

K R O N E

K O M M A N D I T G E S E L L S C H A F T

B E R L I N - Z E H L E N D O R F

B E E S K O W D A M M 3 - 5

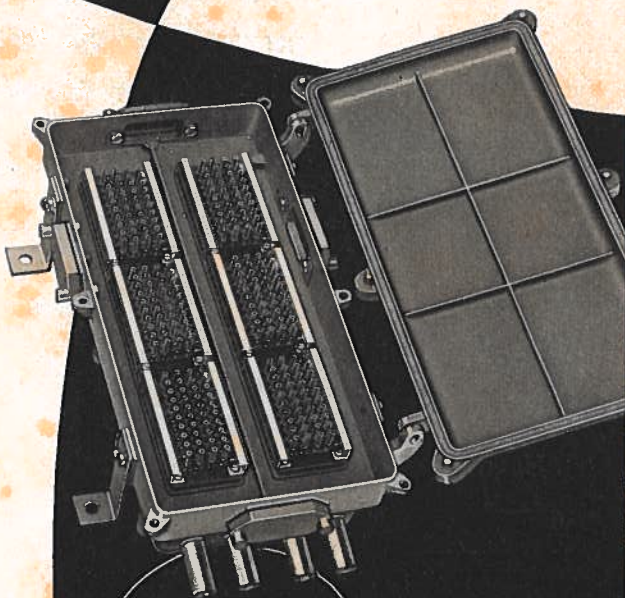
TELEFON: 843071 · TELEGR.-ADR.: KRONETECHNIK BERLIN



Automatische en/of afstandbediende omschakelaars met motoraandrijving t.b.v. telefoonkabels.

Bovendien fabriceren wij:

- Eindsluitingen en montage materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers in automatische- en handbediende centralen
- Telefoon toestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparatuur
- Gereedschap voor onderhoud van automatische telefooncentralen
- Luchtbehandelingsinstallaties voor automatische telefooncentralen
- Meerpolige stekkers en doorverbindingsapparatuur voor telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenleidingdoorverbindingsapparatuur voor opstijgpunten
- Eindsluitingen voor sterkstroomkabels



Isolectra

ROTTERDAM

BIERSTRAAT 15a-b

TELEFOON: 11 93 70

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Jaarsveldstraat 171, Den Haag, Telefoon 36 20 46.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 7278.
- Abonnement:** F 4.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Jaarsveldstraat 171, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

A. Roos	De afwikkeling van het Telexverkeer in Nederland V	blz 194
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 197
C. L. Quint	Verbindingsschema's, kabeloverzichten en opstellings-tekeningen III	„ 198
J. H. Schuilenga	Indeling van de Hoofdafdeling Telegrafie en Telefonie	„ 203
M. J. de Vries	Berekenen van transformatoren	„ 205
Redactie	Vragenbus	„ 209
—	Wat de praktijk ons leert	„ 210
F. M. Ballhaus	Transmissie III	„ 214
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika XV	„ 216
Redactie	Beginnersrubriek	„ 219
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 222

BIJ DE VOORPAGINA:

Montage van telefoontoestellen.

Foto beschikbaar gesteld door N.V. Ericsson



Korte beschrijving van de locale overdrager, zie fig 1, blz 195.

a. Absolute rusttoestand.

Het LOR-relais heeft een bekrachtiging naar werk via de wikkelingen III en IV.

Het LZR-relais wordt naar werk bekrachtigd vanuit het verbindingscircuit.

Het relais LB is op, terwijl de relais LA, LC, C en D af zijn.

b. Uitgaande oproep.

Zodra een abonné een oproep wil maken drukt hij de in de schakelkast aanwezige oproepstoets. Hierdoor wordt het toestelcircuit I gesloten en de wikkeling lor VII naar rust bekrachtigd.

Deze bekrachtiging, die ongeveer $2 \times$ zo groot is als de werkbekrachtiging via de wikkeling LOR III en IV, doet de tong lor naar rust gaan.

De polariteit in het verbindingscircuit naar de automaat wordt nu omgepoold. De automaat beantwoordt de oproep door het ompolen van de polariteit, waardoor de tong lzt naar rust gaat.

Hierdoor valt het relais LB af en komt relais LC op. Dit betekent ompoling van de polariteit in het toestelcircuit I.

De motor van de verreschrijver wordt gestart en de oproepstoets kan losgelaten worden.

c. Schrijfrusttoestand.

De schrijfrusttoestand is nu bereikt. De wikkelingen LOR III en IV hebben een werkbekrachtiging. De wikkelingen LOR I en II hebben een rustbekrachtiging, die ongeveer $2 \times$ zo groot is als de werkbekrachtiging via de wikkelingen III en IV. De wikkeling VII is uitgeschakeld. Tijdens het seinen vanaf de toestelzijde

wordt gedurende de stroomloze elementen het toestelcircuit geopend, waardoor de wikkelingen LOR I en II stroomloos worden en de tong lor naar werk gaat.

De stroomloze resp stroomvoerende elementen in het toestelcircuit worden dus in het verbindingscircuit als werkstroom- resp ruststroomelementen doorgegeven.

De vertraging van het LA-relais is zodanig, dat het gedurende het seinen niet af kan vallen.

Tijdens het seinen naar de toestelzijde gaat de tong lzt naar werk resp naar rust, bij de ontvangst van een stroomloos resp een stroomvoerend element. Zodra lzt naar werk gaat, wordt het toestelcircuit kortgesloten (stroomloos element).

Tevens worden de wikkelingen LOR I en II stroomloos. Om nu te voorkomen, dat de tong lor naar werk gaat, wordt gedurende deze tijd de bekrachtiging van de wikkelingen LOR III en IV omgepoold. Tengevolge van de in- en uitschakelverschijnselen van de locale abonnélijn en filters is echter bij elke overgang van de tong lzt gedurende een korte tijd een extra rustbekrachtiging noodzakelijk. Hiervoor zorgen de wikkelingen LOR V en VI, die door het op- en ontladen van de in serie geschakelde condensator voor deze extra rustbekrachtiging zorgdragen. Hierdoor blijft de tong lor naar rust liggen en is rondloop voorkomen.

De elektronische bewaking van de tong lzt is zo ingesteld, dat het LB-relais tijdens het seinen af blijft.

d. Duplex werken.

Wil de abonné duplex werken, dan drukt hij even de in de schakelkast aanwezige stoets „2 toestellen”.

Hierdoor wordt een tweede verreschrijver met toestelcircuit II verbonden en ko-

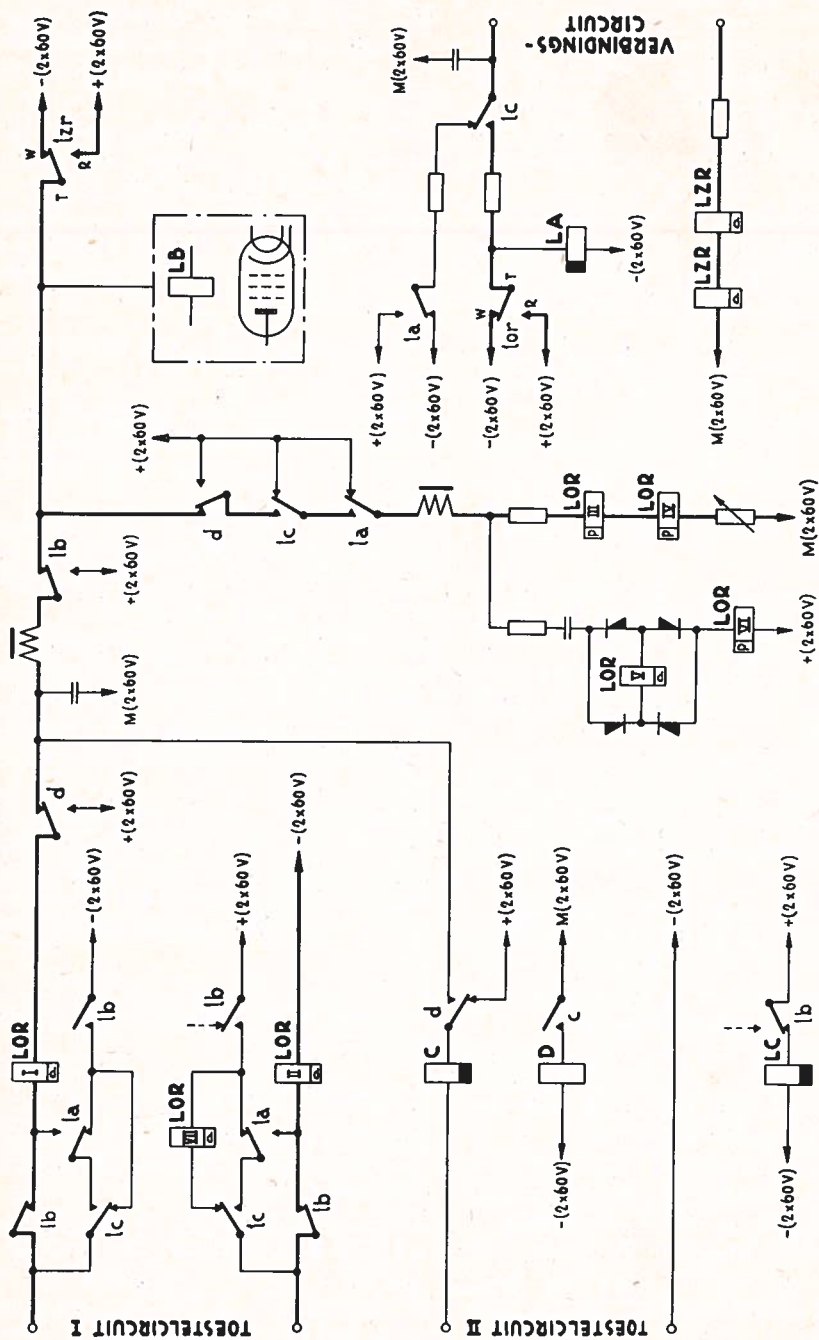


FIG 1 LOCALE OVERDRAGER (PRINCIPE)

men achtereenvolgens de relais C en D op.

De tong l_{zr} is nu met toestelcircuit II verbonden, terwijl het relais LOR met toestelcircuit I verbonden blijft. In circuit I kan nu gezonden worden, terwijl gelijktijdig in circuit II ontvangen kan worden.

In de schakelkast wordt het zendcontact van de ontvangverreschrijver kortgesloten. Het relais C heeft een zodanige vertraging, dat het tijdens het seinen niet af kan vallen.

Door het drukken van een toets „1 toestel” kan de abonné weer naar de simplextoestand terugschakelen.

Hierdoor wordt het toestelcircuit II geopend en vallen de relais C en D af.

e. Verbreken van de verbinding door de oproeper.

Zodra de oproeper de verbinding wil verbreken, drukt hij de in de schakelkast aanwezige sluittoets.

Hierdoor wordt het toestelcircuit I geopend en gaat de tong l_{or} langdurig naar werk.

Het bewakingsrelais LA valt af. Zodra de automaat het sluitsignaal beantwoordt wordt vanuit het verbindingscircuit het relais LZR langdurig naar *werk* bekrachtigd.

Na circa 135 msec komt relais LB op.

De polariteit op de abonnélijn wordt omgepoold, waardoor de motor van de verreschrijver stopt en de schakelkast in de absolute rusttoestand terugkeert.

Zodra relais LB opkomt, gaat relais LC afvallen. Eerst als relais LC afgevallen is, wordt de wikkeling LOR VII weer met de abonnélijn verbonden.

In de tijd, die verloopt tussen het opkomen van het LB-relais en het afvallen van het LC-relais, kan de schakelkast in de absolute rusttoestand terugkeren zonder dat de tong l_{or} naar rust dreigt te gaan (wikkeling LOR VII is uitgeschakeld).

Hieruit volgt tevens, dat de wikkelingen LOR III en IV van de tong l_{zr} afgeschakeld moeten zijn, voordat l_{zr} naar werk gaat (de tong l_{or} moet naar werk blijven liggen).

Hiervoor zorgt het bewakingsrelais LA. De signalering is zodanig, dat het afgeschakelen van deze wikkelingen na 1 trage relaistijd (LA) plaats vindt, terwijl het beantwoorden van het sluitsignaal minstens na de som van 2 trage relaistijden geschiedt.

f. Verbreken van de verbinding door de oproepene.

Zodra de oproepene sluitsignaal geeft, wordt relais LZR vanuit het verbindingscircuit langdurig naar werk bekrachtigd.

Na circa 135 msec komt het LB-relais op. Het toestelcircuit wordt weer stroomvoerend, waardoor het afdrukken van zwerftkens wordt voorkomen.

Na het opkomen van het LB-relais valt het relais LC af en wordt het toestelcircuit omgepoold. Hierdoor stopt de motor van de verreschrijver en keert de schakelkast in de absolute rusttoestand terug.

Zodra relais LC afvalt, gaat de tong l_{or} naar werk en valt het LA-relais af. Eerst nu wordt werkstroom naar de automaat teruggezonden, en is de locale overdrager in de absolute rusttoestand teruggekeerd.

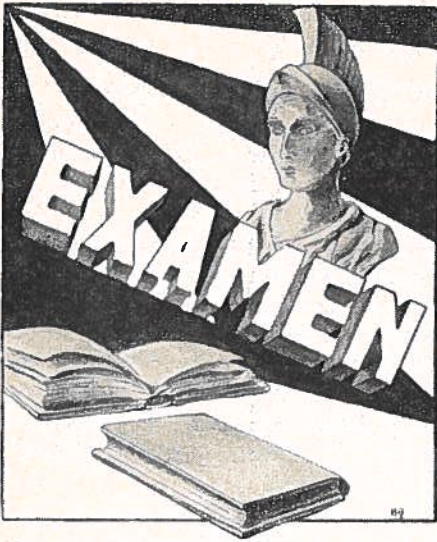
Hieruit volgt, dat eerst na de som van 3 relaistijden het sluitsignaal beantwoord wordt (zie onder e).

g. Inkomende oproep.

Bij een inkomende oproep wordt het relais LZR vanuit het verbindingscircuit naar rust bekrachtigd.

Hierdoor valt relais LB af en wordt de polariteit op de abonnélijn omgepoold.

De motor van de verreschrijver start en de schakelkast wordt in de oproeptoeestand gebracht. Het relais LC komt op,



55-065

Examenvragen

Vraag 1.

Een elektrisch scheertoestel wordt aangesloten op een spanning van 125 V. Bereken de weerstand van het toestel als er een stroom van 500 mA doorgaat.

Vraag 2.

Een smoorspoel heeft een schijnbaar vermogen van 10 VA. De cosinus van de fazeverschuiving is 0,6. Wat is het werkelijk vermogen van deze smoorspoel?

Vraag 3.

Een elektrisch toestel heeft een weerstand

van 219 Ω . Het wordt door middel van twee geleidingen, elk met een lengte van 5 m, een dikte van 2 mm en een sw van 0,0175, aangesloten op een spanningsbron van 220 V; $R_1 = 0,44 \Omega$.

Gevraagd wordt te berekenen :

- de som van de weerstand van de beide geleidingen,
- de stroom in de keten,
- het spanningsverlies in de leidingen,
- de spanning aan het toestel.

Vraag 4.

Er worden vier weerstanden r_1 , r_2 , r_3 en r_4 parallel geschakeld.

In serie hiermede wordt een weerstand r_5 geschakeld. Het geheel wordt aangesloten op een spanning van 60 V;

$$r_1 = 3\Omega; r_2 = 6\Omega; r_3 = 9\Omega;$$

$$r_4 = 18\Omega; \text{ en } r_5 = 118,5\Omega.$$

Bereken:

- de totale weerstand van de schakeling,
- de stroomsterkte in r_1 , r_2 , r_3 , r_4 en r_5 .

Vraag 5.

Er worden in serie geschakeld condensatoren van 4, 8, 10, 20 en 40 μF .

Bereken:

- de totale capaciteit bij serieschakeling,
- eveneens bij parallelschakeling.

terwijl de tong lor naar rust gaat en relais LA opkomt.

De polariteit naar de automaat wordt omgepoold (beantwoording van de oproep)

en de schrijfrusttoestand is bereikt.

Het duplexschakelen, alsmede het verbreken van de verbinding, vindt plaats als onder d, e en f beschreven.

VERBINDINGSSCHEMA'S KABELOVERZICHTEN EN

OPSTELLINGSTEKENINGEN III

55-066

Indirect systeem (BTM).

Bij dit systeem hanteren we eveneens het verbindingsschema, kabeloverzicht en opstellingstekeningen, doch deze zijn zoals vanzelfsprekend van een andere opzet. Als voorbeeld is genomen een „grote" eindcentrale van het 7D-systeem.

In fig 15 is het verbindingsschema weergegeven.

Hierop is aangegeven het aantal en de soort apparaten, de verbindingsmogelijkheden, de aanduiding van de nummerreeks enz.

Boven aan de tekening is de nummerreeks aangegeven, nl 3000... 3799, daaronder het aantal lijnstroomlopen.

Hieruit blijkt, dat deze centrale een numerccapaciteit heeft van 800 nummers.

De volgende rechthoek geeft aan de *Ie lijnzoekers* en wel 8 groepen van 7 *Ie Lz's*.

Het aantal *Ie Lz's* per groep is niet altijd 7 stuks, doch dit is afhankelijk van de verkeersdichtheid en kan eventueel uitgebreid worden tot 14 stuks. Als regel wordt gerekend op 7 stuks per groep.

Van de *Ie Lz's* gaan we via de *II Lz's* (28 stuks) naar de *Ie Gk's*.

Op welke wijze de *Ie Lz* met de *II Lz* is verbonden, vinden we op de verbindingslijst Pl.m. 51.

Aangezien dit een plaatselijke tekening is gebruiken we de afkorting Pl.m.

In de verbinding *II Lz - Ie Gk* (koord) zijn koordzoekers en registers opgenomen; het aantal is 9.

De B.T.M. maakt voor de diverse kiestrappen gebruik van horizontaal geplaatste draaikiezers en wanneer men bij dit systeem spreekt van lagen, dan wor-

den daarmee over de gehele contactenbank verspreid liggende contacten bedoeld.

Doordat de zoeker of kiezer slechts één beweging kan maken (draaien), is het nodig in de contactenbank een bepaald contact te markeren. Dit markeren geschiedt met behulp van een instelstroomloop.

Eén instelstroomloop kan door meerdere zoekers of kiezers gemeenschappelijk worden gebruikt.

Op het verbindingsschema zien we, dat 28 *Ie Gk's* de beschikking hebben over 6 instelstroomlopen. Dit aantal lijkt gering, maar is toch voldoende, omdat na het instellen van de kiezer de instelstroomloop direct weer vrijkomt.

Gaan we van laag 3 van de *Ie Gk* uit, dan zien we dat 29 *II Gk's* beschikken over slechts 3 instelstroomlopen.

De uitgangen van de *Ie Gk's* zijn geschakeld volgens verbindingslijst en markeerbetrading Pl.m. 52,53.

De lagen 1... 7 en 10 van de *II Gk* zijn verbonden met de *Ek's* van de desbetreffende honderdtallen.

Het aantal eindkiezers per honderdtal is weer afhankelijk van de verkeersdichtheid en varieert in de meeste gevallen van 6... 10 stuks.

Dit aantal kan zonodig tot 14 per honderdtal worden uitgebreid.

De indeling van de instelstroomlopen loopt nogal uiteen. De lagen 1...10 maken gemeenschappelijk gebruik van 3 instelstroomlopen, eveneens de lagen 2 en 3 en de lagen 4 en 5.

De lagen 6 en 7 zijn kennelijk „drukke" honderdtallen, want hier zijn per laag 10 eindkiezers beschikbaar en iedere

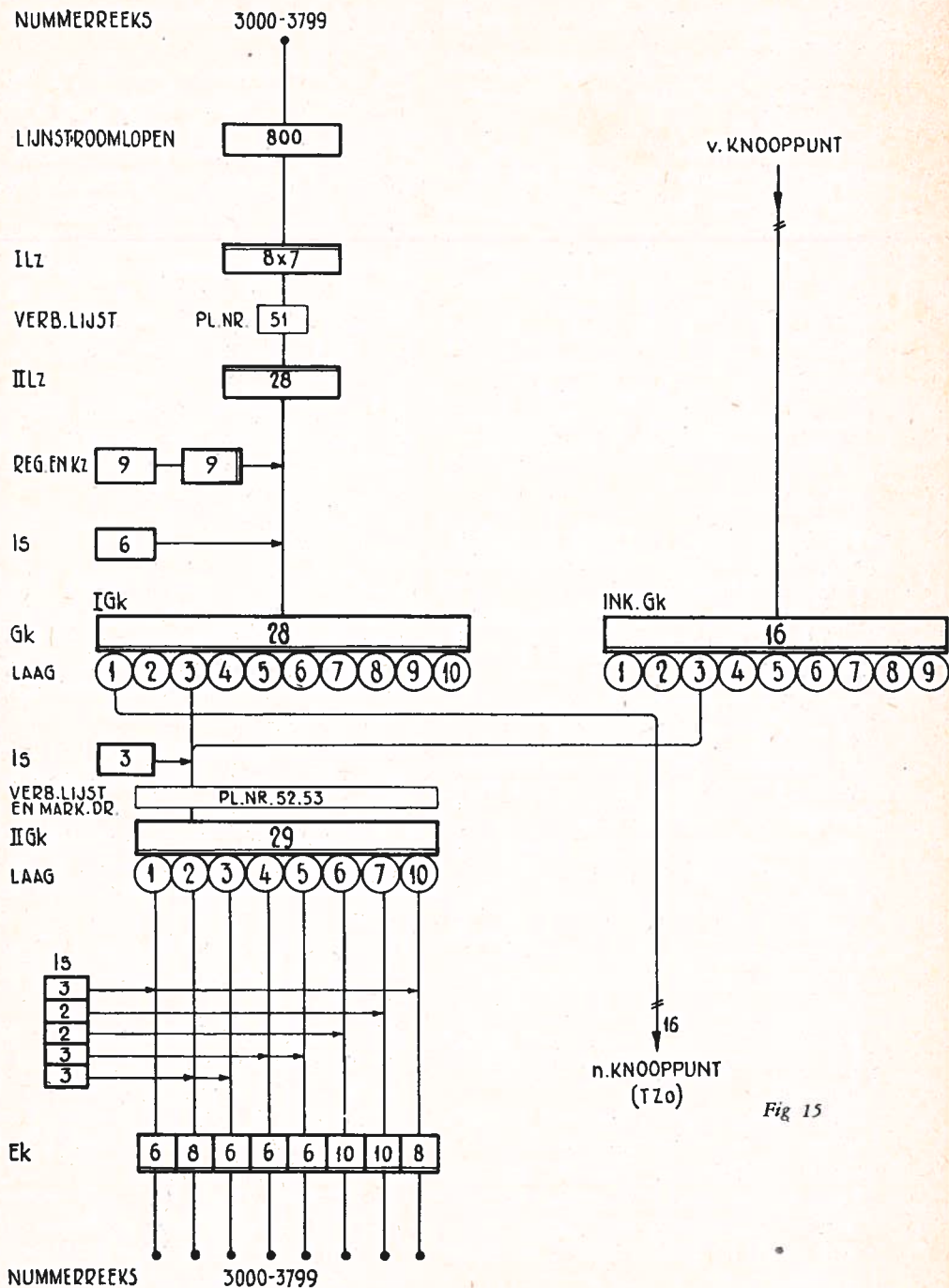


Fig 15

groep eindkiezers beschikt over 2 instelstroomlopen.

Laag 1 van de *I Gk* wordt gebruikt voor het uitgaande verkeer naar de knooppuntcentrale.

Voor het inkomende verkeer van de knooppuntcentrale dienen de *Ink Gk's*, deze zijn naast de *I Gk's* getekend. Het aantal is 16.

De instelling van de *Ink Gk's* geschiedt niet, zoals bij andere kiezers, gemeenschappelijk, doch individueel.

Opgemerkt zij, dat als regel op het verbindingschema het schanummer van de apparatuur wordt aangegeven.

Ter vereenvoudiging zijn deze aanduidingen in ons voorbeeld weggelaten.

Kabeloverzicht.

Het kabeloverzicht is in fig 16 weergegeven. We volgen de verbindingen vanaf de hoofdverdelers.

Allereerst zien we de bekabeling van de *Ie Lz*-contactbanken, bestaande uit 32 kabels 25×2 .

Per honderdtal zijn nodig 4 kabels van 25×2 of 100 dubbeldraden.

In bepaalde centrales is de uitvoering wel eens 3-draads doch voor de eindcentrales als regel 2-draads.

Aan de hvd-zijde zijn deze kabels afgewerkt op 20-delige onderzoekstroken.

Van de *I Lz*-contactbank wordt per honderdtal 1 kabel van 20×5 naar de tellers gevoerd, in totaal 8 kabels.

Aangezien de *Ek's* in dezelfde kolom gemonteerd zijn met de *I Lz*, zijn de contactbanken vanzelfsprekend door middel van een 3-draads bandkabel parallel geschakeld.

De *I Lz*-borstels worden met 8 kabels 30×2 naar de *tvd* gevoerd.

Deze verbinding is 6-draads. Met één kabel kunnen 10 *I Lz's* worden bedraad. Van de *tvd* brengen we 4 kabels van 25×5 naar de *II Lz's* (100×5 draads verbindingen).

De *II Lz's* zijn ondergebracht in 2 kolommen.

Het parallel schakelen van deze *II Lz's kolommen* geschiedt eveneens met 4 kabels van 25×5 . De verbindingen van de *II Lz* naar de *I Gk* worden tot stand gebracht door middel van een draadvorm, via de bij de *I Gk* behorende relais.

Deze relais zijn op verbindingsstroken afgewerkt. Hierop worden eveneens afgewerkt 2 kabels van 20×5 van de contactbanken van de koordzoekers.

Van deze 28 verbindingen zouden nodig zijn $28 \times 7 = 196$ aders.

Met de 2 kabels 20×5 hebben we dus nog 4 reserve aders. De multipeling van de koordzoekers vindt plaats door middel van 2 kabels 20×5 .

De koordzoekers zijn nl verdeeld over twee kolommen.

Uit fig 16 blijkt, dat 2 registers in de nabijheid van de *Lz's* zijn opgesteld, zodat de verbindingen met een draadvorm gemaakt kunnen worden, terwijl voor de andere 7 registers een kabel nodig is van 40×2 .

Voor deze 7 registers zijn $7 \times 10 = 70$ aders nodig, de resterende 10 aders blijven in reserve.

De uitgangen van de *I Gk's* worden met 4 kabels 25×5 gevoerd naar de *tvd*. Hier hebben we geen reserve, want we hebben 100×5 aders nodig.

De multipeling tussen de twee *I Gk*-kolommen vindt eveneens plaats met 4 kabels 25×5 .

Deze verbindingen worden gemaakt volgens een bepaalde verbindingslijst.

De ingangen van de *II Gk* naar de *tvd* worden gemaakt met 2 kabels 30×2 . Nodig zijn $29 \times 4 = 116$ aders; dus 4 aders reserve.

De verbindingen *II Gk* - *Ek* worden rechtstreeks bekabeld met 8 kabels 20×2 . Per groep eindkiezers zijn dit 40 aders. Daar de verbindingen 4 draads zijn, kun-

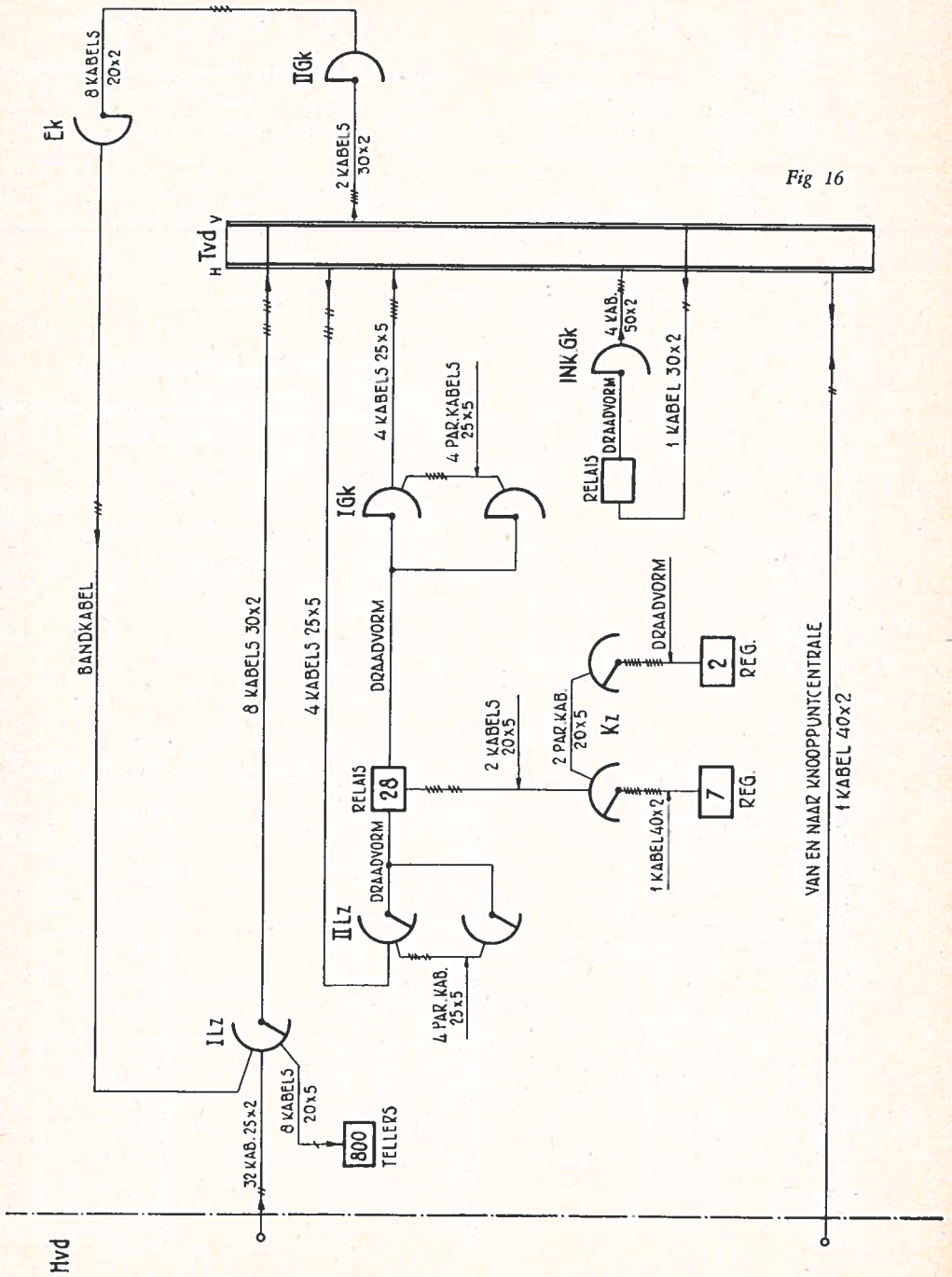
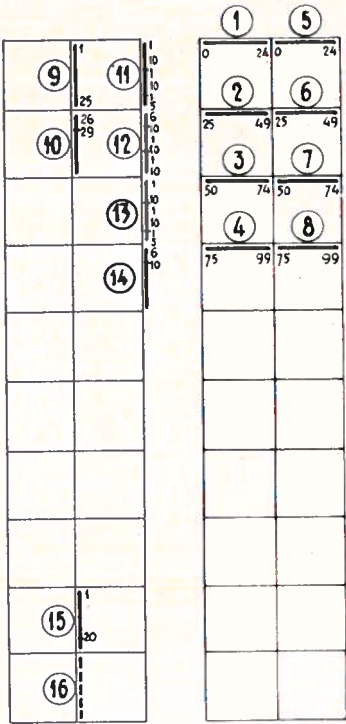
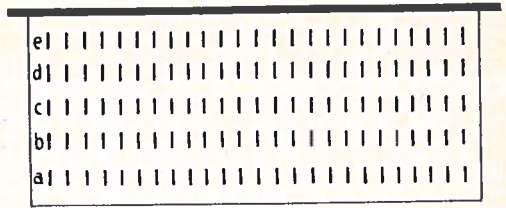


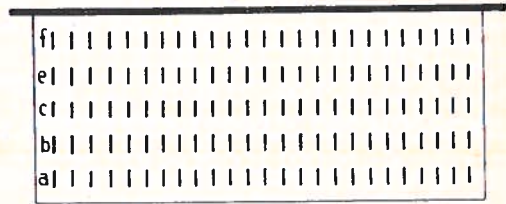
Fig 16



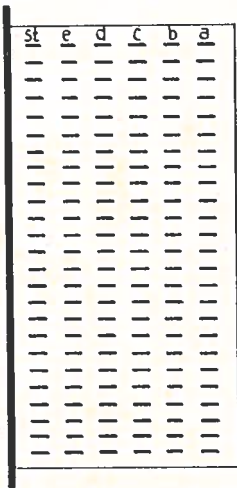
①...④ n. ILz CONTACTBANKEN



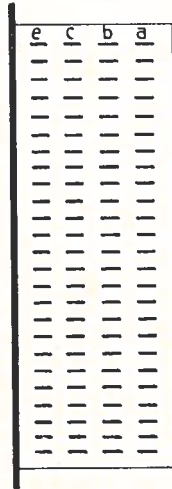
⑤...⑧ v. IGk CONTACTBANKEN



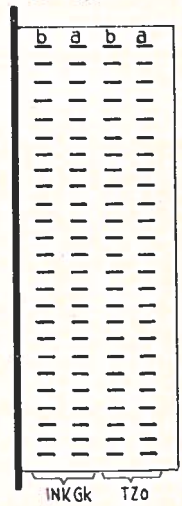
⑪...⑭ v. ILz BORSTELS



⑨-⑩ n. IGk BORSTELS



⑮-⑯ Ven N. Hvd



We hebben bij de telefonie dus 2 afdelingen leren kennen, een voor de technische en een voor de exploitatieve kant. Bij de telegrafie is het al net zo.

We beginnen met de groep, die het technische deel voor zijn rekening neemt. DE CENTRALE AFDELING TELEGRAFIE, CA TG.

De tijd, dat *telegrafie* betekende een enkele draad met aan weerszijden een, in onze hedendaagse sfeer bezien, wel zeer simpel toestel, ligt ver achter ons.

Telegrafie in het heden kent al evenzovele, en veelal dezelfde problemen als Telefonie. Kabeladers, kanalen, draaggolf, overdragers, transmissie, centrales, deze termen hoort men met de vele andere uit het gebied der telefonie bekende klanken, ook in de telegraafsector. We vinden omvang en betekenis weerspiegeld in de organisatie van ons be-

drijf: een centrale afdeling, een groep mensen die volkomen gespecialiseerd zijn in dit deel der techniek.

CA TG heeft 3 burelen.

TG I neemt voor zijn rekening de schakel- en transmissietechniek.

Hier wordt het ontwerp voor de binnenlandse telegraafcentrales gemaakt (berekening, schakelwijze, opstelling, indeling der apparatuur), worden de regels voor het onderhoud opgesteld en de wijze bepaald, waarop de overdracht van centrale naar centrale zal geschieden (transmissie; denk bijv aan de draaggolftelegrafie).

Als een en ander tot stand gekomen is (door wie, zullen we straks horen), zorgt dit bureel voor het inmeten van de verbindingen, waardoor ze dus bedrijfsvaardig gemaakt worden.

Vanzelfsprekend strekt de zorg zich niet

nen we voor 10 *Ek's* volstaan met één kabel 20×2 .

De verbindingen van en naar de knooppuntcentrale worden tot stand gebracht met 1 kabel 20×2 van *tvd* naar *bvd*. Hiermede kunnen in totaal 20 inkomende en 20 uitgaande lijnen worden gemaakt.

Tot zover een gedeelte van de bekabeling in de centrale.

Hoe worden nu de kabels op de *tvd* afgewerkt? Dit gaan we eens bezien aan de hand van figuur 17.

Op de verbindingstroken 1...4 zijn afgewerkt de contactenbanken van de II *Lz's*. Op de verbindingstroken 11...14 de I *Lz* borstels.

De verbindingstroken 1...4 en 11...14 worden door middel van kruisverbin-

dingsdraden verbonden. De verdeling van deze stroken zien we in fig 17 weergegeven. Hieruit blijkt, dat 8 groepen van 10 *Lz's* zijn uitgevoerd.

Fig 15 zegt ons, dat van iedere groep slechts 7 I *Lz's* worden gebruikt.

De 100 uitgangen van de I *Gk* worden afgewerkt op horizontale verbindingstroken. De uitgangen van de I *Gk* worden volgens een bepaald mengschema naar behoefte in lagen ingedeeld.

De 4 stuks 25-delige stroken genummerd 5...8 worden volgens het mengschema gerangeerd met de stroken 9...10, waarop de II *Gk*-borstels zijn afgewerkt. Tenslotte nog de kabels naar de hoofdverdeler, deze worden afgewerkt op de verbindingstroken 15 en 16, waarvan alleen 15 wordt gebruikt.

Strook 16 is bestemd voor uitbreiding.

alleen uit over de binnenlandse verbindingen, maar ook over de buitenlandse. TG dient dan ook volledige kennis te bezitten van alle in het buitenland in gebruik zijnde systemen.

Wanneer men weet, dat 50% van het verkeer internationaal is, zal het duidelijk zijn, dat TG zeer *internationaal* georiënteerd is en vrijwel dagelijks contact heeft met zijn buitenlandse relaties over de problemen.

Alles wat TG I ontwikkeld en opgezet heeft, moet nu vorm krijgen.

Met de zorg voor het tot stand komen belast zich het bureel TG II.

De grote projecten, zoals de inrichting van de telegraaf-overdraagstations (TOS) en de bouw van de automatische telegraaf-centrales worden uitgevoerd door resp de afdeling Kabels en Versterkers (daarover zullen we nog praten) en de particuliere firma's.

TG II ziet toe, dat alles naar behoren geschiedt. Kleine werken kan zij ook met eigen mensen doen.

We hebben het gehad over centrales en lijnen. Er is nóg iets heel belangrijks, nl de toestellen en de installaties op de post- en telegraafkantoren en bij (telegraaf-) abonné's.

De voorziening hiervan, dus de voorziening van toestellen en installaties zowel voor de *openbare* telegraafdienst als voor *abonné*-telegraafdienst is in handen van TG II.

De naam van dit bureel luidt dan ook: bureel Toesteltechniek, Abonné-inrichting en Uitvoering.

Natuurlijk is aan de werkzaamheden van TG I en II een uitgebreide administratie verbonden: bureel TG S, het secretariaat van de CA TG, behandelt alle administratieve aangelegenheden.

De snelle groei van het bedrijf brengt óók groei van allerlei administratieve en comptabele maatregelen.

Het uitbouwen en aanpassen daarvan

komt voor rekening van het administratieve apparaat, in dit geval TG S. Hiermede sluiten we de beschouwing over het in hoofdzaak technische deel van de telegrafie af en richten onze belangstelling naar de exploitatieve, administratieve en commerciële aspecten.

De CENTRALE AFDELING VERKEER EN TARIEVEN, CA VTTG, beheert (en beheerst) dit terrein, waarbij zowel binnen- als buitenland haar aandacht vraagt. Zie hier: regeling en contrôle van het telegraafverkeer, de (personeel-) formaties en materieelvoorziening van de telegraafkantoren, de samenstelling en toepassing van tarieven en dit alles zowel voor telegraaf als voor telex.

De werkzaamheden zijn verdeeld over 3 burelen.

VTTG I bemoeit zich in hoofdzaak met de verkeersregelingen, de formaties en de verkeerscontrole op het gebied van de openbare telegraafdienst.

VTTG II is aangewezen voor de kwesties van tarieven, klachten, wetgeving, buitenlandse afrekeningen en hetgeen samenhangt met internationale overeenkomsten.

Wat dit laatste betreft, heeft het dus te maken met het Comité Consultatif Télégraphique (CCIT; vergelijk ook het CCIF, genoemd in het vorige nummer onder VTTF), met internationale conferenties en dergelijke.

VTTG III tenslotte, is het *telex*-bureel. Het verleent medewerking bij het totstandkomen van de grotere abonnéinstallaties van de telexdienst, die door CA TG geprojecteerd en door de telefoondistrictsdiensten of plaatselijke diensten uitgevoerd worden.

De samenwerking van VTTG III en CA TG vinden we ook op het gebied van de verkeerstechnische problemen, van de automatisering van het telegraafnet en van het buitenlandse telexverkeer.

(Wordt vervolgd).

Hieronder zal de theorie worden behandeld, die nodig is om de eenvoudige regels voor het berekenen van kleine transformatoren voor sterkstroomgebruik af te leiden.

Ook zal aan de hand van een voorbeeld, het gebruik van deze regels verduidelijkt worden.

De schijver biedt bij voorbaat zijn verontschuldiging aan vorige schrijvers aan, die wellicht reeds gedeelten van het thans volgende hebben behandeld.

Het kan misschien voor de studerende geen kwaad deze stof, dan nog eens onder de ogen te krijgen; weglaten zou het verband wellicht schaden.

Wij merken vooraf op, dat men voor het berekenen van een transformator van verschillende gezichtspunten kan uitgaan.

Men kan de nadruk leggen op de eisen:

- kleine afmetingen,
- lage prijs,
- hoog rendement,
- constante spanning bij wisselende belasting,
- klein verbruik in onbelaste toestand.

Een enkele opmerking over deze eisen: a en b zullen veelal hand in hand gaan. Dat zou men op het eerste gezicht ook van c en d denken; dit is echter slechts ten dele het geval.

Het zal U duidelijk zijn, als U bedenkt, dat het rendement zowel van de verliezen in het zachtstaal, als van die in het koper afhankelijk is, maar dat de constantheid van de afgegeven spanning vrijwel uitsluitend van de laatstgenoemde verliezen afhangt.

Hierop wordt nog teruggekomen, nadat we eerst de manier van berekening hebben opgezet.

We gaan er van uit, dat verzadiging van de kern niet optreedt. In werkelijkheid treedt wel steeds verzadiging in enige

mate op, maar voor de berekening is het veel eenvoudiger aan te nemen, dat zij verwaarloosd kan worden.

Het zal blijken, dat deze verwaarlozing toelaatbaar is.

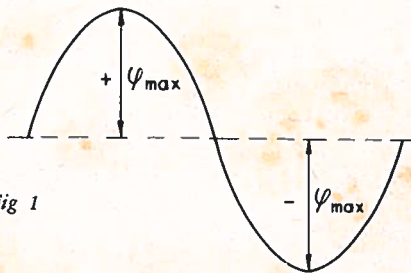
De berekening is gericht op een transformator met zo hoog mogelijk rendement.

De door de primaire wikkeling uit het net opgenomen energie wordt door middel van het veld van de kern aan de secundaire wikkeling overgedragen.

We gaan daarom bij de berekening van het magnetische veld uit van de kern. Daar we aannemen, dat het net een sinusvormige spanning levert, zal ook het veld volgens een sinuslijn verlopen, dat wil zeggen, gelijk met de stroom een positief en een negatief maximum bereiken. We duiden deze maximale waarde van deze magnetische krachtstroom aan met φ_{max} .

De grootste verandering van het aantal krachtlijnen vindt plaats tussen $+\varphi_{max}$ en $-\varphi_{max}$.

De grootte van de verandering is dus $2\varphi_{max}$, zie fig 1.



Deze verandering gebeurde in een tijdsverloop van $\frac{1}{2}$ periode, dat is bij 50 hertz in $\frac{1}{100}$ seconde.

Zoals bekend, wordt de grootte van de door een veldverandering opgewekte elec-

tromotorische kracht van inductie* bepaald door de *krachtlijnenverandering per seconde*.

De gemiddelde emk-van-inductie in één winding bij een veldsterkteverandering van $+\varphi_{max}$ tot $-\varphi_{max}$ zal bij 50 Hz bedragen:

$$E_{gem} = \frac{2 \varphi_{max}}{1/100} \times 10^{-8} \text{ V.}$$

De vermenigvuldiging met 10^{-8} is nodig om de uitkomst in het praktische eenheidsstelsel te krijgen.

Bij w windingen vinden we:

$$E_{gem} = \frac{2 w \varphi_{max}}{1/100} \times 10^{-8} =$$

$$200 w \varphi_{max} \times 10^{-8} \text{ V.}$$

Bij sinusvormige wisselstroom is de effectieve waarde $1,11 \times$ de gemiddelde, dus:

$$E_{eff} = 222 w \varphi_{max} \times 10^{-8} \text{ V. (I)}$$

Als we veronderstellen, dat de transformator geen *spreiding* vertoont, dan wil dat zeggen, dat de krachtstroom zowel door alle primaire als alle secundaire windingen gaat.

De laatste formule kan dus dienen om zowel in de primaire, als in de secundaire de inductiespanningen af te leiden. We kunnen voor w zowel w_1 als w_2 invullen.

De primaire en de secundaire spanningen verhouden zich als w_1 en w_2 .

Onder de *inductie* B in het zachtstaal van de kern, verstaat men het aantal krachtlijnen (inductielijnen) dat daar *per cm²* van de *zachtstaaldoorsnede* Q (loodrecht op de richting van de krachtlijnen) aanwezig is.

$$B_{max} \varphi = \frac{\varphi_{max}}{Q}$$

Voeren we dit nu in de laatst gevonden uitkomst in, dan krijgen we:

$$E_{eff} = 222 w B_{max} Q \times 10^{-8} \text{ V. (II)}$$

Noemen we de primaire stroom I_1 en de primaire spanning E_1 , dan vinden we voor het vermogen

$$P = E_1 \times I_1 =$$

$$222 w_1 B_{max} Q \times 10^{-8} \text{ VA (III)}$$

Daar bij een goede transformator het rendement boven 80% ligt mogen we bij benadering voor P ook het secundair afgegeven vermogen nemen.

In de regel zal dit laatste bekend zijn en dus als uitgangspunt kunnen dienen om de waarden w_1 , B_{max} en Q te berekenen.

De waarde van I_1 volgt uit

$$I_1 = \frac{P}{E_1}$$

en kan dus ook als gegeven worden beschouwd.

Er blijven dus te bepalen w_1 , B_{max} en Q . Naar gelang van de onder a t/m e genoemde eisen zal het vaststellen van deze drie eigenschappen verschillend plaats vinden.

Ook is het mogelijk, dat men niet meer vrij is in de keuze van één dezer waarden, dat bijv. bij het voorhanden zijn van een bepaald kernblikje de doorsnede Q aan banden gelegd is.

Het zal nl in het algemeen bezwaarlijk zijn om de kern dunner te stapelen dan de halve of dubbele breedte van de middenpoot van het blikje.

Noemen we deze breedte b , dan is de doorsnede van de kern Q dus gelegen tussen $1/2 b \times b$ en $2b \times b$.

Deze opmerking werd slechts terzijde gemaakt; we nemen nog steeds aan, dat we geheel vrij zijn om w_1 , B_{max} en Q te bepalen, zodanig dat het rendement zo hoog mogelijk wordt.

Dit zal het geval zijn als zowel de warmte-ontwikkelingen in de kern, dat zijn de *zachtstaalverliezen*, als de warmte-ontwikkelingen in de windingen, de *zgn koperverliezen*, zo laag mogelijk zijn.

Deze verliezen zijn echter afhankelijk van elkaar want, om de *zachtstaalverliezen*, veroorzaakt door *hysteresis* en *wervelstromen*, laag te houden zouden we slechts een kleine B_{max} mogen toelaten. Dit leidt dan blijkens de formule (III) tot een groot aantal windingen en daarmee tot een hoge geleidingsweerstand en dus tot toename van de koperverliezen.

De vraag rijst nu hoe de verhouding tusschen de zachtstaalverliezen en de koperverliezen moet zijn om een zo hoog mogelijk rendement te krijgen.

Aangetoond kan worden, dat dit het geval is, wanneer de zachtstaalverliezen en de koperverliezen aan elkaar gelijk zijn. Als 2e regel voor een gunstig rendement geldt, dat de koperverliezen in de primaire en in de secundaire wikkeling eveneens gelijk dienen te zijn.

Terloops zij opgemerkt, dat een afwijking van de eerstgenoemde regel niet direct tot sterke teruggang van het rendement leidt.

Verhouden de zachtstaal- en de koperverliezen zich niet als 1 : 1, doch als 1 : 1½, dan neemt het totale verlies met niet meer dan 10% toe. Wordt de verhouding 1 : 2,25, dan wordt dit 20% en bij een verhouding van 1 : 3,75 zijn de verliezen met 25% toegenomen.

Het is dus zeer goed mogelijk een eerste berekening van een transformator op te zetten zonder de genoemde regels streng in acht te nemen.

We maken nu verder nog gebruik van het begrip *stroomdichtheid*, dit is de stroomsterkte, die per mm² van de draaddoorsnede wordt toegelaten.

Deze bepaalt mede de warmte-ontwikkeling in de wikkelingen. Voor transformatoren in normale omstandigheden wordt 2 A/mm² toegelaten.

Noemen we de doorsnede van de draad van de primaire wikkeling q_1 , dan is de stroomdichtheid:

$$\frac{I_1}{q_1} = 2 \text{ A/mm}^2 \text{ en } q_1 = \frac{I_1}{2} \quad (\text{IV})$$

Noemen we verder O het totale wikkelbare oppervlak van het venster van het transformatorblikje, uitgedrukt in mm². Aangetoond kan worden, dat de koperverliezen van de primaire en van de secundaire wikkelingen gelijk zullen zijn, wanneer ze elk de helft van O in beslag nemen.

Bij gebruik van ronde draaddoorsnede en textielisolatie kan met een *vulfactor* van 0,5 gerekend worden.

Deze factor geeft aan welk deel van het totale bewikkelbare oppervlak door koper wordt ingenomen.

Bij een vulfactor van 0,5 is dus de helft van dit oppervlak door isolatie en lucht ingenomen.

We zagen, dat de primaire wikkeling de helft van O mag vullen en dat daarvan weer de helft wordt gevuld. Zo vinden we voor w_1 windingen met een koperdoorsnede q het volgende:

$$w_1 q_1 = \frac{1}{4} O \text{ of } q_1 = \frac{O}{4w_1}$$

Door gelijkstelling met (IV) vinden we:

$$\frac{I_1}{2} = \frac{O}{4w_1} \text{ of } I_1 w_1 = \frac{1}{2} O.$$

Vullen we dit in formule (III) in:

$$P = 222 \times \frac{1}{2} O \times B_{max} = Q \times 10^{-8} \text{ VA.}$$

Drukken we nu O uit in cm² in plaats van mm² en nemen we voor B_{max} 10000

Gauss aan, dan wordt

$$P = 222 \times \frac{100 O}{2} \times 10\,000 \times Q \times 10^{-8} \text{ VA.}$$

of bij benadering

$$P = O \times Q \text{ VA}$$

In woorden:

Kerndoorsnede \times *vensteroppervlak* = *vermogen*.

waarin de beide eerste waarden in cm²

en het vermogen in VA zijn uitgedrukt. Nu is gebleken, dat koper- en zachtstaalverliezen ongeveer gelijk zijn, wanneer men $O = Q$ neemt.

Dit geldt dan voor gebruik van koperdraad en normaal transformatorblik.

Daarom mogen we ook schrijven

$$P = Q^2 = O^2 \text{ of}$$

$$Q = O = \sqrt{VA}$$

In woorden:

De kerndoorsnede en het vensteroppervlak worden gevonden als de wortel uit het vermogen.

Passen we deze eerste vuistregel toe op een gloeistroom-transformator voor 6 A bij 4 V:

$$Q = O = \sqrt{VA} = \sqrt{4 \times 6} = \sqrt{24} = \approx 5 \text{ cm}^2$$

Een volgens deze uitkomst gebouwde transformator zal het verlangde vermogen kunnen afgeven zonder een abnormale temperatuur te bereiken.

Het rendement zal echter niet hoger zijn, dan dat van de meeste courante anders-exemplaren nl 70 á 80%.

Een rendement van ongeveer 90% wordt eerst verkregen bij gebruik van een kern met een doorsnede en een venster, die 2 á 2½ maal zo groot zijn.

Van de drie onbekenden is Q bekend geworden. Ook hebben we aangenomen, dat we als maximale inductie in het zachtstaal $B_{max} = 10\,000$ Gauss willen toe-

laten, zodat we nu uit formule (II) de derde onbekende w kunnen berekenen:

$$E_{eff} = 222 w B_{max} Q \times 10^{-8} \text{ V of}$$

$$E_{eff} = 2.220.000 w Q \times 10^{-8} \text{ V}$$

$$E_{eff} = \frac{w Q}{45} \text{ V dus } w = 45 \frac{E}{Q}$$

$$\text{of } \frac{w}{E} = \frac{45}{Q}$$

In de laatste vorm luidt deze 2e vuistregel:

het aantal windingen per volt = 45 gedeeld door de kerndoorsnede in cm².

De uitkomst van deze regel levert ons dus een getal, dat aangeeft hoeveel windingen op de primaire gelegd moeten worden voor elke volt aangelegde spanning en evenzo op de secundaire voor elke volt opgewekte spanning.

Uit de afleiding van deze 2e vuistregel is te zien, dat bij hogere B_{max} dat is bij een zachtstaalsoort met hogere permeabiliteit en kleinere verliezen, in plaats van het getal 45 een kleiner getal genomen kan worden.

Voor de beschouwde transformator vinden we $\frac{45}{Q} = \frac{45}{5} = 9$ windingen per volt.

De secundaire zou dus bij een netspanning van 220 V $9 \times 4 = 36$ windingen en de primaire $9 \times 220 = 1980$ windingen moeten hebben.

(Wordt vervolgd).



Grenzen van bedrijfsgebieden.

Vraag 58.

De volgende vraag werd ons toegezonden:

„In perceel A in fig 1 bevindt zich een hoofdaansluiting op de centrale EC A.

De aangesloten vraagt een nevenaansluiting in perceel B.

De afstand tussen de percelen A en B

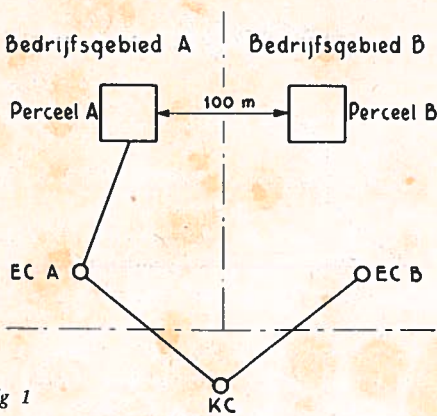


Fig 1

bedraagt 100 m en de nevenaansluiting is eenvoudig te maken, doch het toeval wil, dat de grens van de bedrijfsgebieden A en B juist tussen de percelen door loopt.

Mag deze nevenaansluiting rechtstreeks gemaakt worden of moet het een omgaande worden via KC en EC B?

Antwoord 58.

Daar ligt een probleem, dat nog ingewikkelder had kunnen zijn, wanneer de naastliggende eindcentrale tot een knooppunt van een ander district zou behoren, als in fig 2 geschetst.

We hebben in de praktijk ook eens zo'n geval meegemaakt.

Het hoofdgebouw van een conferentieoord, waarin zich de conferentiezalen, eetzalen, recreatiezalen bevonden, lag aan de ene kant van een weg. In het nevengebouw aan de overzijde bevonden zich de slaapzalen en de keukens. De weg vormde de grens van twee bedrijfsgebieden.

Het eten moest dus steeds van het ene perceel naar het andere worden gebracht. Om bijv te waarschuwen, dat men voor het halen van de maaltijden moest komen, of wanneer men in het hoofdgebouw eens trek had in een extra kopje koffie, dan wilde men kunnen telefoneren.

Daarboven moest men vanuit de keuken bestellingen in het dorp A kunnen doen

en 's nachts met de buitenwereld in contact blijven.

Het zou van weinig praktisch inzicht en van erg veel bureaucratie getuigen, wanneer we de abonné zouden verplichten in elk perceel een hoofdaansluiting te nemen, resp op EC A en op EC B.

Men zou voor het bestellen van een kopje koffie een interlocaal gesprek, misschien in zône C moeten voeren.

Een boven- of ondergrondse verbinding maken van 100 m en de abonné daarvoor volgens huurlijntarief f 1500.— voor kring I, f 3000,— voor kring II, f 5000,— voor kring III, f 7200,— in kring IV en f 100000,— voor kring V per jaar te laten betalen, zou ook veel lijken op „het onderste uit de kan” te willen hebben.

De Centrale directie zal dan ook in een dergelijk geval zeker goedkeuren, dat een nevenaansluiting volgens normaal tarief wordt gemaakt, waarbij dan wordt gerekend, dat de grens achter om het perceel loopt.

De aangeslotene, die weinig begrip heeft van „grenzen van bedrijfsgebieden” zal echter nimmer op de gedachte komen om in perceel B ook nog een aansluiting op EC B te vragen.

Dit zou dan een „buitennet-aansluiting” zijn, welke we vroeger wel kenden, maar die voor geautomatiseerde netten is afgeschaft.

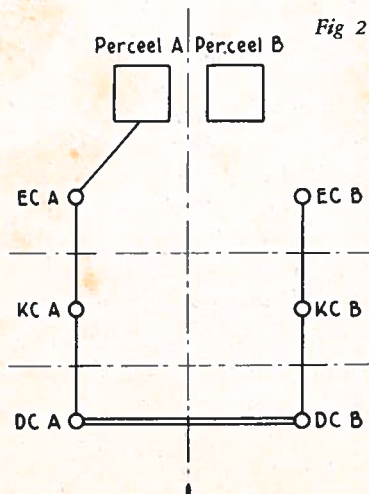


Fig 2

De proefklinken in een OZ-raam.

In een niet onbelangrijk industriedorp was de centraalpost voor 400 ddrn er aan toe om door een automatische telefooncentrale te worden vervangen.

Het zou een eindcentrale voor 500 nrs worden.

In de tuin van het postkantoor werd een gebouwtje hiervoor opgetrokken, de montageploeg bracht de verdeler en de apparatuur aan, de buitendienst zorgde voor overbrenging van het kabelnet en vervanging van de toestellen bij de aangesloten.

Toen de centrale proefklaar was, gingen ervaren monteurs er hun krachten op beproeven en systematisch alles proberen om evt montage- of instelfouten eruit te halen.

Door de buitendienst werd elke aansluiting gemeten, de toestellen werden onderzocht en de abonné's geïnstrueerd.

Deze laatste verbeidden met spanning het tijdstip van automatisering.

Toen de zekerheid bestond, dat alles in orde was of althans nog klaar zou komen, werd het tijdstip van de indienststelling bepaald.

De „baas", die tijdens de bouw vanzelfsprekend ook al wel blijken van belangstelling had getoond, kwam de middag tevoren nog even „de automaat proberen".

Hij kent zijn mensen voldoende om te weten, dat de zaak in orde zal zijn, maar ja, men kan nooit weten!

Hij pakt een onderzoektoestel en gaat in alle onderzoekklinken het aanlopen van alle oproepzoekers proberen en let erop, dat er kiestoon komt.

Terwijl de stop in een bovenste klink staat, draait hij vanaf toestel 240 naar het nummer 649; het honderdtal had hij op de EK-plaat afgelezen.

Er komt op het gekozen toestel geen belstroom aan.

„Wat zullen we nu hebben"! zal de gedachte wel zijn geweest.

Toen hij naar het nummer bij de klink keek, bleek daar 699 bijgeschilderd, hetgeen hij onder bij het tweede raam verwachtte.

Daar bleek echter ook 699 te staan.

De vraag, welke schilder hier bezig geweest was, leek niet zo vreemd.

De ploegleider van de montage toonde hem echter de tekening Tfc 310 P 14/6, waaruit bleek, dat men per honderdtal nu maar één onderzoeknummer nodig had, doch op 2 klinken de beide ramen kan onderzoeken.

Dit was bereikt door op de proefklinken oud 49 (OKL 1) en 99 (OKL 2) in fig 1 twee extra wisselcontacten aan te brengen.

De R- en T-combinatie 45 van raam 2 kan nu voor beide ramen worden gebruikt. Van raam 1 zijn daartoe de OZ-contacten 0 na stand 25 verbonden met de onderzoekklink van dat raam.

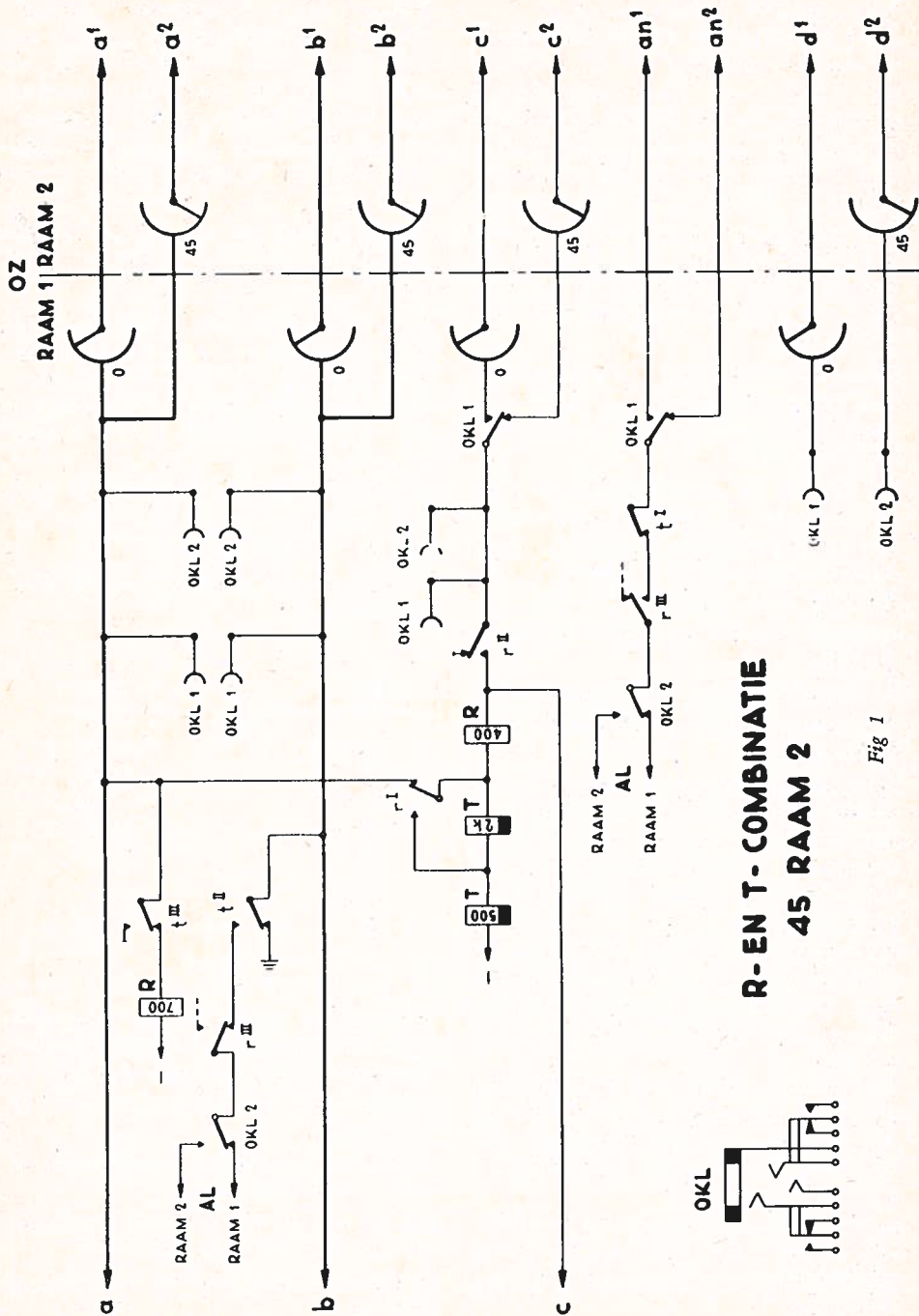
De a- en b-draden van beide klinken zijn parallel geschakeld; de c-draad en de d-draad worden in de klinken omgeschakeld van raam 1 naar raam 2.

Het telefoonnummer 49 is nu voor een normaal abonnénummer beschikbaar.

Aan beide kanten „batterij" en toch kwam het relais op.

In dezelfde eindcentrale waren de tweedraadslijnen met glimlampoverdragers naar de knooppuntcentrale nog geblokkeerd. Van de meeste waren de draden nog voor de oude handlijnen in gebruik en zij konden pas de volgende dag worden geschakeld.

In beide richtingen waren er echter 4 beschikbaar; hiervan werden de blokkeertoetsen gedrukt, teneinde eens een inter-



**R-EN T-COMBINATIE
45 RAAM 2**

Fig 1

locaal gesprek te kunnen voeren.

Door de invoering van het sectortarief en dus de bundeling van de TZO's, is het mogelijk, het eigen netnummer te draaien en via de interlocale weg een toestel in de eigen eindcentrale te kiezen; daarmee kan men tegelijk een uitgaande en een inkomende lijn proberen. Dat zou dus even gebeuren. Na de 0 bemerkte hij, dat een verkeerd cijfer gedraaid wordt; hij legt neer, neemt weer af en nu blijkt de uitgaande verbinding *vast* te zitten.

Met een tweede toestel wordt nog een verbinding opgebouwd en er wordt over gesproken, waarop een normale telling en verbreking volgt.

De chef in de knooppuntcentrale - die de leiding bij het onderzoek gehad heeft en de zaak goed heeft opgeleverd - wordt opgebeld en gevraagd de eerste lijn EC-KC eens na te lopen.

Iedereen - over schema's gebogen - peinsde.

Er moest wel „een valse aarde” op een TZO zitten, waardoor het V-relais in de I Gk op bleef.

Dit geschiedt steeds na afloop van een interlocaal gesprek; de verbinding moet dan tot aan de oproeper worden vastgehouden om de TZO gelegenheid te geven, het vereiste aantal impulsen op de teller te brengen.

Bij een verder proberen bleek hetzelfde euvel te bestaan op alle vier beschikbare lijnen, waaruit men kon vaststellen, dat niet een bepaalde TZO de fout veroorzaakte.

Tijdens de opbouw van de verbinding ligt in de eindcentrale het V-relais aan de a-draad en aan batterij, hetgeen - zoals gezegd - alleen maar nodig is na afloop van het gesprek.

In de knooppuntcentrale ligt het A-relais van de TZO aan batterij, om de aardimpulsen over de a-draad te kunnen ontvangen.

Hoe kon het nu bestaan, dat V opbleef? Doordat in de eindcentrale, nadat er een 0 gedraaid was, de telefoon op de haak werd gelegd, viel telkens, wanneer men voor onderzoek in de knooppuntcentrale de a-draad isoleerde, de verbinding weg; het V-relais in de I Gk viel dan nl af.

Daardoor leek het er veel op, dat de oorzaak van de fout in de KC moest zitten.

Toen men op het idee kwam om in de EC de telefoon niet op de haak te leggen, waardoor de verbinding via de c-draad *vast* bleef zitten, kon men in de KC rustig de U-klem uit de a-draad wegnemen.

Hoewel men nu naar beide kanten „batterij” constateerde, bleek die van de EC toch wel „anders” te zijn.

Een telefoontje naar de EC loste het raadsel snel op.

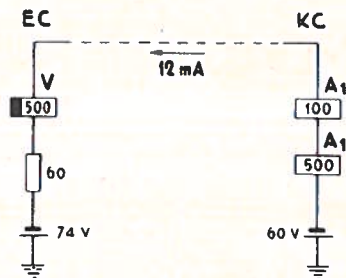


Fig 2

Teneinde de volgende dag een goede batterij te hebben, had iemand de gelijkrichter in snellading gezet, waardoor de batterij maar liefst een spanning van 74 V had.

Toen de gelijkrichter was uitgeschakeld, was de fout verdwenen.

De 12 mA in fig 2 waren voldoende om het V-relais te houden!

't Was een goede les om voor later te onthouden.

De diesel liep warm!

In de districtscentrales van enige omvang heeft het noodstroomaggregaat een zodanige capaciteit, dat het in staat is het volledige vermogen, dat voor licht en kracht in telefooncentrale, versterkerstation en postkantoor nodig is, over te nemen, wanneer de plaatselijke electriciteitsvoorziening gestoord is.

Volgens vaste regel wordt gecontroleerd of er voldoende smeerolie in het carter van de diesel aanwezig is, of de tanks vol dieselolie zijn en of er voldoende koelwater is.

Het aggregaat - in dit geval een 150 kW generator aangedreven door 2 scheepsdieselmotoren - wordt eenmaal per maand geprobeerd.

Een draai aan een schakelaar doet het grote gevaarte starten, een volgende stap is het overnemen van de belasting.

Zo laat men het geval een uur draaien om te kunnen nagaan of alles naar behoren functioneert.

Dit keer was het mis! Binnen luttele minuten liep de temperatuur van het koelwater op tot 100° C, hetgeen *alarm* betekende.

Hoe kon zo iets bestaan?

Het water, dat dient voor koeling van de cilindres en de koppeling, wordt op zijn beurt gekoeld in een radiator en een buizenstelsel, waarachter grote ventilatoren draaien.

De ventilatoren draaiden, alle kranen stonden open; nadat men de dop van de radiator schroefde, kon men water zien staan.

Men kwam maar niet op het idee waar de oorzaak kon liggen.

Daar moest een deskundige aan te pas komen. Deze kwam spoedig, want het aggregaat was in feite onbruikbaar en daarom ook voor ext starten geblokkeerd. De deskundige keek ook naar alles en nog wat, zag ook wel water in de radia-

teur, maar had nog een ander middel om te zien of er water in de motor aanwezig was.

Hij schroefde één van de thermometers op een cilinder los en... toen liep er geen water uit de opening!

Nadat er ca 35 l water in de radiator gegoten was, bleek de storing hersteld! Dat moet je maar meemaken!

Waar het water, dat er toch in gezeten moet hebben, gebleven was, zal altijd wel een raadsel blijven.

Het volgende „idee” kan echter een goede controle mogelijk maken.

De vuldop van de radiator wordt vervangen door een flens met schroefdraad. Deze flens houdt een glazen buis, met een kraag aan het ondereinde, op de opening vast. Het overlooppijpje wordt verlengd tot enkele cm's van de bovenzijde van de buis. zie fig 3.

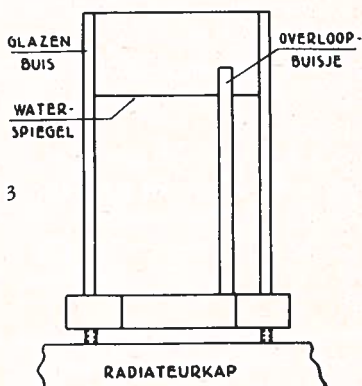


Fig 3

Het overtollige water dient dan echter naar buiten te worden afgevoerd en niet, zoals nu, op de grondplaat terecht te komen.

Wanneer men het koelwater nog in de buis kan zien staan, is er voldoende aanwezig.

Dit is bij dagelijkse bezoeken aan de machinekamer dan met een oogopslag te constateren.

TRANSMISSIE III

door P. BALLHAUS

55-071

Keren we nu terug naar onze trillende snaar, dan blijkt, dat het gedrag van deze geluidsbron overeenstemt met het gedrag van de slinger.

Maken we de snaar korter, dan neemt het aantal trillingen per seconde toe.

Dit is ook het geval, indien de snaar meer gespannen wordt.

Tevens nemen we nu waar, dat de *toonhoogte* is gestegen; blijkbaar is de toonhoogte *afhankelijk van het aantal trillingen per seconde*.

Door nu de snaar sterk of minder sterk aan te strijken of te tokkelen, is de geluidsterkte groter resp minder groot.

Hierbij nemen we waar, dat de uitwijking van de snaar uit de ruststand eveneens groter of minder groot is.

Hieruit besluiten we, dat de toonsterkte evenredig moet zijn met de *amplitude* van de trilling.

Indien we goed toezien, bemerken we, dat niet alle delen van de snaar tegelijk uit hun ruststand komen. Er zijn punten van de snaar, die in rust blijven en andere, die de grootste uitwijking vertonen.

Daar tussen gelegen punten hebben een afwijking tussen nul en maximum.

De trilling blijkt zich voort te bewegen en bij het einde van de snaar, dus bij het aanknopingspunt, loopt de trilling terug en wel tegen de richting van de aankomende trilling in.

Beide bewegingen tezamen veroorzaken *zgn staande golven*.

Het aanhechtingspunt zelf komt in beweging en deelt deze beweging mede aan de constructie, waarop de snaar gespannen is.

Is dit een klankkast, bijv als bij een viool of gitaar, dan ondersteunt deze trillende constructie de trilling van de snaar.

Bij deze wijze van trillen, nl dwars op de voortgangsrichting, spreekt men van *transversale trillingen*.

Indien de snaar nu uit zijn evenwicht komt (en dit gebeurt met een zekere kracht), dan wordt de omgevende lucht vóór de bewegende snaar uit, samengedrukt en er ontstaat een drukvermeerdering.

Even later, bij het teruggaan van de snaar is er een drukvermindering van de tegenovergestelde zijde, dus waar eerst onderdruk heerste en omgekeerd.

De lucht wordt *voortgaande de tijd*, voortdurend en afwisselend op één plek door de snaar verdicht en verdund.

De nabij aanwezige lucht reageert hierop door resp uit te wijken voor de verdichting en toe te stromen naar de verdunde plek.

De voortplanting door het luchtruim bestaat dus uit het steeds verder uitbreiden van deze verschijnselen. Het geluid in de lucht bestaat dus uit een trillende beweging van de luchtdeeltjes in de richting van de voortgaande beweging. Zo'n trilling noemt men *longitudinaal*.

Daar een melodie, bestaande uit allerlei tonen (dus frequenties), op verschillende afstanden door ons op dezelfde wijze wordt gehoord, besluiten we hieruit, dat de voortplantingssnelheid in de lucht voor alle tonen dezelfde is. Deze bedraagt ongeveer 330 m/sec. Ook in vaste stoffen en vloeistoffen plant het geluid zich voort.

In water bedraagt de snelheid ongeveer 1430 m/sec.

We moeten het geluid als trilling van de lucht nog even verder op zijn reis door de luchtruimte volgen.

De trilling zal tijdens zijn uitbreiding in de vrije ruimte door de onderlinge wrijving van de luchtmoleculen gedempt worden. Bijzonderheden doen zich nog voor, indien de geluidsgolven op hun weg een obstakel ontmoeten. Allereerst een bijzonder geval.

Stel, dat de geluidsgolf zijn oorsprong vond in een aangeslagen snaar en op zijn weg ontmoet de trilling een andere snaar, die bij het aanslaan dezelfde toonhoogte zou voortbrengen (dus in dezelfde frequentie zou trillen), dan geraakt deze tweede snaar vanzelf in trilling, zonder dat iemand deze heeft aangeraakt. Dit verschijnsel heet *resonantie*.

Hetzelfde kan ook ontstaan in een bepaalde omsloten ruimte, bijv de luchtkolom in een buis. Blaast men tegen de rand van de buis, dan ontstaan allerlei trillingen (diverse toonhoogten), maar één trilling ontstaat bijzonder sterk.

De frequentie van deze trilling heet de *eigen frequentie* van de holte. Dit verschijnsel speelt een grote rol bij de eigenschappen van microfoons, telefonen en luidsprekers.

Ontmoet de geluidsgolf een willekeurig voorwerp, dan zal in het algemeen het volgende gebeuren :

1. een gedeelte van het geluid wordt teruggekaatst;
2. een gedeelte van het geluid wordt door het obstakel geabsorbeerd, d.w.z. het arbeidsvermogen hiervan wordt door de wrijving van de trillende moleculen van het obstakel in warmte omgezet;
3. een gedeelte wordt doorgelaten en zet zijn weg achter het obstakel voort.

Hoe groot ieder gedeelte is, hangt af van de aard van het voorwerp. Een stenen muur bijv kaatst een groot deel van het geluid terug en absorbeert weinig. Een gordijn van zware textielstof daarentegen absorbeert een groot deel en kaatst weinig geluid terug en laat eveneens weinig door.

Deze eigenschappen maken het mogelijk de uitbreiding van het geluid in een vooraf bepaalde richting te leiden, als het ware te bundelen.

Wordt de geluidsbron aan drie zijden omsloten door een sterk terugkaatsende wand van gebogen gedaante (denk aan de reflector van een fietslantaarn) en wel liefst in het zgn brandpunt van die ruimte, dan worden de geluidstralen evenwijdig aan elkaar uit het open gebied geleid, zoals de lichtstralen uit de lantaarn.

Een dergelijk systeem past men in andere vorm toe bijv bij de geluidstrechters voor luidsprekers in de open lucht.

Omgekeerd kan een aankomende geluidsgolf over een zekere breedte door ditzelfde principe in één punt worden geconcentreerd, waardoor dit punt veel meer geluidsenergie ontvangt dan zonder reflector. Een zodanige functie had ook de zgn geluidstrechter bij vroegere minder gevoelige microfoonen.

Wat weet ik nog van het voorafgaande?

1. Wat is een trilling en hoe kan men de beweging van een trillende staaf laten zien?
2. Hoe komt het, dat boter moeilijk in trilling komt?
3. Als het gewicht van een klokslinger omlaag wordt gebracht loopt de klok dan vlugger of langzamer en waarom?
4. Als een slingering door demping afneemt, wat wordt dan kleiner en wat blijft gelijk?

(Wordt vervolgd).

Heeft men nu verschillende van dergelijke bundels, elk voor een bepaalde richting bestemd, dan moet eerst de richting gekozen kunnen worden, alvorens een keuze uit een lijn in die richting gedaan kan worden; fig 41 geeft de oplossing; er zijn nu twee trappen nodig.

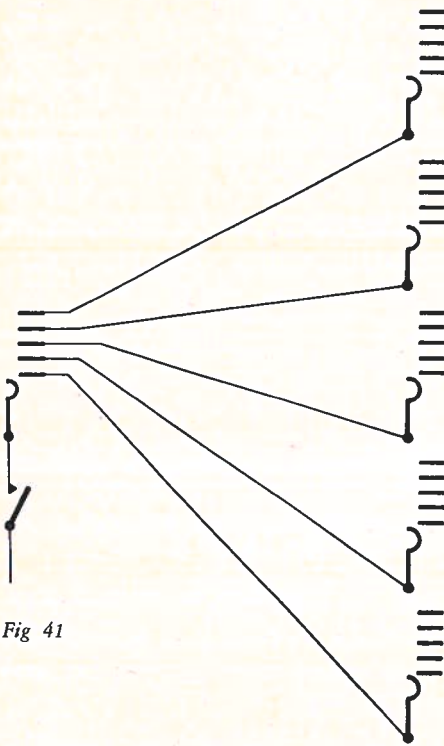


Fig 41

Men kan zich hier de tweede trap denken als te bestaan uit een aantal (hier 5) afzonderlijke kiezers, maar ook als één mechanisme met 5 armen, die elk voor zich een bundel voor hun rekening nemen.

Worden in dit geval de 5 armen tezamen op één as (draaiend) of stang (schuivend) geplaatst, en dus tegelijk

ingesteld, dan zal toch slechts over één der armen een verbinding tot stand kunnen komen, nl over die, welke in verbinding staat met de arm van de kiezer van de eerste trap.

We gaan nu nog proberen, de twee trappen in één mechanisme onder te brengen, en wel als volgt.

De 5 borstels worden parallel geschakeld en de bepaling van de gewenste borstel geschiedt mechanisch: wordt richting 3 gewenst, dan wordt eerst borstel 3 uitgezet (zie gestippelde stand).

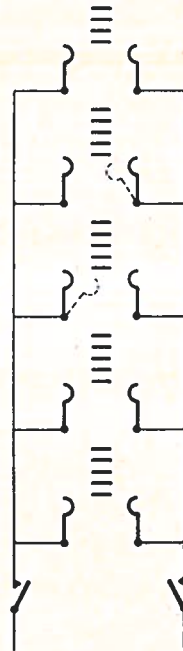


Fig 42

Bij het bewegen van de stang met alle borstels strijkt alleen borstel 3 langs contactenrij 3; de andere borstels raken hun contactenrijen niet!

Hoe dit *uitzetten* geschiedt, zal straks beschreven worden.

Wanneer we de contacten (van alle rijen) zó in een raampje bevestigen, dat ook de andere zijden vrijliggen, kunnen we nóg een dergelijk 5-borstelstel aanbrengen voor een 2e verbindingslid.

Beide stellen maken dan gebruik van dezelfde contactenrijen.

Heeft het linkerstel een verbinding via de uitgezette borstel 3, dan is het dus mogelijk een 2e verbinding te maken, hetzij op dezelfde rij 3 met de uitgezette rechterborstel 3, hetzij op een andere rij en met behulp van een der andere borstels van het rechterlid.

Verder bouwende kunnen we ons een aantal van dergelijke twee eenheden achter elkaar denken; de contactenrijen moeten dan gemultipeld worden.

Daarbij moet de bedrading natuurlijk in hetzelfde vlak blijven als de contacten; zij mag niet aan één kant uitsteken, daar anders de borstels aan die zijde niet kunnen passeren.

Dit kan bereikt worden door eenvoudig ... geen bedrading te nemen, maar stripjes met uitsteeksels ter plaatse van de contacten.

We hebben nu globaal de vorm van een dergelijke meervoudige kiezer voor ogen.

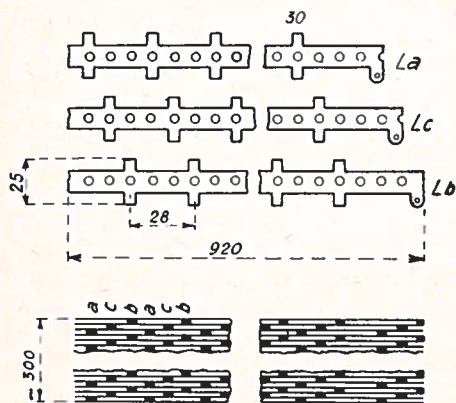


Fig 43

Beschrijven we dus thans de werkelijke uitvoering.

De *bouwsteen* voor de contactenbank (het multipelveld) is een koperen strip, ongeveer 90 cm lang en 2 cm breed.

Op afstanden van 28 mm heeft deze strip uitsteeksels aan weerskanten, totaal 30 aan iedere zijde, dus 2×30 voor de gehele strip, zie fig 43.

Er zijn drie typen stripjes; het verschil zit in de *plaats* der uitsteeksels, het aantal is gelijk.

Men plaatst nu 3 stripjes (een van elk type), gescheiden door isolerende tussenlagen, boven elkaar.

Aldus worden $2 \times 30 \times 3$ contactpunten gevormd, die tezamen vormen: 1 lijn (uitgang), 3-draads (a-b-c), $60 \times$ gemultipeld.

Vervolgens worden, steeds door lagen isolatie gescheiden, stripjes in dezelfde a - b - c - volgorde op elkaar gestapeld, tot een aantal van 300 stuks (100 series).

Het geheel wordt in een raam geklemd. Een zodanig raam bevat dan 100 stuks, $60 \times$ gemultipelde, 3-draads uitgangen.

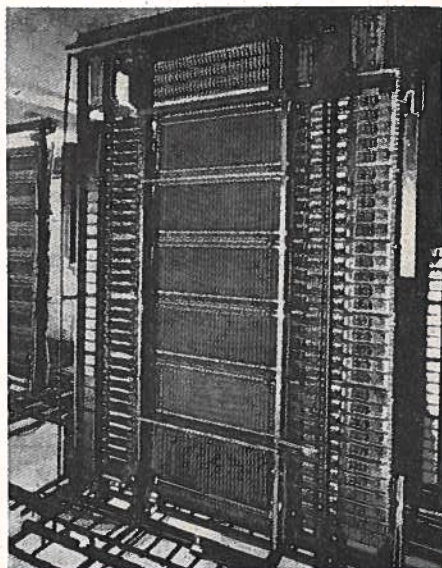


Fig 44

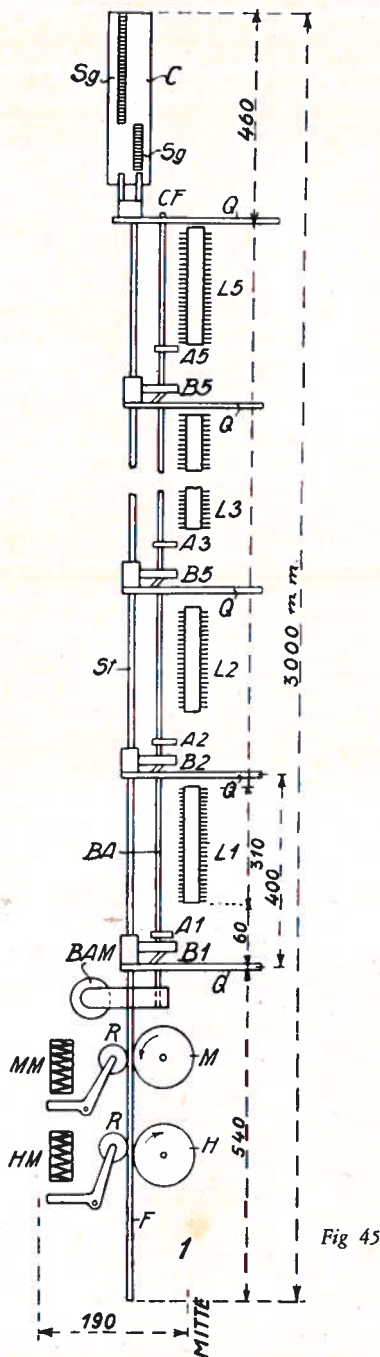


Fig 45

De afmeting hiervan is: lengte 920 mm, hoogte 310 mm, dikte 25 mm.

Vijf van dergelijke ramen worden boven elkaar geplaatst (met een kleine tussenruimte).

Dit levert ons 500 stuks, $60 \times$ gemultiplieerde, 3-draads uitgangen.

Met een ruimte onderaan voor het straks te beschrijven borstelsstang-aandrijfmechanisme én bovenaan voor de commutator, verkrijgt het rek de hoogte van ongeveer 3 meter, zie fig 44.

Vóór elke verticale rij van $5 \times 100 \times 3$ contacten kan nu een stang met 5 borstelstellen (elk stel 3-delig) geplaatst worden.

Deze is als de kiezer te beschouwen; een rek kan dus maximaal door 60 kiezers (30 aan elke zijde) bewerkt worden.

Hoeveel kiezers er geplaatst worden, hangt van de grootte van het verkeer af. De onderlinge afstand van de kiezers is slechts $1\frac{1}{8}$ " (29 mm).

Aan de hand van fig 45 zullen we de verdere constructie nagaan en tevens de werking beschrijven.

In de figuur kijken we tegen de — schetsmatig aangegeven — zijkant van het rek aan; we onderscheiden de 5 ramen L 1, L 2 enz tot L 5.

Onder elk raam is een plaat Q met gaten voor de geleiding van de borstelsstangen St, waarvan er één is getekend (links); een dito zou zich rechts bevinden, ter plaatse van de gestippelde maatlijn.

Voorts zijn er dan aan elke zijde nog (ten hoogste!) 29 daarachter (voor de overige 2×29 kiezers).

(Wordt vervolgd).



DE GRONDBEGINSELEN DER

Electrotechniek V

STROOMVERTAKKINGEN

Wanneer men boven 5 wasbakken water wil aanvoeren in gelijke hoeveelheden, zie fig 1, en men maakt de 5 openingen a zó wijd, dat ze een hoeveelheid

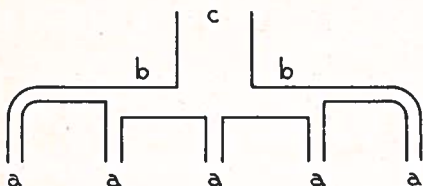


Fig 1

water doorlaten van 5 l per minuut, dan moeten de buizen b een doorsnede hebben $2 \times$ zo groot als van a en de toevoerbus c moet een doorsnede hebben $5 \times$ zo groot als van a.

Denk erom: de diameter of de middellijn is niet 2 of $5 \times$ zo groot, maar de oppervlakte van de doorsnede!

We zouden kunnen zeggen: de buizen a hebben een geleidingsvermogen van 5 l per minuut, de buizen b van 10 l per minuut en de buis c van 25 l per minuut.

Bezien we daarbij het bovenstaande, dan blijkt, dat de wijde buizen een groter geleidingsvermogen hebben dan de nauwe; *het geleidingsvermogen is recht evenredig met de doorsnede van de buis (I).*

We zouden ook kunnen zeggen: de buis a biedt $2 \times$ zoveel weerstand aan de druk op het water dan de $2 \times$ wijdere buis b en $5 \times$ zoveel weerstand dan de $5 \times$ wijdere buis c.

Evenals bij de koperdraden, die electriciteit geleiden, is het bij de waterleiding: *de weerstand van een buis is omgekeerd*

evenredig met de doorsnede ervan (II). Uit de beide gegevens (I) en (II) is op te maken, dat het geleidingsvermogen het omgekeerde is van weerstand (III).

Nu gaan we het overeenkomstige geval uit de electrotechniek bekijken.

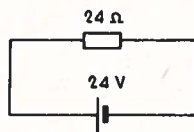


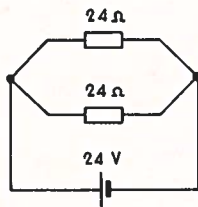
Fig 2

We laten een accu van 24 V - dus zonder inwendige weerstand stroom leveren door een weerstand van 24Ω ; de weerstand van de toevoerdraden kan worden verwaarloosd, zie fig 2.

Volgens de wet van Ohm is dan

$$I = E : R = 24 : 24 = 1 \text{ A.}$$

Fig 3

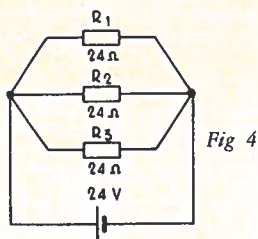


We geven de accu gelegenheid stroom te leveren door 2 weerstanden van 24Ω , als in fig 3 getekend.

We zeggen, dat de weerstanden *parallel* of *naast elkaar* geschakeld zijn, in tegenstelling met de *serieschakeling* - of *achter elkaar* - in het Meinummer behandeld.

Uit fig 3 is duidelijk te zien, dat de accu nu $2 \times$ zoveel stroom kan leveren; het geleidingsvermogen van 2 weerstanden parallel is $2 \times$ zo groot als van één

weerstand. Daaruit volgt, dat de *vervangingsweerstand* - of *substitutieweerstand* -



van de 2 weerstanden van 24Ω dus $2 \times$ zo klein moet zijn, dus 12Ω .

Met de *vervangingsweerstand* wordt bedoeld de weerstand, die enkele andere weerstanden vervangt, doch zodanig, dat de geleverde stroomsterkte hetzelfde blijft.

De vervangingsweerstand van 2 gelijke weerstanden parallel is dus een weerstand, welke de helft is van één van deze weerstanden.

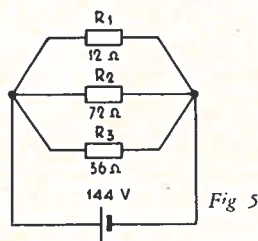
In fig 4 hebben we het totale geleidingsvermogen $3 \times$ zo groot gemaakt als van 1 weerstand.

De vervangingsweerstand R_v zal dan ook $3 \times$ zo klein zijn als 24Ω , dus 8Ω zijn.

Het geleidingsvermogen van een aantal parallel geschakelde weerstanden is gelijk aan de som van alle geleidingsvermogens (IV).

Uit bovenstaande regel (III) volgt, dat geleidingsvermogen van een weerstand R het geleidingsvermogen van een weerstand R van 24Ω gelijk is aan

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{24} \text{ mho of siemens (S).}$$



Om dus de vervangingsweerstand R_v voor fig 4 uit te rekenen, schrijven we volgens regel (IV):

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{24} + \frac{1}{24} + \frac{1}{24} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} \text{ S.}$$

Het omgekeerde ervan is $R_v = 8\Omega$.

In onze voorbeelden zijn we uitgegaan van gelijke weerstanden.

Op precies dezelfde wijze echter berekenen we de vervangingsweerstand van ongelijke weerstanden, die parallel geschakeld zijn.

In fig 5 zijn 3 weerstanden, resp 12, 72 en 36Ω parallel geschakeld en aangesloten op een batterij van 144 V.

gevraagd wordt hoeveel stroom de batterij levert en hoeveel of er door elke weerstand gaat.

Hier zijn 2 oplossingen mogelijk.

a. De 3 weerstanden zijn alle aangesloten op de spanning van 144 V.

Door de weerstand R_1 gaat dus een stroom $I_1 = 144 : 12 = 12 \text{ A}$ en

$$I_2 = 144 : 72 = 2 \text{ A en}$$

$$I_3 = 144 : 36 = 4 \text{ A.}$$

De batterij levert dus een stroom

$$I = 12 + 2 + 4 = 18 \text{ A.}$$

b. De vervangingsweerstand wordt berekend uit:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{12} + \frac{1}{72} + \frac{1}{36} = \frac{6}{72} + \frac{1}{72} + \frac{2}{72} = \frac{9}{72} = \frac{1}{8} \text{ S.}$$

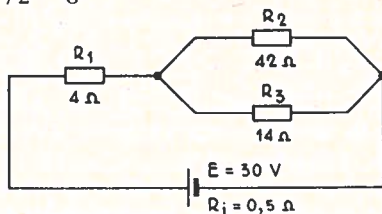


Fig 6

$$R_v = 8\Omega.$$

De batterij levert een stroom van

$$144 : 8 = 18 \text{ A.}$$

De stroomsterkte in elke weerstand afzonderlijk wordt berekend als onder a. We zullen nu nog een voorbeeld uitwerken, waarbij in de stroomketen weerstanden voorkomen zowel in serie als parallel geschakeld, terwijl ook de batterij inwendige weerstand heeft.

In fig 6 levert een batterij met een emk van 30 V stroom door een weerstand R_1 en daarna door 2 parallel geschakelde weerstanden R_2 en R_3 .

De inwendige weerstand $R_1 = 0,5\Omega$.

Om deze stroomsterkte te kunnen uitrekenen, dienen we de totale weerstand te kennen; om deze te weten, moeten we eerst de vervangingsweerstand uitrekenen van R_2 en R_3 .

Deze vinden we uit:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{42} + \frac{1}{14} = \frac{1}{42} + \frac{3}{42} = \frac{4}{42} \text{ S.} \quad R_v = \frac{42}{4} = 10,5 \Omega.$$

$$\text{Nu is } R_{\text{totaal}} = R_1 + R_v + R_1 = 4 + 10,5 + 0,5 = 15\Omega.$$

De batterij levert dus een stroom van $30 : 15 = 2 \text{ A.}$

$$\text{De klemspanning } E_k = \text{emk} - E_v = 30 - 2 \times 0,5 = 29 \text{ V.}$$

Dit is ook de spanning tussen de punten A en C, welke gelijk is aan $I \times (R_1 + R_v) = 2 \times (4 + 10,5) = 2 \times 14,5 = 29 \text{ V.}$

$$\text{De spanning tussen B en C} = I \times R_v = 2 \times 10,5 = 21 \text{ V.}$$

Daaruit kunnen we berekenen, dat $I_2 = 21 : 42 = 0,5 \text{ A}$ en $I_3 = 21 : 14 = 1,5 \text{ A.}$

Door R_2 en R_3 gaat dus samen evenveel stroom, nl $0,5 + 1,5 = 2 \text{ A}$, als er

door de rest van de stroomketen vloeit. We kunnen gemakkelijk aanvoelen, dat dit zo moet zijn, want wanneer er in punt B méér aangevoerd dan afgevoerd werd, zou er een opeenhoping van electriciteit ontstaan en dit is niet mogelijk.

De eerste wet van Kirchhoff welke luidt: *In een splitsingspunt is de som van alle toegevoerde stromen gelijk aan de som van alle afvoerende stromen* is dus gemakkelijk te begrijpen.

We hebben in de aanvang van deze les al gezien, dat het geleidingsvermogen omgekeerd evenredig was met de weerstand.

In fig 6 zien we ook, dat door de kleinste weerstand van 14Ω méér stroom gaat dan door de grotere van 42Ω .

De weerstanden verhouden zich als

$$42 : 14 = 3 : 1.$$

De stromen verhouden zich als

$$0,5 : 1,5 = 1 : 3.$$

Of in formule gezet:

$$R_2 : R_3 = I_3 : I_2.$$

In woorden staat hier:

Bij 2 parallel geschakelde weerstanden verhouden zich de weerstanden omgekeerd evenredig met de stroomsterkten.

Let goed op: Dit geldt alleen voor 2 weerstanden!

Zijn er 3 parallel geschakeld, dan kan men dit niet zo zonder meer zeggen. Dit blijkt gemakkelijk uit fig 5.

Daar verhouden zich de 3 weerstanden als

$$12 : 72 : 36 = 1 : 6 : 3;$$

de stromen verhouden zich als

$$12 : 2 : 4 = 6 : 1 : 2.$$

Dat is dus omgekeerd niet gelijk!

Bij 2 parallel geschakelde weerstanden kan men de stromen uitrekenen als men de toegevoerde stroom en de weerstanden kent; bij 3 parallel geschakelde weerstanden kan dit niet. Men moet dan behalve de weerstanden ook weten de spanning, welke op de uiteinden staat.

1. $(34,8 + 700,6 - 512,9) \times 132,384$
: $2068,5 =$
 2. $(8\frac{5}{9} - 3\frac{3}{4}) : 7\frac{5}{24} + 3,25 \times \frac{4}{39} =$
 3. Bereken het spanningsverlies in een 25 mm² twee-aderige voedingsleiding van koperdraad over een afstand van 280 m, als hierdoor een stroom vloeit van 60 A.
 4. Welke weerstand heeft de sluitdraad van een element, waarvan de emk = 1,5 V, de inwendige weerstand = 0,45Ω, terwijl de klemspanning 1,05 V bedraagt?
 5. Bereken de vervangingsweerstand van 4 parallel geschakelde weerstanden, welke resp 10, 20, 30 en 60Ω zijn.
 6. Door een staaldraad vloeit een stroom van 5 A. Tussen de uiteinden heerst een spanning van 7,2 V.
- Hoe lang is deze draad, als de doorsnede = 4 mm² en de s.w. = 0,12?
7. In een schema volgens fig 3 levert de batterij een stroom van 26 A. De weerstanden zijn resp 96 en 60Ω.
Hoe groot is de stroomsterkte in elke weerstand en de emk van de batterij?
 8. In een schema fig 5 is $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 24\Omega$ en $R_3 = 30\Omega$.
De emk = 60 V.
Bereken de vervangingsweerstand en de stroomsterkten in de verschillende takken.
 9. In een schema volgens fig 6 is $R_1 = 12\Omega$, $R_2 = 60\Omega$ en $R_3 = 20\Omega$, $R_4 = 1\Omega$. De emk = 112 V.
Hoe groot is: de totale weerstand in de keten, de stroomsterkte van de batterij, de klemspanning, I_2 en I_3 ?

Antwoorden op blz 224.

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-075

Stel- en stijloefeningen.

Vul het juiste woord in:

Blinken, flonkeren, fonkelen, schitteren, blikkeren.

Het is niet al goud, wat er ... De sterren ... aan de hemel. Zijn ogen ... van blijdschap. Zij ... van woede. Aanhoudend... de bliksem.

Blussen, dempen, doven, lessen, smoren, stelpen, stillen, stuiten.

Een brand ... Zijn honger ... Zijn dorst

... Een oproer ... Het bloed dat uit een wond vloeit ... De voortgang van een beweging ... Een opstand in bloed ...

Breken, verbreken, verpletteren, vermorzelen.

Een stenen voorwerp, dat valt ... Zijn boeien kan men ... Onder een vallende muur wordt men ... of ...

Eigenzinnig, hardnekkig, koppig, halsstarrig.

Wie niet naar de raad van anderen wil

luisteren is ... Een ezel noemt men ...
Er werd een ... gevecht geleverd. Iets ...
volhouden.

Sterven, sneuvelen, omkomen.

Bij Napoleon's tocht naar Rusland ...
duizenden van ellende. Iemand ... aan
een ziekte, maar ... op het slagveld.

*Vervang de vreemde woorden door Ne-
derlandse.*

Beste Henri,

Zo even kom ik van de *coiffeur* en ont-
vang ik je *invitatie* om enige dagen bij
je te komen *logeren*. Je weet echter wel,
dat een *journalist*, *speciaal* in de situatie
waarin ik verkeer, over weinig tijd *dis-
poneert*, zodat ik niet direct weet of ik
capabel zal zijn onze *stadsatmosfeer* voor
enkele dagen *adieu* te zeggen.

De *festiviteiten* zullen anders wel een
aardige *variatie* zijn bij jullie in je pro-
vinciestadje, dat op zo'n grote *distantie*
ligt van onze moderne streken, terwijl
de middelen van *communicatie* tamelijk
antiek zijn. Vooral de *geëmanceerde il-
luminatie* schijnt me een grote *attractie*.

Onze krant zal in ieder geval een *re-
porter* naar *X dirigeren*, die in contact
zal treden met het comité van voorberei-
ding en met de *corporaties*, die medewer-
ken aan de *historische* optocht.

Ik hoop, dat onze *representant* bij zijn
visites aan het *expositieterrein*, de indus-
trieële *etablissemten* en verdere zaken
van *importantie* op je welwillende *pro-
tectie* zal kunnen rekenen.

Met *amicale* groeten,

George de La Haye

Oefening. Vul het juiste woord in.

Dienaar, bediende, diender, bedienaar.

Ik ben Uw dienstwillige ... De ... opende
de deur van de spreekkamer. Hij is ...
ter begrafenis. De straatjongen werd door
een ... beetgepakt.

Beroemd, berucht.

Het is de politie gelukt die ... dieven-
bende te arresteren. De Ruyter was een
... admiraal.

Achting, ontzag, eerbied.

Dat is een prettige handelwijze, daar
moet men ... voor hebben. Door zijn
hulpvaardigheid en voorkomendheid
heeft hij ieders ... verworven. De ge-
weldige snor en de strenge blik van de
agent boezemden ... in.

Last, voorschrift, bevel.

Op ... van de dokter moet ik een paar
dagen het bed houden. Wie heeft dat
... uitgevoerd. Mijn patroon gaf mij de
... de boeken bij hem te brengen.

Gezicht, uiterlijk, gelaat.

Zijn ... bevalt me niet. Ik stond kalm
te kijken bij de vechtpartij, toen ik op-
eens een klap in mijn ... kreeg. De vreem-
deling was iemand van hoge gestalte en
met een edel ...

Oorzaak, aanleiding, reden, drijfveer.

De ... van de Hoekse en Kabeljauwse
twisten lag voor een groot deel in de
afgekeerdheid tussen adel en volk. De
... was de twist tussen Willem V en
zijn moeder. Welke ... kan hij toch ge-
had hebben om zo te handelen? Zucht
naar geld is blijkbaar de ... geweest van
de misdaad.

Fabel, sprookje.

Wie kent er niet de ... van de vos en
de raaf? De geschiedenis van Hans en
Grietje is een ...

Oefening.

*Wat betekenen de volgende vreemde
woorden?*

Zijn Excellentie de Minister van Oorlog
zal morgen geen *audiëntie* verlenen.
Schepen waar een besmettelijke ziekte
aan boord heerst, worden soms in *quaran-
taine* gehouden. De chauffeur vulde het
reservoir met benzine. Ik heb *gesollici-*

teerd naar de *vacante* betrekking van gemeentesecretaris te Nergenshuizen. Wie een huis kopen wil en de hele koopsom niet betalen kan, moet een *hypotheek* op het huis nemen. Ieder jaar vertrekken een groot aantal *emigranten* naar Canada. De sergeant werd voor straf *gedegradeerd*. Gisteren is de sneltrein Groningen—Amsterdam *gederailleerd*. De feestavond is alleen toegankelijk voor leden en donateurs. De burgemeester ontving een *deputatie* uit de burgerij, die hem kwam feliciteren met zijn 25-jarig *ambtsjubileum*. De autobusonderneming „Hoe vlugger, hoe liever” vraagt voor direct een *geroutineerde* chauffeur. Deze winkel is *totaal* verbouwd en helemaal *gemoderniseerd*. In onze stad is ten gerieve van *toeristen* een *informatie*-bureau gevestigd op de markt. Bij de opening der tentoonstelling waren heel wat *auto-riteiten* aanwezig.

Oefening.

Vul het juiste voorzetsel in.

... vriezend weer worden morgen de ijsbanen opengesteld. Wie verdenk je ... de diefstal? Ik geloof niet, dat je goed ... de hoogte bent. Stel toch geen vrouwen ... die vleier. Pas op ... zakkenrollers. Ik ga weg, het loopt ... tien, of is het al ... elven? Wie heeft daar de aandacht ... gevestigd? Onze kapper is gekozen ... lid van de ge-

meenteraad. Lang staarden we het schip na, maar eindelijk verloren we het ... het oog. De beschuldigde werd vrijgesproken ... gebrek ... bewijs. ... behulp van een kraan werd de auto ... het droge gebracht. Zijn jullie nogal ingenomen ... de nieuwe burgemeester? Men reist ... trein ... de boot. Ben je ... voet gekomen of ben je ... de fiets? U ... voorbaat dankend ... de moeite, teken ik hoogachtend. Zit toch niet altijd ... die vervelende kwestie te piekeren. ... hard werken slaagde hij er ... de zaak ... bovenop te helpen. Prettig hé, zo'n vrije dag ... het vooruitzicht. ... geduld kun je veel bereiken.

Oefening.

Wat is het tegengestelde van:

Een sloot *graven*. Een wet *aannemen*. Een vergadering *openen*. Een *modern* gebouw. *Los* weer. Een *beschaafd* land. *Voor* een wet *stemmen*. Een *bescheiden* kind. *Regenachtig* weer. Een *ingebonden* boek. Dit huis is *publiek* verkocht. Een *tijdelijke* betrekking. Een wedstrijd *winnen*. *Zoet* water. Een *zoete* sinaasappel. *Sterke* thee. Je gaat een *rooskleurige* toekomst tegemoet. Iemand voor zijn gedrag een *pluimpje* geven. Iets met *moeite* gedaan krijgen. *Zoete* druiven. Een *scherp* mes. Een *schraal* inkomen. Een *drukke* straat. Een *rijke* oogst. *Harde* kleuren.

Antwoorden van de vraagstukken op blz 222.

1. 14,24
2. 1
3. 11,76 V
4. 1,05Ω

5. 5Ω
6. 48 m
7. 10 A en 16 A; 960 V
8. 10Ω. $I_1 = 1,5$ A,
 $I_2 = 2,5$ A, $I_3 = 2$ A, $I_t = 6$ A.
9. 28Ω. $I = 4$ A. $E_k = 108$ V.
 $I_2 = 1$ A. $I_3 = 3$ A.



ELECTRO-DYNAMISCHE WATTMETERS

Nauwkeurigheid: klasse 0,1/0,2

draagbaar, gepantserd, voor gelijk- en één-phase wisselstroom.

frequenties: 0-150 Hz.

Cos. φ 0-1,

spanningen:

120-240-480 Volt,

stroom: 2,5-5 Amp.



AFLEESBAARHEID:

* voorzien van wijzer met draad: tot 1/100 van elke verdeling.

** door interpolatie:

met het blote oog: tot 1/10 van elke verdeling, met een loupe: tot 1/20 van elke verdeling.

Goedgekeurd door het Laboratorium van het Comité Electro-technique Belge.

ATEA voor alle elektrische meetinstrumenten.

AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N.V.

FIL. NEDERLAND:

Huygensstraat 6, Den Haag.





Boekbespreking.

Bij de Uitgeverij N.V. Æ. E. Kluwer verscheen het werkje „De praktijk van de Electromonteur” deel I Kabelmontage, door A. v. d. Linden en A. Lindeman.

Het boekje is bedoeld voor V.E.V.-cursisten en voor hen, die niet in de gelegenheid zijn een vakcursus te volgen en hun kennis willen verrijken. Ons inziens is het werkje daarvoor uitermate geschikt en wel in het bijzonder voor diegene, die in de buitendienst werkzaam zijn. Dus sterkstroommonteurs (laagspanning).

Dit neemt echter niet weg, dat we enkele opmerkingen hebben. Soms is o.i. de stof wat kort gehouden, zo wordt bijv op blz 5 gesproken over het gebruik van olieschakelaars en scheidingschakelaars. Helaas wordt hier niet verteld, waarom men met scheidingschakelaars géén vermogen mag afschakelen. Gaarne hadden we hier tevens iets gelezen over het verschil in constructie.

Op blz 9—11 wordt gesproken over de kWh-meter, welke **afgegeven vermogens meet**. Hier wordt natuurlijk afgegeven hoeveelheid elektrische arbeid bedoeld. Door deze slip op de pen, komt niet duidelijk tot uiting het verschil tussen de kWh-meter van de fig 4 en 10 en de W-meter van fig 13.

Op blz 9 wordt het verschil aangegeven tussen kortsluitvaste veiligheden en open

buisveiligheden, zie ook fig 4. Dit zou tot het misverstand kunnen leiden, dat open buisveiligheden normaal mogen worden toegepast. Dit is echter volgens N 1010 art 69 verboden.

In fig 98 is een wartelafdichting getekend, waarin aangegeven één metalen drukring. De rubberring bevindt zich echter (zoals getekend) tussen 2 metalen drukringen, zie ook fig 104. Over de noodzaak van deze ringen wordt helaas niet gesproken.

Bovenaan op blz 89 wordt aanbevolen de rubberring op de buitenomspinning van de kabel aan te brengen i.v.m. het invreten van de loodmantel door de rubberring. Deze afdichting is minder waterdicht en trouwens afhankelijk van de plaatselijke voorschriften.

Gaarne hadden we het belangrijke gedeelte over de kabelschoenen wat uitvoeriger behandeld gezien.

Het hoofdstuk over aarden is zeer uitvoerig en duidelijk. Dit is ons inziens zeer terecht, want goed aarden voorkomt ongelukken.

Het zou o.i. nog aan waarde winnen, indien een nadere toelichting gegeven was op welke manier de verbindingen moeten worden gemaakt in de 3e figuur van fig 109.

Ondanks deze kleine wensen onzerzijds, toch een waardevol werkje, dat vele duidelijke tekeningen en foto's bevat en waarvan de prijs f 5,25 bedraagt.

* * *