhoog, maakt een scherpe bocht en gaat zich hangen aan een dakvorst. Daar is ook een scheef wiegelen... gevel... met twee r...men en een groene deur, die half geopen... is. Blauwe rook kom... uit de schoorsteen. En dichtb... is Bartjes ernstig gezicht, dat kijk....

7. *Schrijf onderstaande woorden in de goede zin.*

Let vooral op de spelling.

Advocaat, rechercheur, conducteur, vegetariër, redacteur, sollicitant, regisseur, abonnee, componist, chirurg.

Er was maar een ... voor die betrekking.
 De ... klaagde over de ongeregelde toezending van het tijdschrift.

De ... van het muziekstuk werd hartelijk toegejuicht.

De ... pleitte voor de verdachte.

Iemand, die geen dierlijk voedsel eet, is een ...

Die ... had het niet gemakkelijk op de volle tram.

Na afloop van het toneelstuk verscheen de ... op het toneel.

Welke ... heeft dat artikel geschreven?
 Heeft de ... de dader al gevonden?

De zuster assisteerde de ... bij de operatie.