

studieblad

door en voor technisch personeel



CORROSIE

en bescherming tegen corrosie

Corrosie is een van de oppervlakte uitgaande vernietiging van metalen. Jaarlijks gaan door deze vernietiging tonnen aan kostbaar materiaal verloren.

Corrosie is in de eerste plaats een electro-chemisch proces. Tussen staal en andere stoffen bestaan na aanraking, tussen twee uiteinden, aan de andere twee uiteinden spanningsverschillen.

Teneinde na te kunnen gaan, welke van de beide stoffen daarbij positief en welke negatief wordt, bestaat de z.g. spanningsreeks van Volta.

Wij noemen de belangrijkste metalen van deze reeks: Magnesium (Mg) — Zink (Zn) — IJzer (Fe) — Cadmium (Cd) — Cobalt (Co) — Nikkel (Ni) — Lood (Pb) — Tin (Sn) — Waterstof (H) — Koper (Cu) — Zilver (Ag) — Goud (Au).

De spanningsreeks bezit de volgende eigenschappen:

1e. Brengt men een voorgaand metaal uit de reeks in aanraking met een volgend, dan verkrijgt het eerste steeds een hogere potentiaal dan het tweede. Zo wordt bijv. bij het metaalkoppel ijzer-zilver het ijzer positief geladen, maar in het metaalkoppel zink—ijzer wordt het ijzer negatief geladen.

2e. Het spanningsverschil wordt groter, naarmate de twee stoffen verder uit elkaar liggen in de reeks. Zo is het spanningsverschil lood-magnesium groter dan lood-nikkel.

3e. Het spanningsverschil tussen twee geleiders is bij direct en indirect contact even groot, mits alle contactplaatsen dezelfde temperatuur bezitten. D.w.z. het spanningsverschil tussen zink en koper verandert niet als men andere geleiders uit de reeks tussen beide inschakelt.

De spanningsverschillen, die verkregen worden tussen de uiteinden van twee geleiders uit de reeks, kunnen niet gebruikt worden om stroom te laten vloeien. Wanneer n.l. de twee vrije uiteinden rechtstreeks of over een weerstand met elkaar worden verbonden verdwijnt het spanningsverschil weer. Men drukt dit als volgt uit.

In een gesloten keten van geleiders uit de spanningsreeks is de algebraïsche som der spanningsverschillen op de contactplaatsen nul, mits ze alle dezelfde temperatuur hebben.

Nu zijn er twee middelen bekend waardoor een spanningsverschil kan blijven bestaan, zodat er een stroom kan gaan lopen, n.l.

- Door één der contactplaatsen te verwarmen of af te koelen (thermo-element).
- Door in de keten een electrolyt op te nemen (galvanisch element).

We bepalen ons in verband met de corrosie tot het tweede geval, waarbij tussen staal en andere stoffen galvanische elementen worden gevormd door de aanwezigheid van electrolyten.

Het staal fungeert hierbij als anode of als kathode, afhankelijk van het feit of het meer of minder *edel* is dan het andere materiaal. We noemen een metaal *edel* als het ná waterstof in de spanningsreeks van Volta voorkomt. Het heeft dan een positieve spanning t.o.v. waterstof. We noemen het *onedel* als het vóór waterstof in de reeks staat, het is dan negatief t.o.v. waterstof.

Elk metaal is in staat een volgend metaal in de reeks uit een oplossing vrij te maken en zelf daarbij een verbinding aan te gaan met de vloeistof. Zo slaat op een staafje zink, geplaatst in een oplossing van koperzout, vrij koper neer, terwijl het zink daarbij een verbinding aangaat met de vloeistof. Het is een bekend verschijnsel, dat op koperen voorwerpen, welke geplaatst worden in een oplossing van een zilverzout, zilver neerslaat, terwijl het koper in oplossing gaat

Hierbij moet opgemerkt worden, dat deze verschijnselen plaats vinden zonder dat gebruik gemaakt wordt van een uitwendige stroombron.

Van belang in verband met de corrosie is, dat staal in contact met water (waarin altijd wel wat electrolyten aanwezig zijn) waterstof vrij maakt en zelf in oplossing gaat.

Dat in oplossing gaan betekent dus, dat er een ijzerverbinding wordt gevormd.

Deze ijzerverbinding is *ijzerhydroxyde*, dat overgaat in *ijzeroxyde* (ijzerroest).

Alle stoffen, welke lager in de reeks staan dan ijzer, bevorderen deze roestvorming. Dit zijn: nikkel, tin, lood, koper.

Dat deze stoffen toch gebruikt worden voor het tegengaan van corrosie vindt zijn oorzaak hierin, dat de laag van deze stoffen zo dik ge-

maakt wordt, dat een electrolyt geen kans krijgt een element te vormen met het staal en de bedekkende stof. Een dunne nikkellaag van bijv. 0,005 mm is poreus en bevordert roestvorming.

Magnesium en zink staan hoger in de reeks dan ijzer. Vooral zink is de bedekkende laag bij uitnemendheid. De keuze van de bedekkende laag is echter van meer factoren afhankelijk dan de hier genoemde.

Het uiterlijk en de hardheid spelen een grote rol.

Voor de metaalbedekkingen gelden de volgende voorschriften.

- 1e. Willen wij een metaal afdoende beschermen tegen corrosie, dan moeten wij vocht buiten sluiten.
- 2e. Bescherming van een metaal door een edeler metaal (tin, nikkel) is alleen dan toelaatbaar, als het te beschermen metaal voldoende bedekt is. Anders wordt juist de corrosie gestimuleerd.
- 3e. Bescherming van een metaal met een minder edel metaal of verbinding is het veiligste.

Een andere methode om roestvorming te voorkomen is het lakken van staal. We bedekken het metaal met een beschermende laag. De praktijk heeft echter aangetoond, dat een laklaag, bij ruwe behandeling, niet voldoende bescherming biedt.

Men kan dan een ondergrond nemen van zink. Het zink kan op het metaal worden gebracht door galvaniseren, vuurverzinken en door opspuiten (schopperen).

Een andere roestwerende behandeling is het fosfatiseren. Hierbij wordt het staal bedekt met een laag ijzerfosfaat. Aangezien deze laag door chemische behandeling van het sta-

len voorwerp ontstaat, is de hechting met het staal zeer goed. Verder is het een voordeel, dat de lak, die later aangebracht moet worden, zeer goed hecht.

De voordelen van het fosfatiseren zijn, dat de elektrische stroom slecht of niet geleid wordt, verder dat het fosfaat bijna niet in water oplosbaar is en het ijzer inactief voor het roesten maakt.

Een nadeel is, dat een vrij kostbare installatie nodig is om dit fosfatiseren uit te voeren.

De handelsnamen voor dit proces zijn: bondiseren en parkeriseren. De reeds van ouds bekende stoffen om roestvorming te voorkomen zijn loodmenie en zinkchromaat. Ook deze roestwerende lagen dienen als ondergrond voor de later aan te brengen laklaag.

BUITENDIENST

door C. Luking

Een abonné vraagt ons het volgende.

Gaarne zou ik willen weten of men een nevenaansluiting in dezelfde straat als de hoofdaansluiting rechtstreeks mag maken.

Als er een duur wegdek ligt gaat dit vanzelf niet.

De vragensteller heeft hier een vraag naar voren gebracht, welke niet positief beantwoord kan worden. De bestaande voorschriften geven dien aangaande geen duidelijke richtlijnen aan.

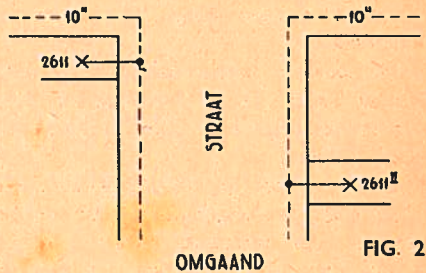
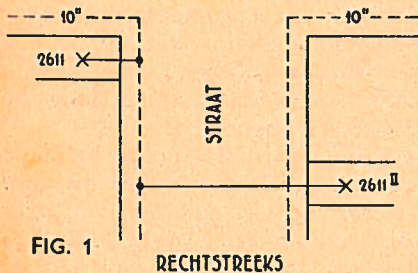
Volgens ons mag men zo'n nevenaansluiting niet zo maar rechtstreeks maken, omdat aan de zijde van de straat, waar de nevenaansluiting moet komen, een aftakkabel ligt, bestemd voor de aansluitingen aan die

zijde van de straat. Zie de figuren 1 en 2.

Indien men echter zo'n geval te behandelen krijgt, verdient het aanbeveling om de sectiechef in te schakelen, aangezien deze gemachtigd is om te beslissen hoe zo'n aansluiting gemaakt moet worden.

Is bijv. de aftakkabel, waarop aangesloten moet worden, zwaar bezet en wil men de nog vrije aders benutten voor gewone aansluitingen, dan kan de sectiechef opdracht geven de nevenaansluiting eventueel rechtstreeks te maken.

Ook bestaat er nog de mogelijkheid, dat de abonné, zo nodig, de kosten voor het maken van een rechtstreekse nevenaansluiting voor zijn rekening neemt. Dit ter beoordeling aan de Directie.



Telefoon Centrale - Systeem B.T.M.C.

Het omweg-verkeer bij de plaatselijke telefoondienst te 's-Gravenhage ten behoeve van het automatische uitgaande interlocale verkeer.

door J. C. Schuddeboom

Tot 1939 was het voor de aangeslotenen op het Haagse telefoonnet mogelijk alleen lokale verbindingen vol automatisch tot stand te brengen. De interlocale verbindingen kwamen tot stand door tussenkomst van een telefoniste, nadat deze verbindingen bij haar waren aangevraagd. Om dit uitgaande interlocale verkeer vol automatisch tot stand te brengen, is door samenwerking van de B.T.M. met de toenmalige Gemeentelijke Telefoondienst het zogenaamde *omweg-verkeer* ontworpen.

Hierbij ging men er toe over om afzonderlijke apparatuur te gebruiken voor het interlocale verkeer, naast de bestaande apparatuur voor de afwikkeling van het lokale verkeer.

Toen alleen het lokale verkeer vol automatisch verliep, werd, als een abonné de telefoon van de haak nam, via 1e lijnzoeker en koordstroomloop, het register aangeschakeld,

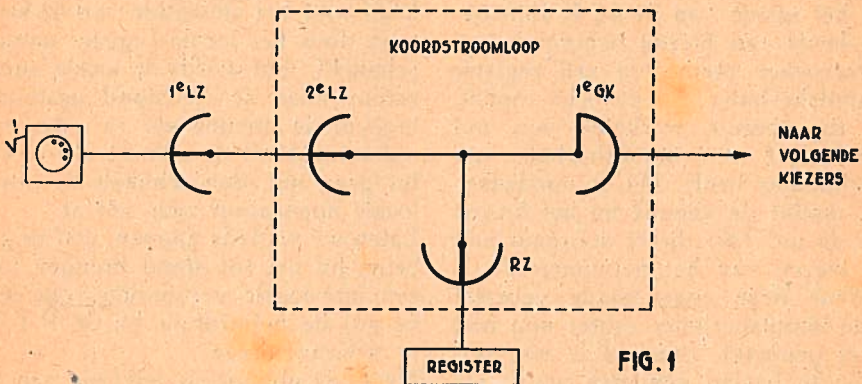
waarna de abonné kiestoon kreeg. Fig. 1 stelt dit gedeelte van het toenmalige verkeer voor.

Fig. 2 geeft de toestand weer zoals deze momenteel is. Neemt de abonné de telefoon van de haak, dan wordt eerst de 1e K Lijnzoeker verbonden. Deze start de 1e Lijnzoekers en de 2e K Lijnzoekers.

Nadat één van de 1e Lijnzoekers getest heeft, geeft deze doorverbinding naar de koordstroomloop en het register. Ongeveer gelijktijdig met de 1e Lijnzoeker heeft ook de 2e^k Lijnzoeker getest.

Het is noodzakelijk, dat een 2e K Lijnzoeker is verbonden voordat het locale register kiestoon uitzendt, omdat een in de 2e^k Lijnzoeker opgenomen markeerschakelaar controleert of de abonné een K-verbinding (nul als eerste cijfer), dan wel een locale verbinding (geen nul als eerste cijfer) tot stand wil brengen.

Het eerste cijfer wordt dus door het



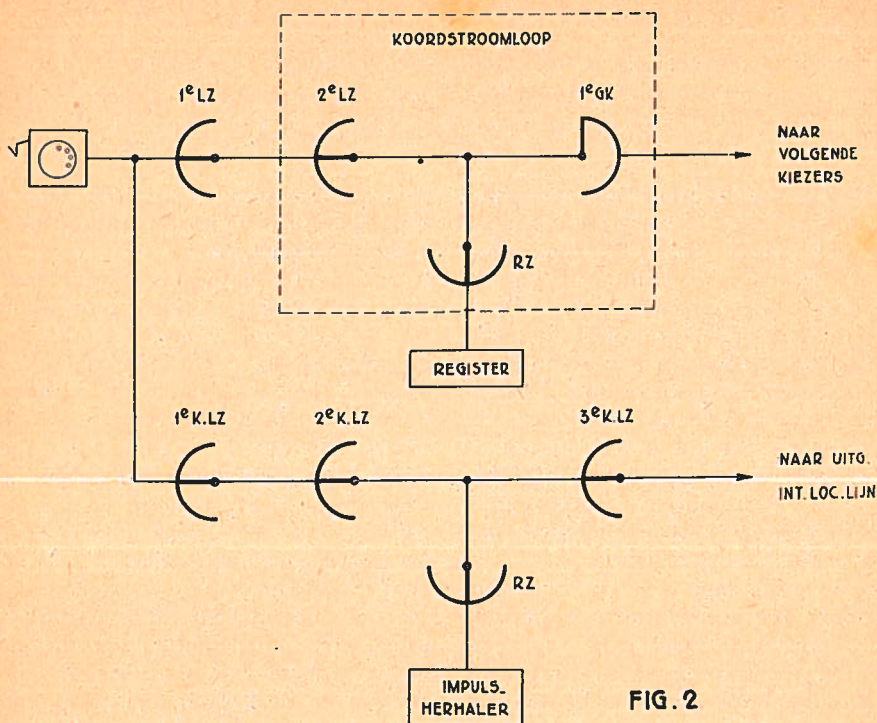


FIG. 2

locale register en door de 2e K Lijnzoeker-stroomloop opgenomen. Is door een of andere oorzaak geen 2e K Lijnzoeker beschikbaar, dan geeft het locale register na het kiezen van een nul bezetton.

Na het testen van de 2e K Lijnzoeker heeft een hierbij behorende registerzoeker reeds een vrij register (impulsherhaler) opgezocht opdat, als de abonné werkelijk een nul kiest, deze een impulsherhaler ter beschikking heeft. Dit is noodzakelijk, omdat de abonné ná het kiezen van de nul (K) direct doorgaat met het kiezen van het netnummer.

Tijdens deze zogenaamde voortest is de impulsherhaler echter nog niet bezet gemaakt, zodat deze niet onnodig in beslag genomen wordt als een abonné geen nul kiest. Kiest de

abonné in het geheel niet, dan zorgt een vertraagde verbreek-stroomloop voor het vrijmaken van de interlocale apparatuur, waarna het locale register voor de rest zorgt.

Is de 2e K Lijnzoeker zoals normaal voor het uitzenden van de kiestoon door het locale register aangeschakeld, dan wordt de locale apparatuur naar de ruststand gestuurd, ingeval de abonné als 1e cijfer een nul kiest; kiest de abonné als 1e cijfer geen nul, dan schakelt de interlocale apparatuur zich zelf af.

Laten we nu eens nagaan, wat er gebeurt bij het tot stand brengen van een interlocale verbinding voor wat betreft de apparatuur bij de P.T.D. te 's-Gravenhage.

Heeft de abonné de telefoon van de haak genomen en is de kiestoon in-

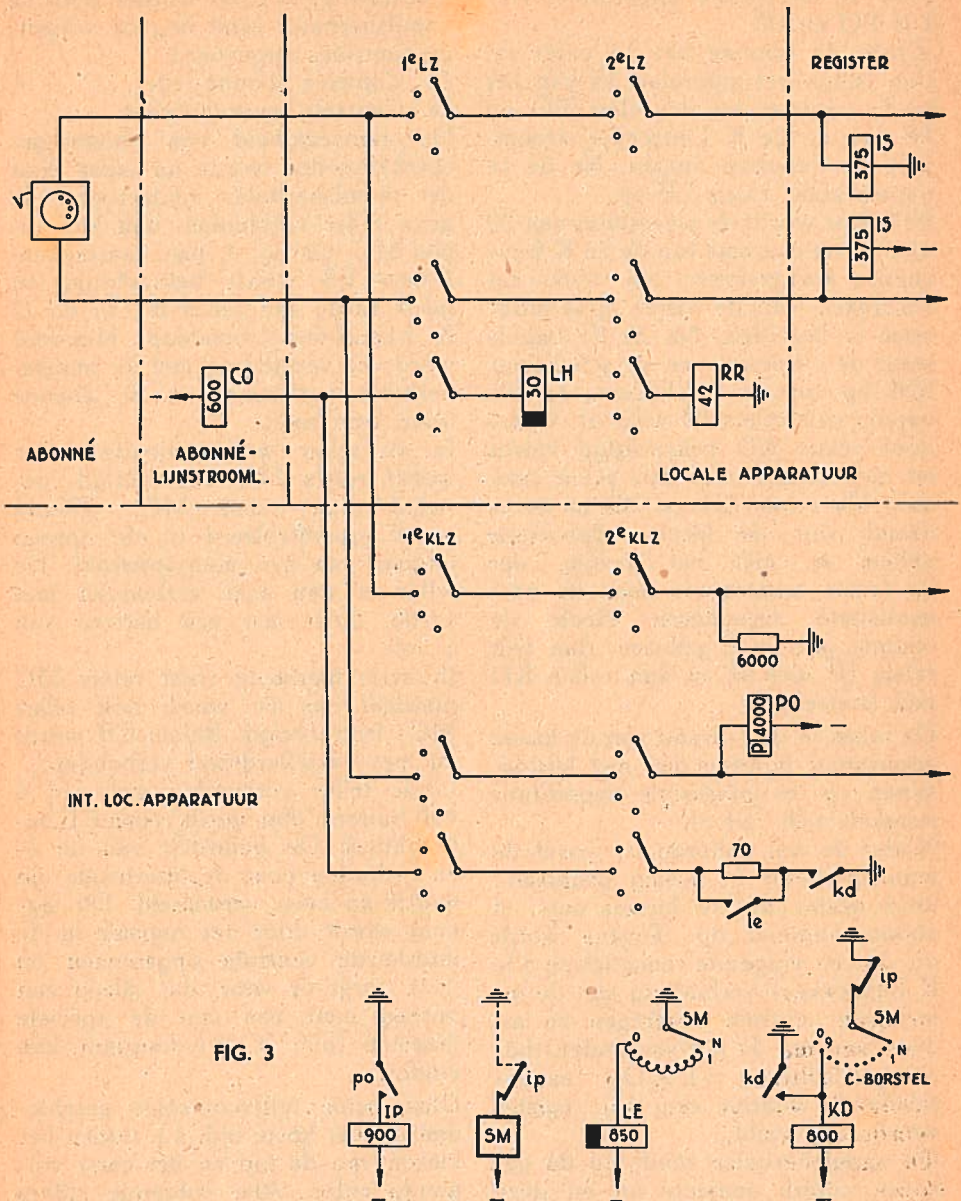


FIG. 3

geschakeld, dan zullen de verbindingen ongeveer zijn zoals in fig. 3 is aangegeven. Hierin worden de volgende relais bekrachtigd.

Van de abonné-lijnstroomloop: relais CO.
 Van de locale apparatuur: relais LH, RR en IS.

Van de interlocale apparatuur: relais PO en IP.

Zendt de abonné het 1e cijfer in, dan zullen het staprelais IS van het locale register en de relais PO en IP van de 2e K Lijnzoeker-stroomloop de impulsen volgen. Na de 1e impuls komt relais LE op.

Hierdoor wordt de weerstand van 70 ohm in de c-draad van de 2e K Lijnzoeker kortgesloten, ten einde het verbreken van de locale apparatuur voor te bereiden. Na de 9e impuls staat de c-borstel van de schakelaar SM op contact 9. Tijdens de 10e impuls valt relais IP weer af, waardoor relais KD bekrachtigd wordt en zich houdt over een eigen contact. De relais LH en RR in de c-draad van de locale apparatuur vallen af, met het gevolg, dat de locale apparatuur naar de normaalstand terugkeert. Heeft de abonné géén nul gekozen, dan valt relais IP *niet* af en kan relais KD niet aantrekken.

De relais in de c-draad van de locale apparatuur worden dan niet kortgesloten en de interlocale apparatuur schakelt zich zelf af.

Nadat de nul gekozen is, wordt de impulsherhaler in beslag genomen; deze neemt het te kiezen net- en abonné-nummer op. Tevens wordt nu via een volgende reductietrap (3e K Lijnzoeker) verbinding met de interlocale centrale verkregen en aldaar een met de lijn verbonden tijdzône-overdrager (T.Z.O.) aangeschakeld, waarna een vrij register wordt opgezocht.

De impulsherhaler zendt nu de gekozen cijfers opnieuw uit en deze worden door het interlocale register opgenomen, hetwelk dan zorgt, dat de gewenste verbinding tot stand komt.

Tussen het kiezen van de nul en het

daaropvolgend cijfer worden door de impulsherhaler eerst nog de volgende contrôles uitgevoerd:

1e. Contrôle abonné-teller.

2e. Contrôle muntapparaat.

De aanwezigheid van abonné-gesprekkenteller wordt nu eerst door de impulsherhaler onderzocht. Is geen teller verbonden, dan kan relais MC, uit fig. 4, niet aantrekken. Relais ES wordt bekrachtigd en geeft aarde aan relais BT in de 2e K Lijnzoeker-stroomloop. Hierdoor wordt de verbinding met de impulsherhaler verbroken en de abonné hoort bezetton.

Is de teller wel verbonden, dan wordt relais MC bekrachtigd, gevolgd door relais MC₁. Hierna wordt gecontroleerd of de oproep uitgaat van een muntapparaat. De teller is dan niet verbonden met aarde, doch met een batterij van 6 volt.

In serie hiermede trekt relais MC normaal aan en wordt ook relais MC₁ bekrachtigd. Relais CB wordt nu met de tellerdraad verbonden.

Is de teller verbonden met een 6 volt batterij, dan wordt relais CB bekrachtigd. De polariteit van de a- en b-draden naar de interlocale lijn wordt nu even verwisseld. Dit signaal wordt door het register in de interlocale centrale opgenomen en deze zorgt er voor, dat alleen een oproep naar een van de speciale diensten (bijv. K 08) doorgang kan vinden.

Deze beide tellercontrôles geschieden in zeer korte tijd, n.l. tussen het kiezen van de nul en het eerst volgende cijfer. Alle volgende cijfers worden door de impulsherhaler opgenomen.

De impulsherhaler verbindt aarde aan de a- en batterij aan de b-draden naar het staprelais van het

interlocale register. Is deze lage weerstandsbrug gesloten, dan wordt de verbinding met de impulsherhaler, behalve door de oproepende abonné, ook door deze lage weerstandsbrug gecontroleerd. Wordt deze lage weerstandsbrug verbroken, dan zal ook de verbinding tussen 2e K Lijnzoeker-stroomloop en impulsherhaler verbroken worden. Hierop komen we later terug.

Het netnummer wordt door de impulsherhaler opnieuw uitgezonden, waarbij er voor gezorgd is, dat de tijd tussen twee achtereenvolgende impulsserie's minimaal 400 msec. bedraagt. Dit is nodig voor een juiste instelling van het interlocale register. Tijdens het inzenden van het 2e cijfer van het netnummer controleert

de impulsherhaler of de oproep afkomstig is van een geblokkeerde lijn. Deze controle vindt plaats tijdens de 1e impuls van het 2e cijfer van het netnummer. Is de oproep afkomstig van een geblokkeerde lijn, dan wordt, indien het 1e cijfer van het netnummer geen nul was (dus geen oproep naar een van de speciale diensten), een signaal aan de 2e K Lijnzoeker gegeven, welke de bezetton naar de abonné inschakelt en de verbinding tussen 2e K Lijnzoeker en impulsherhaler verbreekt. De blokkeerinrichting (voor enkelvoudige toestellen) bestaat uit een relais en een sperlaagcel, welke bij de abonné in een z.g. sperkastje zijn aangebracht. Deze blokkeerinrichting kan door de abonné naar eigen

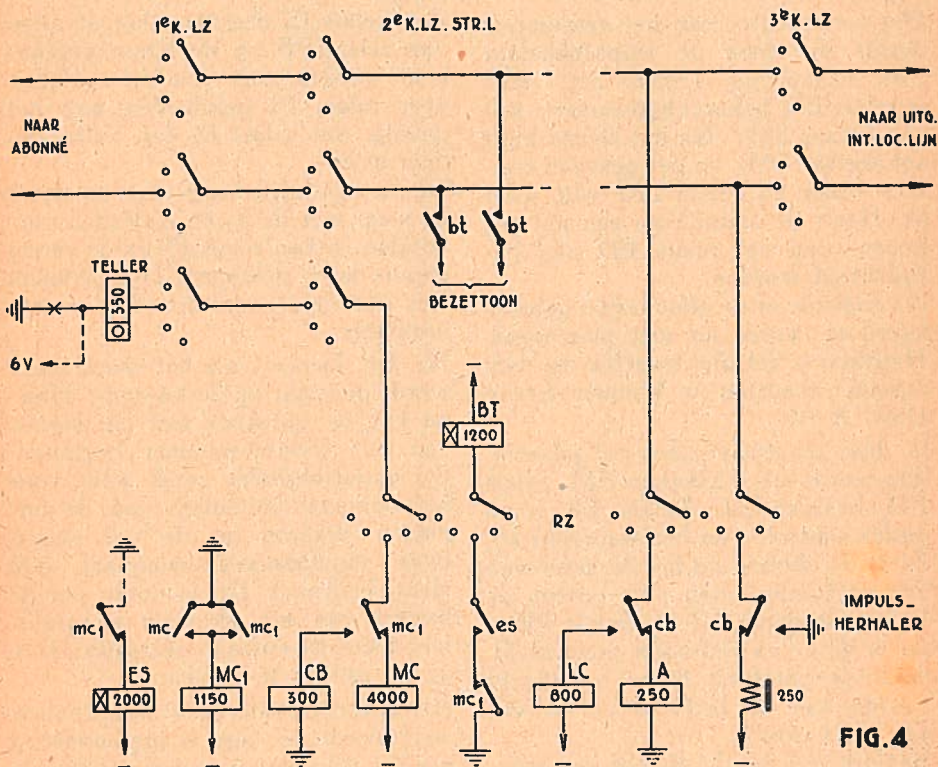


FIG. 4

wens in- of uitgeschakeld worden. Dit verloopt als volgt.

Direct na aanschakeling van de impulsherhaler worden via de stippellijnen, in fig. 5, de relais LB en LR bekrachtigd. Door het aantrekken van relais LR wordt relais IS via de omgelegde wisselcontacten van relais LR met de a- en b-draden verbonden en wel zó, dat de a-draad met aarde en de b-draad met batterij verbonden is. Tevens zijn door het aantrekken van relais LR achtereenvolgens de relais PB en LE bekrachtigd. Het serierelais R in het sperkastje is bekrachtigd via de gelijkstroomweg, welke de abonné met zijn toestel op de a- en b-draden veroorzaakt.

Relais R schakelt de sperlaagcel parallel aan het telefoontoestel.

Het eerste cijfer van het netnummer wordt nu door de stapschakelaar SM_1 vastgelegd. Tijdens het kiezen is relais LM bekrachtigd in serie met schakelaar SM_1 . Na het kiezen blijft schakelaar SM_1 op het gekozen contact staan en relais LM valt weer af. Heeft de abonné nu een nul gekozen, dan zal relais FD niet bekrachtigd worden.

De contróle of de abonné-lijn geblokkeerd is, wordt nu niet uitgevoerd. Hierdoor is het dus mogelijk om toch speciale diensten te kunnen kiezen (bijv. K 08).

Is door de abonné geen nul gekozen, dan wordt via schakelaar SM_1 relais FD bekrachtigd. Relais LR is nu onder contróle van het staprelais IS. Kiest de abonné nu het 2e cijfer van het netnummer dan valt tijdens de 1e impuls relais LR af. Relais PB is nu in de a- en b-draden geschakeld, doch de polariteit is nu verwisseld (aarde aan de b-draad en batterij aan de a-draad).

Bevindt zich bij de abonné een sper-

laagcel over het toestel, dan blijft relais PB hierover gehouden daar de sperlaagcel voor deze spanningsrichting een lage weerstand heeft. Het traag aantrekkende relais ES krijgt nu gelegenheid om zijn anker aan te trekken en dit geeft aarde naar relais BT in de 2e K Lijnzoeker. De abonné hoort nu bezettoon en de verbinding tussen 2e K Lijnzoeker en impulsherhaler is verbroken.

Is echter geen sperlaagcel over de lijn geschakeld, dan kan relais PB zich niet houden en valt af. Relais LE schakelt nu even aarde aan de a-draad en batterij aan de b-draad om de lijncapaciteit en eventueel in de schakeling voorkomende condensatoren in de goede richting te ontladen.

Zou relais IS direct na het afvallen van relais PB op de lijnen geschakeld worden, dan zou dit ontladen over relais IS geschieden met het gevolg, dat relais IS een extra impuls geeft.

Nadat relais LE afgevallen en relais IS weer met de a- en b-draden verbonden is, kan relais IS na de eerste impuls weer opkomen. Het instellen van het cijfer verloopt dan verder normaal.

Na het kiezen van het netnummer wordt gewacht op 2e kiestoon. Hierna kan de oproeper met het kiezen van het abonné-nummer beginnen. De impulsherhaler zorgt weer voor het opnieuw uitzenden van de impulsen, waarbij nu de tijd tussen twee impulsserie's minimaal 600 msec. bedraagt. Dit is nodig om de kiezers van een mogelijk aangesloten Siemenscentrale gelegenheid te geven zich in te stellen.

Als alle cijfers opnieuw uitgezonden zijn, wordt de lage weerstandsbrug via het staprelais van het interlocale

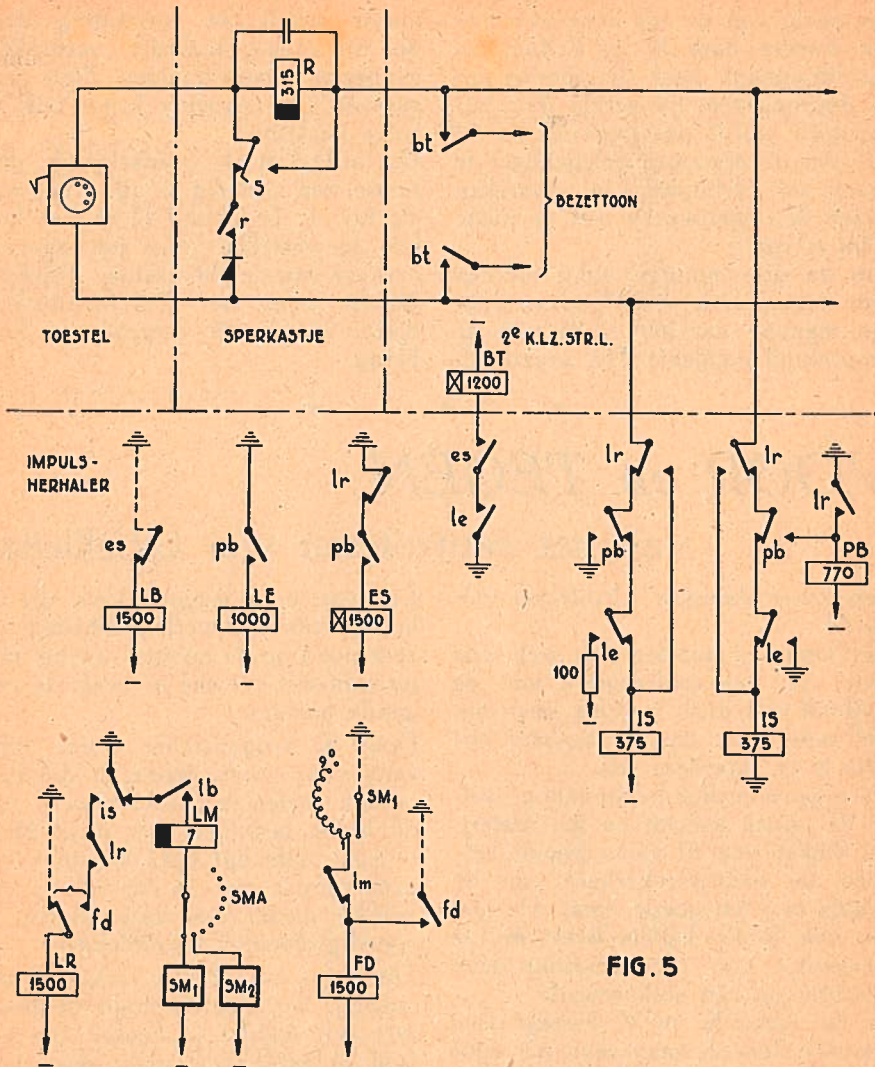


FIG. 5

register verbroken. Hierdoor wordt, zoals reeds eerder vermeld, de verbinding tussen 2e K Lijnzoeker en impulsherhaler verbroken, terwijl de 2e K Lijnzoeker-stroomloop doorschakelt naar de spreekstand.

De vertraagde verbreekstroomloop wordt weer ingeschakeld en deze zorgt er voor, dat de verbinding verbroken wordt en de bezettoon naar

de abonné wordt geschakeld, indien de opgeroepene niet antwoordt.

Neemt de opgeroepene de telefoon van de haak, dan wordt de vertraagde verbreekstroomloop uitgeschakeld en het gesprek kan een aanvang nemen.

Er volgt nu direct één telimpuls, na 10 sec. gevolgd door de rest van de serie telimpulsen. Deze telimpulsen

afkomstig van de tijd-zône-overdrager worden door de 2e K Lijnzoeker-stroomloop naar de abonné-teller doorgegeven. De eerste serie telimpulsen wordt pas gegeven na 10 sec. om de oproeper gelegenheid te geven de verbinding te verbreken indien de opgeroepene niet de juiste blijkt te zijn.

Om de drie minuten volgt nu een serie telimpulsen voorafgegaan door een signaal, dat het einde van de gesprektijd aangeeft. Na negen mi-

nuten wordt de verbinding door de tijd-zône-overdrager verbroken, eveneens voorafgegaan door een signaal. De oproeper krijgt ook nu weer bezettoon.

Dit artikel heeft geenszins de pretentie van volledig te zijn; het was slechts de bedoeling U in het kort iets te vertellen over het *omweg-verkeer* van de Plaatselijke Telefoon Dienst naar het Telefoondistrict, d.w.z. interlocale centrale, te Den Haag.

* * *

VOOR en TEGEN -

van het controleren van kabellassen

Een onzer abonné's schrijft het volgende.

Het komt bij kabelstoring wel eens voor, dat het soldeerwerk van de loodmof niet dicht is. Ook komt het wel eens voor, dat de loodmof poreus is en daardoor lek.

De tegenwoordige behandeling, welke de lassen krijgen en het materiaal wijken veel af van vroeger, hetgeen de bedrijfszekerheid van de kabels niet ten goede komt. De lasser van locale kabels heeft bij de werkwijze van tegenwoordig geen contrôle op zijn soldeerwerk.

Bij de dienst K. en V. bestaat deze contrôle naar ik meen wel, n.l. door het pompen van lucht in de lasmof. Wie kan een afdoende werkwijze aangeven om deze fouten zo spoedig mogelijk te ontdekken? Zou de werkwijze van vroeger, waarbij de loodmof met wit vet gevuld werd, geen aanbeveling verdienen?

Waarom is het gebruik van asphalt verboden en wordt de laspijp BH nog verwerkt, terwijl er weer ijzeren lasmoffen zijn?

Eén van onze medewerkers, die uit hoofde van zijn werkzaamheden wel zeer goed op de hoogte van het materialen-wel en wee is, heeft de volgende mening.

Door de vragensteller wordt allereerst naar voren gebracht, dat herhaalde malen het soldeerwerk van de loden laspijpen niet dicht bleek te zijn, zelfs dat deze laspijpen wel eens poreus zijn en hij wil nu een middel weten om deze fouten zo spoedig mogelijk te ontdekken.

Dit is o.i. echter een verkeerde opvatting, wij moeten nooit beginnen met een middel te zoeken om een fout te ontdekken, maar men moet trachten de fout te voorkomen. Voorkomen is altijd nog beter dan genezen!

In dit geval is het heel goed en op een eenvoudige manier te bereiken, n.l. door goed soldeerwerk te leveren.

Voor een goede kabellasser is hier niet het minste risico aan verbonden, de eis is alleen een zorgvuldige en

vakkundige behandeling, waaraan helaas nog wel eens iets ontbreekt. Men loopt er te gemakkelijk overheen en meent dat het insmeren van de laspijp met een grote hoeveelheid smeertin voldoende is.

Indien echter het soldeer onder een behoorlijke temperatuur, dus goed uitsmeerbaar, — dat wil zeggen, dat het bijna uit zich zelf vloeit en van brokkelen dus geen sprake kan zijn — op de *schoongemaakte* en met talkvet behandelde soldeernaden van de laspijp en kabeleinden zorgvuldig wordt aangesmeerd, dan zal zelfs zonder dat men dikke randen aanbrengt de loden pijp dicht zijn.

Een goed vakman moet dan zoveel zelfvertrouwen bezitten, dat hij zonder enige extra contrôle, zoals het volgieten met vloeimassa, zijn las onder de grond doet verdwijnen.

Wat betreft het aantreffen van poreuze loden laspijpen, menen wij te moeten opmerken, dat dit te ver gezocht is en we moeten deze afwijking dan ook in twijfel trekken. Het is ook zeer moeilijk te bepalen aan een laspijp, die reeds gesoldeerd is geweest, of deze vóór het gebruik poreus was. Treft men echter werkelijk een poreus exemplaar aan, geef hem dan direct terug ter doorzending aan Uw chef, opdat deze klacht te bevoegder plaatse behandeld kan worden.

Het volgieten van loden laspijpen met wit vet, waarmede de vragensteller waarschijnlijk broeimassa bedoeld, is sedert de invoering van kabels met papier- en luchtisolatie niet toegestaan.

Zowel in de vervallen *Bepalingen betreffende locale kabels en kabelmaterieel* van Oct. 1938 (zie aanschrijving C no. 13-1938) als in de *Handleiding voor locale kabels en kabelmaterieel*, uitgave 1943 (het

z.g. blauwe boek) staat uitdrukkelijk, dat de loden laspijpen niet volgegoten mogen worden.

Een afwijking ten opzichte van vroeger is, dat de ijzeren laspijpen niet meer met asphalt worden volgegoten. De reden hiervan is, dat in de praktijk gebleken is, dat het gebruik van asphalt in de laspijpen overbodig is.

Opgemerkt wordt, dat asphalt niet bestemd was voor het dichten van eventuele lekjes in de loden laspijp. De bedrijfszekerheid van de kabels, behandeld overeenkomstig de tegenwoordige voorschriften, zal bij een normale vakkundige behandeling zeker niet minder zijn dan vroeger. Op de vraag, waarom nog betonnen laspijpen gebruikt worden terwijl er weer ijzeren zijn, zouden wij willen antwoorden, dat dit komt omdat de dienst nog over deze laspijpen beschikt en deze toch ook opgebruikt moeten worden. Dit is echter een aflopende zaak.

We hopen de vragensteller hiermede tevreden gesteld te hebben.

Ja, dat hoopte de Redactie ook, maar het toeval wilde, dat juist na het gereed komen van deze copy een nieuw opstel in onze bus kwam. Een opstel, dat zeker de belangstelling van onze vragensteller zal hebben en met hem van vele anderen.

Het is gelukkig, dat wij ons Studieblad hebben om ideeën uit te wisselen. Want het blijkt zó te zijn, dat er in de verschillende takken van dienst andere werkwijzen worden toegepast. Het uitwisselen van deze werkwijzen en gedachten is leerzaam voor allen.

In bedoeld opstel wordt een middel aan de hand gedaan om een eventueel lek in een loden mof te constateren.

LIFTEN

Beschrijving van een eenvoudige personenlift

door E. Biet

Reeds in zeer vroege tijden, o.a. bij de Romeinen, blijken verticale transportinrichtingen toegepast te zijn. Vitruvius Pollio zou in zijn *Architectura* reeds een soort lift beschreven hebben.

Het gebruik van liften heeft pas een grote vlucht genomen met het toepassen van moderne aandrijfmiddelen, in casu de electromotoren.

De eerste liften werden bewogen door middel van handkracht. vervolgens werd gebruik gemaakt van waterkracht, stoommachines met riemoverbrenging, electromotoren met riemoverbrenging, totdat tenslotte de electromotor als directe aandrijving werd toegepast.

Bij het gebruik van directe aandrijving door electromotoren is men niet in eens gekomen tot de hedendaags gebruikelijke liftinstallaties; men had bijv. de liften met *stuurreepbediening*, waarbij het aanzetapparaat door middel van een stuurreep door de kooi en buiten de schacht in beweging werd gezet en ook weer werd gestopt.

Het betekende dan ook een vooruitgang toen het overbrengen van het commando electrisch geschiedde; dit gebeurde door een hefboom in de kooi. Het bezwaar hiervan was echter, dat de lift alleen vanuit de kooi te besturen was. Hierna is men overgegaan tot de z.g. *drukknopbesturing*.

Alvorens een eenvoudig schema van een liftinstallatie met drukknopbesturing te bespreken, volgen hieronder eerst enige algemeenheden.

In de „Leidraad voor veiligheidsmaatregelen voor liften”, dit is het gedrukte rapport van een commissie ingesteld bij beschikking van de Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid van 25 April 1930, worden de voorschriften gegeven, waaraan een veilig werkende lift moet voldoen. Hierin staat onder meer ook wat men moet verstaan onder een lift in het algemeen.

Een lift is een niet verplaatsbare inrichting voor het vervoer van personen of lasten door middel van één of meer langs vaste geleidingen rechtstandig bewogen kooien.

Onder een *personenlift* wordt verstaan een *stoplift*, welke al of niet uitsluitend wordt gebezigd voor het vervoer van personen.

Een *stoplift* is een lift, waarbij het in- en uitstappen of het laden of lossen bij stilstand van de kooi plaats heeft.

Een *kooi* is verder het onderdeel van de lift, waarin of waarmede de personen of lasten worden vervoerd.

In het te behandelen schema komen onder meer de volgende apparaten voor: *faserelais*, *blokkeer-schakelaar*, *vangcontact*, *deurcontact*, *grendelcontacten*, *verdiepingsschakelaars* en *grendelrelais*.

Wanneer de zekeringen R of S, in fig. 1, defect zijn, valt het faserelais af en is door het verbreken van het contact van het faserelais de stroom onderbroken. Indien de zekering T defect is, is vanzelfsprekend de stuurketen onderbroken.

Het resultaat van deze schakeling is, dat bij onderbreking van één fase

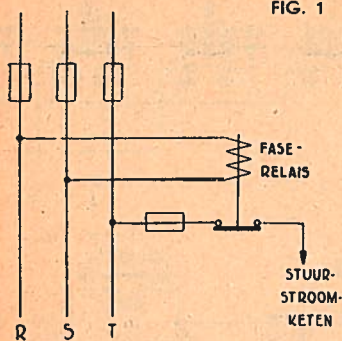


FIG. 1

van het draaistroomnet de stroomtoevoer naar de besturingsinrichting en daardoor naar de liftmotor automatisch onderbroken wordt.

Een *blokkeerschakelaar*, geschakeld in de stuurstroomketen en geplaatst in de kooi, geeft aan de monteur op of in de kooi gelegenheid de liftinstallatie met één handbeweging blijvend buiten dienst te stellen.

Een *vangcontact*, geschakeld in de stuurstroomketen, dient om de liftinstallatie buiten dienst te stellen, indien de kooi om een of andere reden in de vang komt.

Deurcontacten dienen om te controleren of de schacht- of kooideuren gesloten zijn.

Grendelcontacten zijn contacten, welke controleren of de deuren vergrendeld zijn.

Verdiepingsschakelaars dienen om de stuurstroomketen te verbreken bij de gewenste verdieping.

Het *grendelrelais* bedient de grendelmotor of magneet, welke de grendelhefboom van de schacht- en/of kooideur vrij geeft, waarna door het grendelmechanisme de schacht- en/of kooideuren worden gegrendeld.

Bij minder moderne liften gebeurt het grendelen van de schachtdeuren als volgt.

FIG. 2

Op de kooi zit een vaste oploopschaats van bijv. de vorm als in fig. 2 is aangegeven.

Wanneer de kooi voor een verdieping staat, is het rolletje van de grendelhefboom van de betreffende schachtdeuren op de schaats gekomen, waardoor de schachtdeur ontgrendeld is. Bij het in beweging komen van de kooi, nadat de schachtdeur gesloten is, loopt het rolletje van de grendelhefboom van de schaats af. Het is duidelijk, dat nu niet de zekerheid bestaat dat de schachtdeur werkelijk gegrendeld wordt.

Na enkele verbeteringen, waarop hier niet verder wordt ingegaan, is men gekomen tot het tegenwoordige systeem van voorgrendeling.

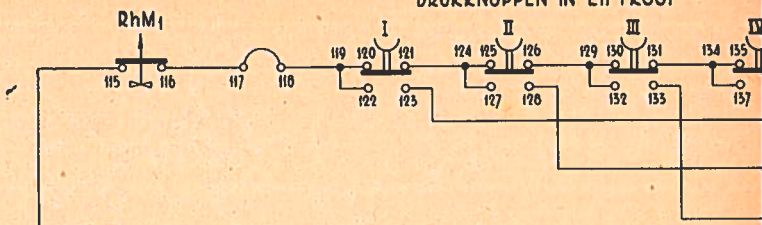
Voorgrendeling wil zeggen, dat de betreffende schachtdeur, waar de kooi voor staat, eerst vergrendeld wordt, hetwelk daarna gecontroleerd wordt door middel van een grendelcontact; slechts wanneer de schachtdeur inderdaad gegrendeld is, kan de kooi vertrekken.

De vaste schaats aan de kooi is nu vervangen door een beweegbare, welke bediend kan worden door een motor of een magneet op de kooi. Uit het schema zal blijken, dat de kooi niet vertrekken kan vóórdát de schachtdeur is vergrendeld.

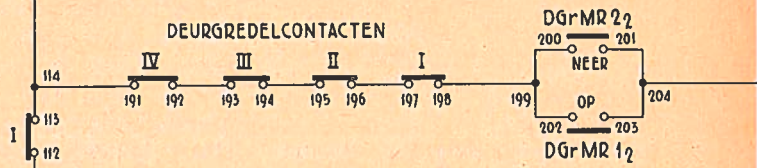
Principeschema personenlift met voorgrendeling.

Dit schema is te splitsen in het hoofdstroomgedeelte en het stuurstroomgedeelte. Het hoofdstroomgedeelte bestaat hier uit: de liftmotor met slepringen en rotorweerstand, een deurgrendelmotor en een remhefmotor.

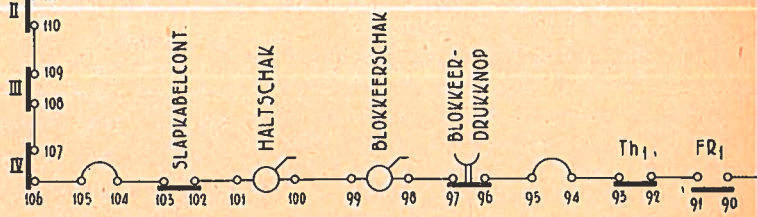
DRUKKNOPPEN IN LIFTKOOI



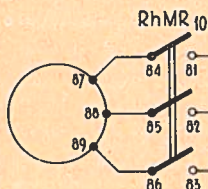
DEURGRENDELCONTACTEN



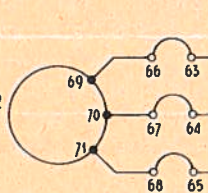
DEURCONTACTEN



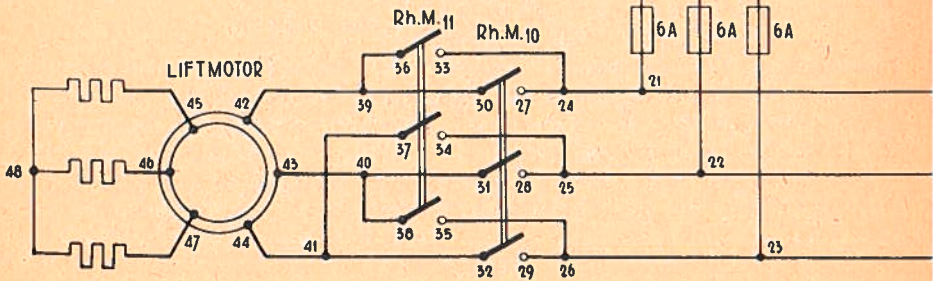
REMHEFMOTOR Rh.M



DEURGRENDELMOTOR DGr.M



LIFTMOTOR



FASEREL F.R.

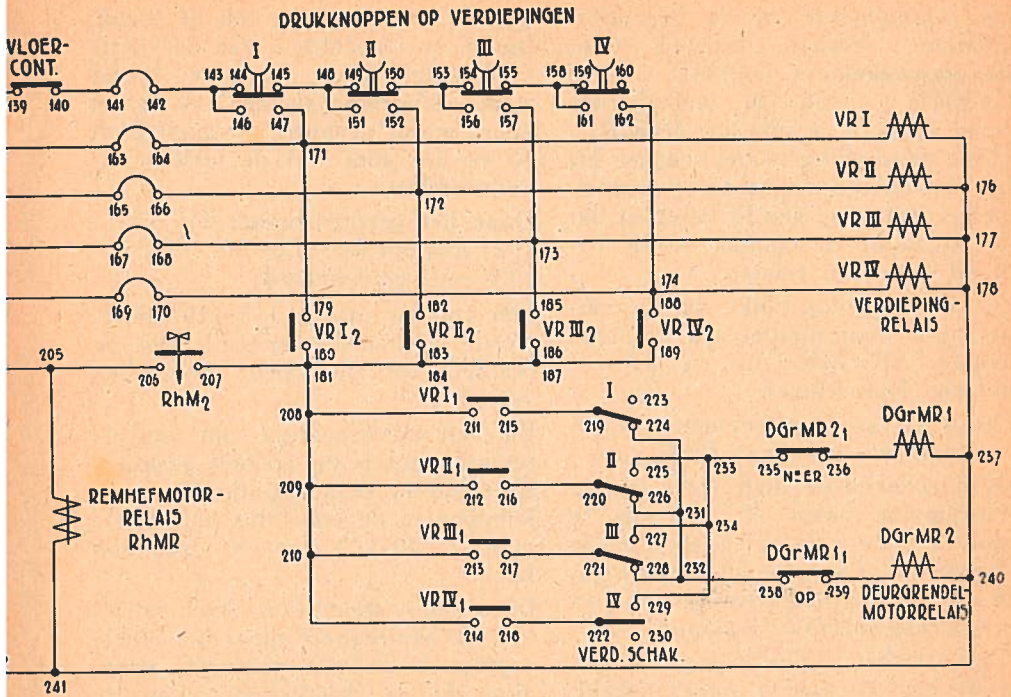
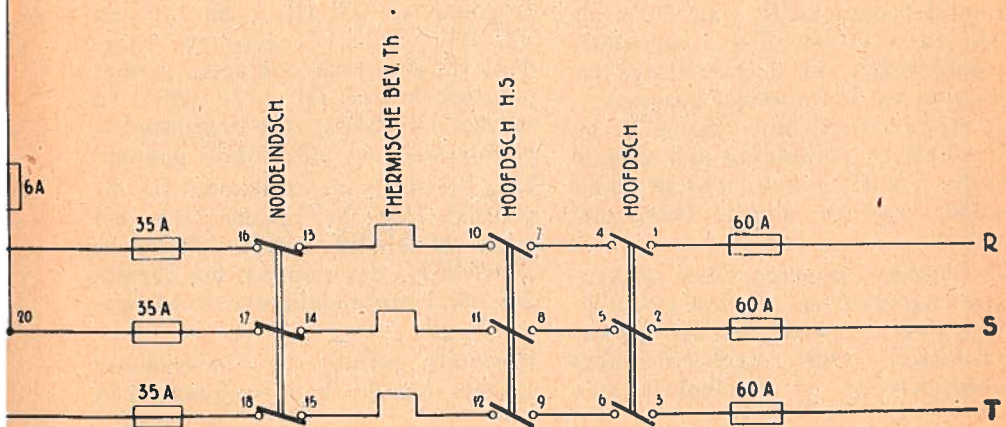


FIG. 3



De remhefmotor en de deurgrendelmotor worden bediend door de omschakelaars DGrMR₁₀ en DGrMR_{2,10} en de remhefmotor extra door de schakelaar RhMR₁₀. (Elke aanduiding in het schema, zie fig. 3, van een apparaat of contact, welke eindigt op een R, betekent dat dit apparaat of contact wordt bediend door een relais).

Uit de schakeling blijkt, dat de remhefmotor door middel van de schakelaars DGrMR dus rechts- of linksom kan draaien.

Op de as van de remhefmotor is een omschakelaar bevestigd RhM₁₀₋₁₁.

Deze schakelaar dient weer om de hoofdmotor links- of rechtsom te laten draaien, dus uiteindelijk om de liftkooi op of neer te laten bewegen. In de hoofdstroomketen is nog een *noodeindschakelaar* geplaatst.

Deze schakelaar wordt door de kooi en/of het tegenwicht uitgeschakeld, indien de kooi voorbij de onderste of bovenste stopplaats gaat.

In het schema staan de hoofdschakelaars, één aan het begin van de stijgleiding en één in de machinekamer, open getekend; in normaal bedrijf staan deze schakelaars in.

Het faserelais, geschakeld tussen S en T, komt onder spanning, waardoor het contact FR₁ van dit relais gesloten is, 90-91. Th₁ is het stroomcontact van de thermische beveiliging en dus normaal gesloten.

De halve cirkel, bijv. tussen 94 en 95, duidt de verbinding aan van de machinekamer en/of schacht door middel van een soepele kabel met de kooi.

De blokkeercontacten en/of schakelaars tussen 96 en 101 zijn gesloten; dit is ook het geval met het *slapkabelcontact*. Het slapkabelcontact controleert of de staalkabels slap

hangen, bij ongelijke rek of breuk. Indien de schachtdeur van de vierde verdieping, waar de kooi achter staat, schachtschakelaar IV staat open, wordt gesloten, is vanaf punt A tot het punt 114 de leiding ononderbroken.

Daar het grendelcontact IV (191-192) nog open is, is de lijn 190-191-192- enz. geblokkeerd.

Het contact tussen 115-116 RhM₁ wordt mechanisch bediend door de remhefmotor en opent bovendien vertraagd.

Bij het onbekrachtigd zijn van de remhefmotor is dit contact gesloten. Er staat nu spanning op alle drukknoppen in de kooi, dus ook op de punten 130-132 van de drukknop III.

In de kooi staande is door middel van de beweegbare vloer het *vloercontact* (139-140) geopend, waardoor op de drukknoppen van de schacht geen spanning meer aanwezig is en het drukken op deze drukknoppen generlei gevolg zal hebben.

Door het drukken op de drukknop III wordt er een verbinding gemaakt over de contacten 132-133, waardoor via 167-168 het *verdiepingsrelais* VR III opkomt. Als gevolg van het opkomen van dit relais worden de contacten VR III₂ (185-186) en VR III₁ (213-217) gesloten, waardoor via deze twee contacten verdiepingsschakelaar III (221-228), en contact DGrMR₁, het *deurgrendelmotorrelais „op“* DGrMR₂ opkomt.

Nog steeds is de drukknop III ingedrukt. Door het opkomen van het relais DGrMR₂ wordt schakelaar DGrMR_{2,10} gesloten met het gevolg, dat de deurgrendelmotor wordt bekrachtigd.

Hierdoor wordt de beweegbare schaats op de kooi weggetrokken

en het grendelmechanisme van de schachtdeur IV vrijgegeven om tot grendeling van deze schachtdeur over te gaan.

Indien de grendeling goed tot stand is gekomen, wordt het deurgrendelcontact IV (191-192) gesloten. Het contact DGrMR₂₁ (235-236) is nu geopend, waardoor het relais DGrMR1 niet bekrachtigd kan worden (electrische blokkering).

Verder is door het opkomen van het relais DGrMR2 het contact DGrMR₂₂ (200-201) gesloten en wordt het remhefmotorrelais RhMR bekrachtigd via de punten A-114-191-199-200-201-205-244-B.

Dit relais RhMR sluit de schakelaar MhMR₁₀ (in de hoofdstroom), waardoor de remhefmotor wordt bekrachtigd.

Zoals reeds beschreven, zitten op de as van deze remhefmotor de schakelaars RhM₁₀ en RhM₁₁ (omschakelaars van de hoofdmotor). De neerschakelaar (RhM₁₀ of RhM₁₁) wordt gesloten, waardoor de hoofdmotor wordt bekrachtigd en de kooi zich in neerwaartse richting in beweging zet.

Mede door het bekrachtigen van de remhefmotor worden nu langzaam de rotorweerstand kortgesloten.

Op de remhefmotor zit een contact RhM₂ (206-207), hetwelk ook (als gevolg van het bekrachtigen van de remhefmotor) vertraagd sluit. Hierdoor worden de relais niet meer gehouden via de drukknop III, doch nu zoals fig. 6 aangeeft.

Op het moment, dat genoemd contact RhM₂ (206-207) sluit kan de drukknop III worden losgelaten.

Bij de meeste liften met voorgrendeling is het opvallend, dat de drukknop langer moet worden ingedrukt dan bij liften zonder voorgrendeling.

Op de gewenste verdieping (hier de derde étage) aangekomen, wordt de verdiepingsschakelaar III door een tweede schaats op de kooi verbroken, waardoor het deurgrendelrelais afvalt, als gevolg hiervan opent contact DGrMR₂₂ en de verdere relais, met uitzondering van het faserelais, vallen af; de hoofdmotor wordt stroomloos en door de afgevalen rem afgeremd.

De kooi komt dan tot stilstand.

De grendelmotor is tevens stroomloos geworden, zodat door het terugvallen van de beweegbare schaats de schachtdeur III ontgrendeld wordt. De schachtdeur kan nu door middel van de kruk geopend worden.

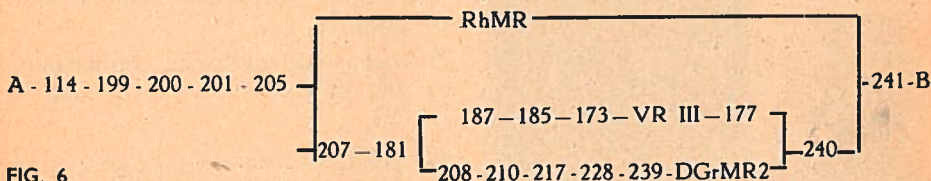


FIG. 6

Verrijk Uw kennis door het Studieblad

Van Microfoon tot Luidspreker.

door P. de Boer

Alvorens af te stappen van het gedeelte gelijkrichters, kunnen we nog iets vertellen over *electrolytische condensatoren*, die in gelijkrichters vaak gebruikt worden. De werking ervan is waarschijnlijk wel bekend; tussen twee plaatjes aluminium bevindt zich een vloeistof, waarvan de juiste samenstelling door de fabrikant geheim wordt gehouden, maar die meestal bestaat uit een boorzuur-oplossing.

Wordt op de aluminium plaatjes een gelijkspanning aangesloten dan zal op het positieve plaatje een dun oxyde huidje worden gevormd; omdat dit oxyde isolerende eigenschappen heeft, zal er nagenoeg *geen* stroom vloeien.

In de regel bedraagt de zogenaamde *lekstroom* bij een goede electroly-

tische condensator niet meer dan één à twee milli-ampère.

Het laagje oxyde is uiterst dun en dit is juist een prachtige eigenschap. Een condensator bestaat altijd uit twee geleiders, gescheiden door een niet geleider. Tevens weten we, dat hoe dunner de *niet geleider* is, des te groter is de capaciteit.

De condensator in fig. 21 is van het zogenaamde natte type; er bestaan ook droge electrolytische condensatoren. Hierbij is het vocht vervangen door een absorberende stof, die in het vocht gedrenkt is. De twee elektroden zijn dan stroken aluminium, die op dezelfde manier als bij een papiercondensator zijn opgerold. Tussen de stroken bevindt zich dan de absorberende stof.

Het laagje oxyde, dat op de positieve plaat gevormd wordt, is zó uiterst dun, dat met een kleine afmeting een grote capaciteit samen gaat.

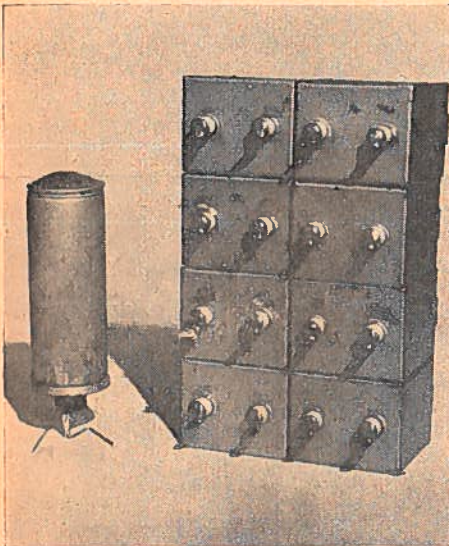
Het is aardig om een vergelijking te maken tussen een electrolytische condensator van b.v. $32 \mu\text{F}$ en een gelijke met papierisolatie. In fig. 21 zijn beide te zien, de papiercondensator heeft een volume dat 10 keer zo groot is.

Hoe een electrolytische condensator er van binnen uitziet is te zien in fig. 22.

De positieve electrode is van bijzondere vorm om het oppervlak zo groot mogelijk te maken. De negatieve electrode wordt gevormd door het omhulsel dat meestal aan aarde wordt verbonden.

Het voordeel van de droge electrolytische condensatoren is, dat ze niet

FIG. 21



lekken, dit in tegenstelling met de natte, die altijd vocht afscheiden.

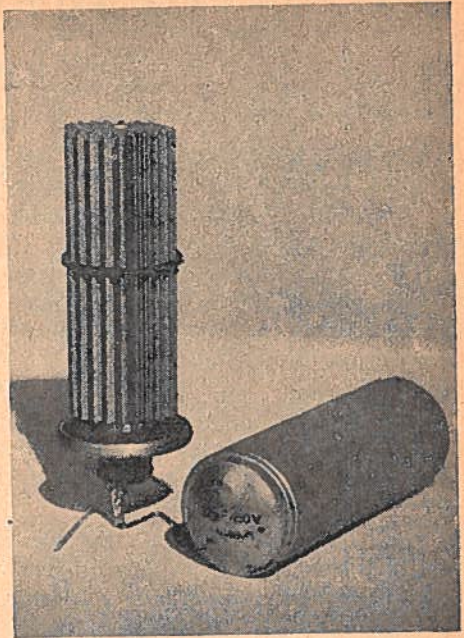
Ook moet er bij deze typen condensatoren voor gezorgd worden, dat, wanneer ze lange tijd niet gebruikt zijn er niet ineens de volle gelijkspanning op wordt aangesloten. Beter is met een lage spanning te beginnen en deze allengs op te voeren; een weerstand in serie schakelen van b.v. 5000 ohm gaat ook uitstekend.

Het oxydehuidje, dat door lang liggen verdwijnt, krijgt dan gelegenheid zich weer te formeren.

Het omwisselen van plus en min kan funeste gevolgen hebben en dit moet altijd worden vermeden.

wordt vervolgd)

FIG 22



* * *

Vrije slag

Een lezer werpt de vraag op of hetgeen in het „Groene Boek” op blz. 263 gezegd wordt over de vrije slag van het anker wel juist is; hij kan niet aanvaarden, dat deze bedoeld zou zijn om het anker sneller te doen aantrekken. Dit wordt gaarne toegegeven. Echter zij opgemerkt, dat in het „Groene Boek” wel is betoogd, dat de vrije slag van invloed is op de aantrektijd van het anker, doch niet dat vergroten of verkleinen van de vrije slag toegepast moet worden om de juiste aantrektijd te bereiken.

Met lezer zijn we van mening, dat de betekenis van de vrije slag gelegen is in de zekerheid, die verkregen wordt, dat het anker in het geheel geen druk op de veren uitoefent en in het voordeel, dat bij „denderen” van het anker vermeden wordt, dat zo juist geopende contacten wederom gesloten worden of gesloten contacten weder geopend. Daar „denderen” steeds enigermate optreedt blijft het anker na het afvallen in een willekeurige stand staan. Het „aanloopje” is dus ook verschillend van grootte.

* * *

Examen-oplossing

Reeds enige malen is ons de vraag gesteld of we van de geplaatste vraagstukjes onder het „motto examen” ook de oplossingen willen geven.

De redactie kan hieraan helaas niet voldoen. De bedoeling van deze vraagstukjes is immers alleen de collega's, die examen moeten doen, enige oefenstof te verstrekken. Het geven van de oplossingen zou tevens teveel ruimte vergen.

In een enkel geval, waarin de lezer niet tot een bevredigend antwoord kan komen, wil de redactie gaarne tegemoet treden. Dit echter alleen wanneer men daartoe de wens te kennen geeft, zoals in het hieronder volgende geval.

In het Studieblad nr. 12, 3de jrg., bladz. 351 staat een vraagstukje, waarbij gegeven is:

$$R = 10 \Omega, I = 4 \text{ A.}$$

Elk element heeft een EMK = 1 volt.

Elk element heeft een $R_i = 0,25 \Omega$.
Gevraagd: uit hoeveel elementen moet deze batterij bestaan en hoe moeten de elementen geschakeld worden?

Oplossing.

Stel het aantal in serie geschakelde elementen per rij = x .

Stel het aantal parallel geschakelde rijen = y .

De grootste stroomsterkte, in dit geval 4 A, bij maximale energie wordt verkregen als:

$$R = R_i$$

$$R = \frac{x \times R_i}{y} \text{ of } 10 = \frac{0,25 \times x}{y}$$

Hieruit volgt dat $y = \frac{1}{40} x$.

De totale EMK van de batterij is:

$$EMK_t = E_k + I \times \frac{x \times R_i}{y}$$

$$E_k = I \times R = 4 \times 10 = 40 \text{ V.}$$

$$EMK_t = 40 + 4 \times \frac{0,25 \times x}{\frac{1}{40} x} =$$

$$40 + 40 = 80 \text{ V.}$$

De totale EMK van de batterij is gelijk aan de EMK van 1 rij in serie geschakelde elementen, of:

$EMK_t = x \times EMK$ van 1 element
dus:

$$x = \frac{EMK_t}{EMK} = \frac{80}{1} = 80 \text{ elementen, dan is}$$

$$y = \frac{1}{40} x = \frac{1}{40} \times 80 = 2$$

Er zijn dus 2 parallel geschakelde rijen ieder van 80 elementen.

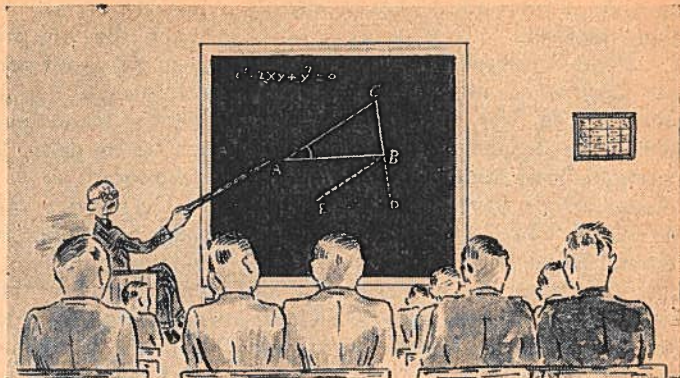
De batterij bestaat in totaal uit $x \times y = 80 \times 2 = 160$ elementen.

Zwarigheden moeten prikkels zijn . . .

. . . geen struikelblokken.

Potgieter

Voor de Beginner



NEDERLANDS

Uitwerking oefening blz. 25.

A 1. Deze brief is bestemd voor de heer T. 2. Ik hecht veel waarde aan zijn oordeel. 3. Mijn broer is met een belangrijke opdracht belast. 4. Deze partij bestaat uit twee gedeelten. 5. Wij verwijzen beleefd naar onze brief van 1 April. 6. In afwachten van Uw verdere bericht. 7. Bent U zeker van zijn medewerking? 8. Hopende op een gunstige beslissing. 9. Ik heb aan zijn brief de nodige aandacht besteed. 10. Wij zoeken een bedrijfsleider die op de hoogte is met moderne fabricagemethoden in de textielnijverheid. 11. Wij veroorloven ons U op verschillende voordelen van ons systeem te wijzen. 12. Onze afnemer heeft zich beklagd over de verpakking van de goederen. 13. Op de prijsbepaling zijn verschillende factoren van invloed. 14. Dit bedrag strekt tot betaling van Uw rekening van 1 Januari. 15. Wij brengen het volgende beleefd onder Uw aandacht. 16. Wij staan met verschillende grote firma's in verbinding. 17. Dit is naar mijn smaak te rood. 18. Wij kunnen

op zulke condities en tegen de door U genoemde prijzen onmogelijk leveren. 19. Jammer genoeg zullen wij op ons besluit moeten terugkomen. 20. Deze manier van doen staat gelijk met bedrog. 21. Bent U bij die zaak geïnteresseerd? 22. Mijn neef is verbonden aan het Unileverconcern. 23. Stelt hij zich verantwoordelijk voor de gevolgen? 24. Wij zijn zeker van succes. 25. Wij hebben ons reeds van die artikelen voorzien en danken U voor de offerte. 26. Wij delen U in afwachting van ons schrijven van 30 November mede, dat bestellingen tot een bedrag van f 10.— of hoger franco aan huis worden geleverd. 27. Ik ben niet van plan op die brief te antwoorden. 28. Het spijt ons, dat wij aan Uw verzoek niet kunnen voldoen. 29. Deze maatregel is gericht tegen onze concurrent. 30. De goederen zijn leverbaar binnen drie dagen na ontvangst van de bestelling.

B. 1. U moet niet met allerlei praatjes, maar met *deugdelijke* argumenten komen. Dit is *deugdelijke* stof, die ik U ten zeerste kan aan-

bevelen. Zijn ouders waren *deugd-*
zame mensen.

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

3. De zieke had een *onrustige* nacht. Toen de jongen om zes uur nog niet thuis was, werden de ouders *ongerust*. Napoleon werkte *rusteloos* aan nieuwe plannen. Reeds jaren voor het uitbreken van de burgeroorlog was het land zeer *onrustig*. Maak je toch niet *ongerust* over zijn toekomst.

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

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

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

7. Te koop gevraagd: een gebruikte jongensfiets. Rabat is een algemeen gebruikelijke korting. Enkele voor

proefritten gebruikte wagens worden tegen speciale prijs aangeboden. Het is in de groothandel gebruikelijk een telefonisch opgegeven order per brief te bevestigen. De goederen zullen op de gebruikelijke wijze worden gezonden.

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

Nieuwe oefening.

Wat is het tegengestelde van :

1. Een *eenzijdige* ontwikkeling.
2. Advies *inwinnen*.
3. Een staking *uitroepen*.
4. Een *chaotische* toestand.
5. Van *bijkomstig* belang.
6. Relaties *aanknopen*.
7. Een *vage* belofte.
8. *Nominale* waarde.
9. *Lijdzame* houding.
10. Een *denkbeeldig* gevaar.
11. Een *onredelijke* eis.
12. *Doorzichtige* plannen.
13. Een *bondig* antwoord.
14. Zijn tegenstander *onderschatten*.
15. Zijn bedoeling *verbloemen*.
16. Een *vluchtige* beschouwing.
17. *Schreeuwende* reclame
18. Iemands houding *laken*.
19. Woorden *loochenen*.
20. Zich bij de beslissing *neerlcg-*
gen.
21. Een zaak *voorstaan*.
22. Een order *schrappen*.
23. Het *algemeen* belang.
24. Een *openbaar* gebouw.

A.

ELECTROTECHNIEK

Zelfinductie in een wisselstroomkerten.

Gaat door een spoel met weekstalen kern een constante gelijkstroom, dan is alléén de ohmse weerstand van invloed. Fig. 1.

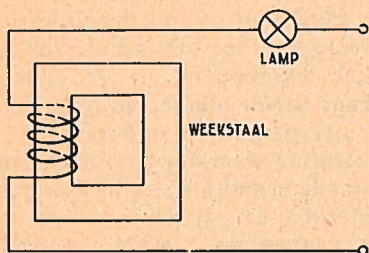


FIG. 1

Bij aansluiten op een wisselstroom wordt dit geheel anders. De spoel in fig. 2 heeft in verhouding tot de gloeilamp een zeer kleine weerstand, zodat deze de stroomkring niet merkbaar beïnvloed. Bij aansluiting op een wisselspanning zal de lamp helder gloeien. Wordt in de spoel een weekstalen kern gestoken, dan neemt de stroomsterkte sterk af, wat merkbaar is aan de gloeilamp, die nu zwak gloeit. Doen we ditzelfde met gelijkstroom, dan constateren we, dat de lamp met en zonder weekstalen kern normaal brandt.

De weerstand van de spoel is bij wisselstroom schijnbaar groter geworden en heeft als het ware de stroom gesmoord. Men spreekt daarom ook van smoorspoelen.

Deze „smoor“-werking wordt veroorzaakt, doordat de zelfinductiespanning, die door de aangelegde wisselspanning in de smoorspoel wordt veroorzaakt, de aangelegde tegenwerkt en dus de werkzame

spanning aan de lamp vermindert. De weerstand nu, die bij aansluiting op een wisselspanning in een spoel met weekstalen kern ontstaat, noemt men de *schijnbare weerstand*. De schijnbare weerstand kan men als volgt berekenen :

$$R_s = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$$

Hierin is R de ohmse weerstand, L de zelfinductiecoëfficiënt in Henry,

$$\omega = 2\pi \times \text{de frequentie.}$$

Uit deze formule ziet men, dat de wisselstroomweerstand van een smoorspoel afhankelijk is van de frequentie.

Hoe hoger de frequentie is, hoe groter de weerstand.

Hebben we een stroom, waarvan de frequentie nul is, dus een gelijkstroom, dan wordt de weerstand volgens bovenstaande formule:

$$R_s = \sqrt{R^2 + \text{nul}} = \sqrt{R^2} = R,$$

dus gelijk aan de ohmse weerstand. Door de zelfinductie-werking treedt in een spoel met weekstaal ook nog een faseverschuiving tussen stroom en spanning op. Deze faseverschuiving heeft bij gebruik van een smoorspoel in telefoonstroomlopen weinig betekenis.

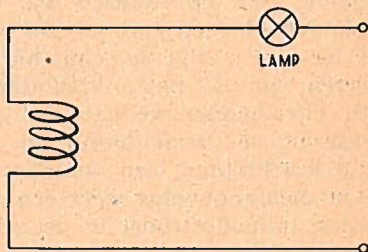


FIG. 2

Wervelstromen.

Sluiten we een draadspoel met een massieve weekstalen kern aan op een wisselstroom, dan ontstaat een sterk wisselend magnetisch veld.

In de weekstalen kern, die we ook als een winding kunnen beschouwen, ontstaan ook inductiestromen, z.g. wervelstromen of faucaultse stromen. Hoe deze stromen precies in het weekstaal verlopen is moeilijk aan te geven, daar zij steeds de weg met de minste weerstand kiezen. De richting van deze stroom wordt evenals de inductiespanning door de Wet van Lenz bepaald.

Deze wervelstromen verwarmen de kern en dit betekent energieverlies. Door de kern op te bouwen uit dunne plaatjes weekstaal aan weerszijde geïsoleerd door lak, wordt de weerstand voor de wervelstromen verhoogd, waardoor de stromen kleiner worden en het verlies aanmerkelijk vermindert. Dat dit inderdaad zo is, kunnen we door de volgende proef aantonen.

Laten we tussen de polen van een electromagneet een koperen schijf heen en weer slingeren, dan zullen we zien, dat het geruime tijd duurt, voordat hij in rust is gekomen.

Zie fig. 3.

Sturen we door de electromagneet een stroom en laten we de koperen schijf weer tussen de beide polen slingeren, dan constateren we, dat de slingertijd zeer kort is. De oorzaak hiervan is, dat de schijf bij het passeren van de polen krachtlijnen snijdt. Hier hebben we weer een vermeerdering en vermindering van het aantal krachtlijnen, een verandering dus en dientengevolge weer een opgewekte inductiestroom in de schijf (wervelstroom).

Bij toename van het magnetisch veld

veroorzaakt de wervelstroom zelf een magnetisch veld, dat tegengesteld gericht is aan het veld van de electromagneet. Neemt het magnetische veld af, dan is het magnetisch veld in de schijf opgewekt in dezelfde richting als in de electromagneet. In beide gevallen zal de schijf geremd worden, omdat ongelijk gerichte velden elkaar afstoten en gelijk gerichte velden elkaar aantrekken. Herhalen we nu dezelfde proef en voorzien we de schijf van een aantal inkepingen, zie A, dan zal blijken, dat de slingertijd groter is.

De wervelstromen ondervinden nu een grotere weerstand en bereiken in de smalle strookjes slechts een geringe sterkte. Er zal dus een veel kleinere remmende werking optreden. Voor weekstalen kernen van spoelen, waar stromen van hoge frequenties doorheen moeten lopen, voldoet het opbouwen van de kern door geïsoleerde weekstalen plaatjes (lammellen) niet. De kernen van dergelijke spoelen worden gemaakt van weekstaalpoeder, dat samengeperst wordt met isolerende lak, zodat elke weekstaalkorrel geïsoleerd is. Bij een dergelijke samenstelling van de kern kunnen de verliezen tot een minimum worden teruggebracht.

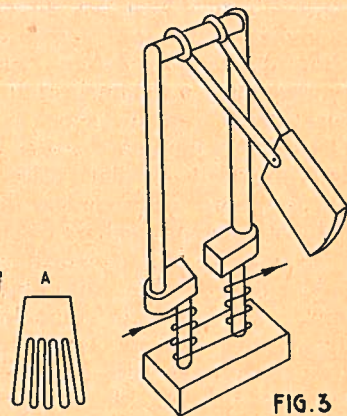
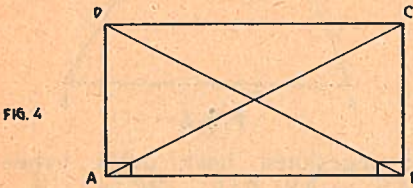


FIG. 3

MEETKUNDE

Het parallelogram.

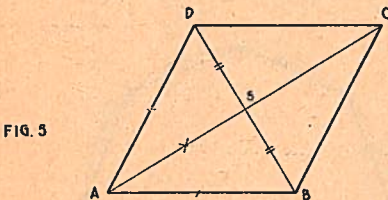
Van de rechthoek in fig. 4 is te bewijzen, dat $AC = BD$.



De driehoeken ABD en BAC zijn \cong , omdat zij de 2 zijden $AD = BC$ en $AB = AB$ en de ingesloten hoek gelijk hebben ($\angle A = \angle B$, omdat ze beide 90° zijn). Hieruit volgt, dat $AC = BD$.

Eigenschap: *In een ruit staan de diagonalen loodrecht op elkaar.*

Van de ruit in fig. 5 is te bewijzen, dat $AC \perp BD$.



De $\triangle \triangle ASB$ en ASD zijn \cong omdat ze de 3 zijden gelijk hebben ($AB = AD$, $AS = AS$ en $BS = SD$).

Hieruit volgt, dat $\angle BSA = \angle DSA$ daar ze samen 180° zijn, moet elk 90° zijn en dus staat $AC \perp BD$.

Trapeziums.

Een trapezium is een vierhoek, waarvan 2 zijden \parallel en 2 niet evenwijdig lopen.

De langste evenwijdige zijde (fig. 1) noemt men de *basis*, de schuine of opstaande zijden AD en BC de *benen* van het trapezium. De lood-

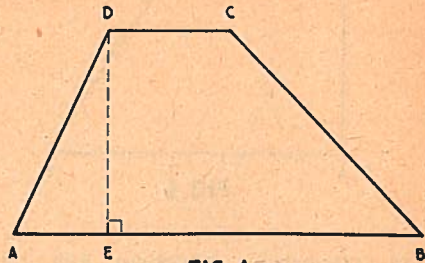


FIG. 1

rechte afstand DE tussen de evenwijdige zijden noemt men de *hoogte*.

Op blz. 286 van 1947 hebben we gezien, dat bij 2 evenwijdige lijnen, welke door een derde lijn gesneden worden, twee binnenhoeken aan dezelfde kant van de snijlijn samen 180° zijn. In een trapezium vindt men deze figuur terug en dus is in fig. 1: $\angle A + \angle D = 180^\circ$ en $\angle B + \angle C = 180^\circ$.

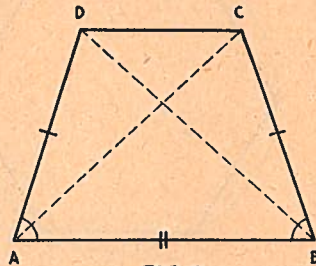


FIG. 2

Men onderscheidt naast het willekeurig trapezium (fig. 1) het *gelijkbenige* (fig. 2) en het *rechthoekige*.

In een gelijkbenig trapezium zijn de opstaande zijden ($AD = BC$) en de beide hoeken aan de basis ($\angle A = \angle B$) gelijk.

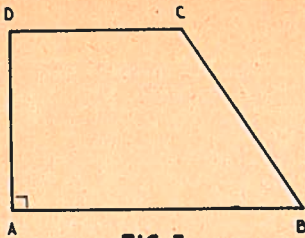


FIG.3

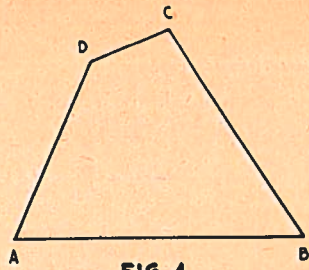


FIG.4

Een trapezium, waarvan één der hoeken recht is, noemt men recht-hoekig.

Daar 2 hoeken van een trapezium samen steeds 180° zijn, moet er dus nog een tweede hoek recht zijn; in fig. 3 $\angle A$ en $\angle D$.

Eigenschap: In een gelijkbenig trapezium zijn de diagonalen gelijk.

Dit wordt bewezen uit de gelijk- en gelijkvormigheid van de $\triangle ABC$ en BAD (fig. 2), welke 2 zijden en

de ingesloten hoek gelijk hebben ($AB = AB$, $AD = BC$ en $\angle A = \angle B$). Hieruit volgt, dat $AC = BD$.
Veelhoeken.

Figuren met meer dan 4 hoeken noemt men in de regel veelhoeken. Een onregelmatige veelhoek is er een met ongelijke zijden (fig. 4).

Een regelmatige veelhoek heeft gelijke zijden en ook gelijke hoeken. Voorbeelden van deze laatste zijn een regelmatige zeshoek (fig. 5) of een regelmatige achthoek (fig. 6).

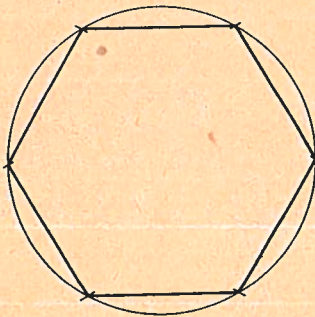


FIG.5

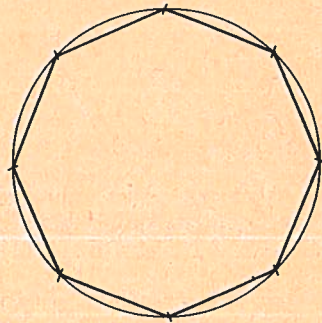
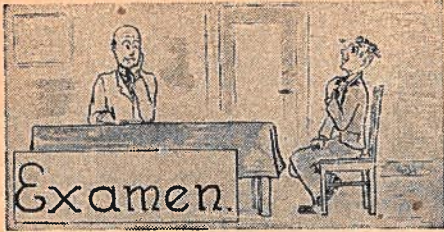


FIG.6

EEN GOEDE RAAD:

Gebuikt geen vreemde woorden, wanneer U de betekenis daarvan niet kent. Doet U zulks toch, dan maakt U Uzelf alleen maar belachelijk.



Vraagstukken.

1. Teken het principeschema van een poolwisselaar en verklaar de werking.
2. Hoe is het te verklaren dat bij een translator, waarvan de ene wik-

keling 200 ohm en de andere wikkeling 300 ohm weerstand heeft, de wikkelverhouding toch 1 : 1 is ?

3. Waarom dient in de regel het optreden van wervelstromen beperkt te worden ? Hoe kan men dit bereiken ?
4. Geef de formules, die voor het berekenen van de warmteontwikkeling in een elektrische keten, gebruikt worden.
5. Teken het principeschema van een weekijzer volt- of ampèremeter en verklaar de werking.

* * *

ALGEBRA

Onthoudt steeds:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

of in woorden :

Het kwadraat van een tweeterm is gelijk aan het kwadraat van de eerste term, plus (algebraïsch!) het dubbele product, plus het kwadraat van de tweede term.

Door deze regel te onthouden kan men vraagstukken als de volgende heel gemakkelijk uit 't hoofd oplossen.

Voorbeeld I: $(3x + 2y)^2$

Het kwadraat van de eerste term is $9x^2$;

het dubbele product is

$$2 \times 3x \times 2y = 12xy;$$

het kwadraat van de tweede term is $4y^2$.

Men kan dus direct het antwoord opschrijven:

$$(3x + 2y)^2 = 9x^2 + 12xy + 4y^2.$$

Voorbeeld II: $(4p^2 - 3q^2)^2$

Het kwadraat van de eerste term is $16p^4$;

het dubbele product is

$$2 \times 4p^2 \times 3q^2 = 24p^2q^2;$$

het kwadraat van de tweede term is $9q^4$.

$$(4p^2 - 3q^2)^2 = 16p^4 - 24p^2q^2 + 9q^4.$$

Opgaven :

Schrijf onmiddellijk de uitkomst op van :

1. $(p + q)^2$ 11. $(2pq + 3rs)^2$

2. $(p - q)^2$ 12. $(e^4 - 2^4)^2$

3. $(3a + b)^2$ 13. $(-a + b)^2$

4. $(3a - b)^2$ 14. $(-a - b)^2$

5. $(2c + 3d)^2$ 15. $(-2c + 3d)^2$

6. $(5c - 4d)^2$ 16. $(-3c - 4d)^2$

7. $(2m + 5)^2$ 17. $(-m^2 + m)^2$

8. $(8 - 2n)^2$ 18. $(4abc - 3bcd)^2$

9. $(x^2 + 2b^2)^2$ 19. $(-4a^3 + 2a^2)^2$

10. $(2a^2 - b^2)^2$ 20. $(-6p - 8)^2$

REKENKUNDE

Nieuwe opgaven.

1. Een stuk land is lang 180 m en breed 94 m. In de lengte en in de breedte wordt een sloot gegraven van 3 m breedte, zodat het land in 4 gelijke stukken wordt verdeeld. Hoeveel ha is elk stuk groot?
2. Ontbind in de eenvoudigste factoren: 2520 en 24075.
3. Een bak, welke de vorm heeft van een cylinder, is vol water. Als de hoogte 86 cm is en de middellijn van het grondvlak 56 cm, hoeveel liter water is er dan in de bak?
4. $598 - (17 - 8) - \{28 \times (375 - 328 + 15) : 7\} = 341$

5.

$$\frac{4\frac{3}{8} \times \left(3\frac{3}{4} + 2\frac{1}{3} + 2\frac{25}{12} \right)}{12\frac{6}{7} \left(15\frac{1}{5} - \frac{3}{5} \right)} = 1$$

IN DIT NUMMER

Corrosie en bescherming tegen corrosie

Buitendienst C. Luking

Telefoon Centrale Systeem B.T.M.C. J. C. Schuddeboom

Voor en tegen van het controleren van kabellassen

Liften E. Biet

Van microfoon tot luidspreker P. de Boer

Versterkers J. H. Canters

Examen-oplossing

Voor de beginner

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

15 Februari 1949, 4e Jaargang No. 2.

Uitgave; Unie-Groep PTT

welke gevormd wordt door; de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel

Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) J. C. Brakel, S. J. Geerlings

C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. v. Leeuwen (secr. der redactie)

Redactie-adres; Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954

Administratie; Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.

Typografie; W. E. van Bunge, Druk.: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

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