



DTT
studieblad
door en voor technisch personeel

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- 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 :** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres :** Apeldoornselaan 108, Den Haag, Telefoon 39 19 54.
- Administratie :** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- 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 Apeldoornselaan 108, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

D. A. Beckeringh	Meetinstrumenten XII	Blz 227
Redactie	Onderzoek N — 1951	„ 231
S. J. Geerlings	Afwikkeling van het Telefoon- Telegraaf en Telexverkeer VII	„ 232
—	Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de aandrijving van elektrische machines	„ 237
J. A. v.d. Touw	Examen	„ 242
S. J. Geerlings	Het vervangen van TZO's door RTZ's	„ 243
M. J. de Vries	Telegraafvragen IV	„ 247
—	Medegebruik van sterkstroompalen door PTT	„ 252
S. J. Geerlings	Electrotechniek voor beginners	„ 254

BIJ DE VOORPAGINA :

Een accubatterij

(Foto P.P.D.)

MEETINSTRUMENTEN XII

D. A. Beckeringh

62-062

Hittedraadmeters.

Principe.

Bij deze instrumenten wordt gebruik gemaakt van de warmte, die door een stroom in een draad wordt ontwikkeld. Door de temperatuurstoename zal de draad uitzetten en door de hierdoor ontstane lengtevermeerdering over te brengen op een wijzer is een aanwijsinstrument verkregen voor het meten van de grootte van de stroom.

Als R de weerstand van de draad voorstelt en I de te meten stroom, dan zal in t -seconden een hoeveelheid elektrische arbeid gelijk aan $0,24 I^2 R t$ calorieën toegevoerd worden en in warmte omgezet.

Hieruit volgt, dat de temperatuursverhoging evenredig is met het kwadraat van de stroom en de schaalverdeling kwadratisch zal zijn. Deze meter is zowel voor gelijk- als voor wisselstroom geschikt. Voor wisselstroom wordt de effectieve waarde aangewezen; de ijking kan met gelijkstroom geschieden.

Uitvoering.

De hittedraad is van zodanige afmeting, dat een vlotte aflezing mogelijk is. Een te dikke draad zou, door een grotere warmtecapaciteit, een trage uitslag geven.

De draad mag echter ook niet zo dun genomen worden, dat bij volle uitslag een te hoge temperatuur ontstaat.

Als materiaal neemt men bij voor-

keur platina-legeringen, bijv platina-iridium, daar bij hogere temperaturen nog een voldoende trekvastheid aanwezig is en geen oxydatie optreedt.

Een hittedraad van 0,05 tot 0,2 mm dikte bereikt bij volle uitslag een temperatuur van $100-250^\circ \text{C}$, doch bij een kleine overbelasting treden reeds aanzienlijk hogere temperaturen op.

De uitzettingscoëfficiënten zijn echter klein, zodat voor een redelijke uitslag een behoorlijke draadlengte nodig is.

Zo bezaten de eerste meters, (1890), een hittedraad van ongeveer 1 meter lengte (Cardew), waardoor ze zeer onhandelbaar waren. Verschillende fabrikanten kwamen daarna met constructies, waarbij de afmetingen tot de normale konden worden teruggebracht; een bekende constructie is wel die van Hartmann en Braun (1893), waarvan in de fign 46 en 47 een afbeelding gegeven is.

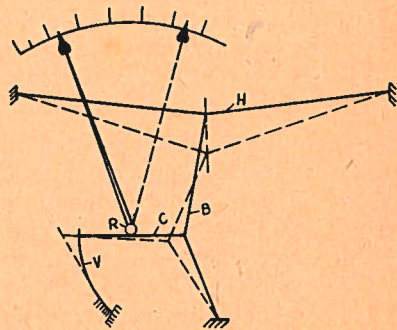


Fig 46, beginsel hittedraadmeter.

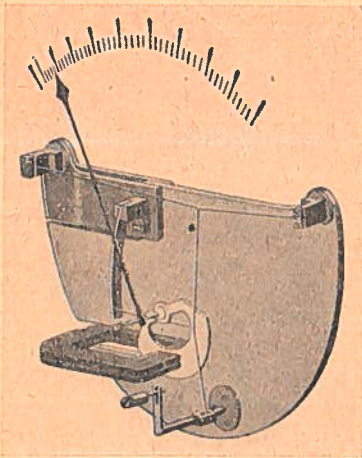


Fig 47, hittedraadmeter (Hartmann en Braun).

De te meten stroom vloeit door de hittedraad H, die via het fosforbronsdraadje B en het cocondraadje C gespannen wordt gehouden door de veer V.

Het cocondraadje loopt om het rolletje R, zodat de verlenging van de hittedraad in een hoekverdraaiing van de wijzer wordt omgezet.

Dat bij deze uitvoering de draad belangrijk korter is, ligt aan de eigenschap, dat voor een kleine verlenging de verplaatsing van het midden van het fosfordraadje 50—80 maal groter is, dan de zakking van het midden van de hittedraad. Het effect van de verlenging wordt dus versterkt op de wijzer overgebracht.

Deze versterking neemt echter af, naarmate de verlenging groter is en hierdoor zal de schaalverdeling bij grotere uitslag meer van het kwadratische afwijken. Het is zelfs mogelijk de schaal vrijwel gelijkmatig te maken door de straal van het rolletje voor grotere uitslagen te verkleinen en de veerspanning sterker te nemen voor kleinere uitslagen.

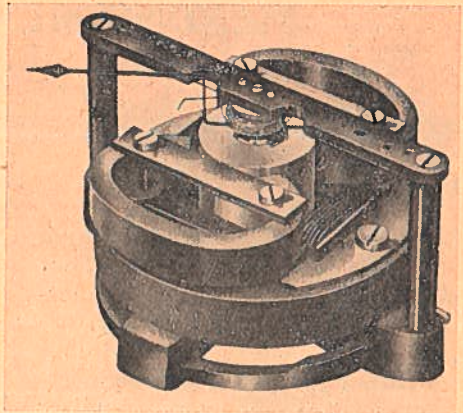


Fig 48, binnenwerk van een ferrarismeter (Siemens).

Immers de wijzer komt tot stilstand als de veerspanning evenwicht maakt met de elasticiteit van de draden. Als gevolg van het verschil in uitzettingscoëfficiënt van de grondplaat en van de hittedraad zal de wijzer na een temperatuurswijziging van de omgevende lucht niet meer op het nulpunt staan. Aan het begin van elke meting zal men de beginstand steeds moeten controleren en instellen.

Zoals ook in figuur 47 zichtbaar is, kan dit gebeuren door het bevestigingspunt van het cocondraadje aan de grondplaat te verplaatsen.

Men heeft getracht dit euvel te onderdrukken door de grondplaat te vervaardigen van een materiaal met een zeer lage uitzettingscoëfficiënt en een der ophangpunten van de hittedraad te monteren op een korte strip, die vast aan de grondplaat is bevestigd. De gezamenlijke uitzettingscoëfficiënt strip-grondplaat moet nu die van de hittedraad zo goed mogelijk benaderen. Een goede eigenschap van dit soort meters is, naast de reeds genoemde ge-

schiktheid voor het meten van gelijk- en wisselstromen, de ruime mate van onafhankelijkheid van de frequentie. Zonder speciale voorzieningen is tot 100.000 Hz nog een behoorlijke nauwkeurigheid aanwezig (ongeveer 1%). Dit maakt, dat in ketens waar ook harmonischen voorkomen en waar niet sinusvormige stromen lopen, dus waarin meer dan één frequentie aanwezig is, steeds de totale effectieve waarde wordt gemeten.

Boven 10^6 Hz wordt de onnauwkeurigheid te groot, vooral door het optreden van het *huid- of stroomverdringingseffect*. Hieronder verstaat men de neiging van wisselstromen om, naarmate de frequentie hoger is, door de buitenzijde van de geleider te lopen. De effectieve oppervlakte van de draaddoorsnede is dan kleiner en de weerstand groter. Dunne draden zijn ten aanzien van het huideffect gunstiger.

Fig 48 geeft een speciale uitvoering van Hartmann en Braun voor hoogfrequente stromen. De hittedraden zijn cilindervormig geplaatst en een der draden is met de wijzer verbonden.

De toelaatbare overbelasting is gering, daar de temperatuur van de draad kwadratisch toeneemt. Een drievoudige overbelasting veroor-

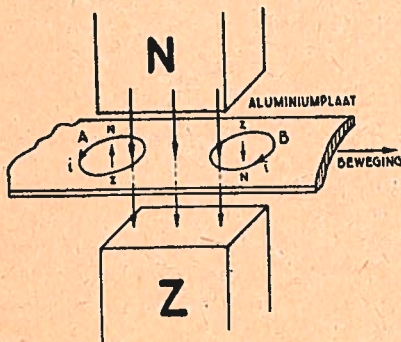


Fig 49, principe wervelstroomdemping.

zaakt reeds een negen maal hogere temperatuur. Bereikt de draad bij volle uitslag reeds een temperatuur van 200°C , dan treedt in dit geval een temperatuur op van $9 \times 200^{\circ}\text{C} = 1800^{\circ}\text{C}$.

De smeltpunten van genoemde legeringen liggen ongeveer tussen $1700 - 2000^{\circ}\text{C}$, zodat het gevaar, dat de draad een blijvende verlenging ondergaat of zelfs doorsmelt, zeer groot is. Reparaties zijn duur, daar voor een nieuwe hittedraad ook een geheel nieuwe schaal moet worden gemaakt.

Dikwijls is de meter van een thermisch werkende kortsluitinrichting voorzien, waarvan de contacten bij overbelasting de hittedraad kortsluiten. Bij plotseling optredende grote stromen is deze beveiliging echter te traag.

Een voordeel is ook, dat de uitwendige magnetische velden de aanwijzingen niet beïnvloeden.

Door de neiging de hittedraad dun te nemen en door de kleine massa van het systeem is het nodig, om de uitslag enigszins te dempen. Hiervoor komt alleen de wervelstroomdemping in aanmerking.

Op de as van het rolletje en de wijzer is een aluminiumschijf aangebracht, zo licht mogelijk, die tussen de polen van een permanente magneet is geplaatst. Bij uitslag van de wijzer beweegt de schijf zich door de luchtspleet van de magneet en hierin worden wervelstromen opgewekt, die de beweging tegenwerken en aldus de wijzer in zijn uitslag dempen.

Dit kan men als volgt zien: In fig 49 zijn A en B als denkbeeldige ringen gedacht in het materiaal van de schijf. Beweegt de schijf zich in de richting van de pijl langs de polen van de magneet, dan neemt het

aantal krachtlijnen in A toe en in B af, zodat er in deze ringen stromen opgewekt worden. Deze stromen zijn volgens de wet van Lenz zodanig gericht, dat de oorzaak van hun ontstaan wordt tegengewerkt. Het opgewekte veld in A is dan tegengesteld en in B gelijkgericht aan het magneetveld. In A treedt dus een afstotende- en in B een aantrekkende kracht op en de schijf wordt in zijn beweging afgeremd.

Het eigen verbruik van de hittedraadmeter is tamelijk groot. Het bedraagt ongeveer 0,5—1,2 watt bij een wijzerlengte van 80—100 mm.

Voltmeter.

Als voltmeter gebruikt moet de weerstand bij alle temperaturen gelijk blijven. Omdat de platinalegeringen reeds een lage temperatuurscoëfficiënt hebben, kan de temperatuursonafhankelijke voorschakelweerstand kleiner gekozen worden dan bij andere metersoorten, zie draaispoelmeters.

Ten opzichte van electromagnetische meters kan hierdoor een betere gevoeligheid worden bereikt; bij 3 volt is het stroomverbruik ongeveer 0,3 A; bij hogere spanningen, bijv 250 volt, 0,05 tot 0,1 A.

Ampèremeter.

In verband met de warmtecapaciteit van de hittedraad is de toe te laten stroom beperkt tot ongeveer 1 A. Voor grotere stroomsterkten zijn dikkere draden niet geschikt, daar de meter te traag zou worden.

Tot 10 A heeft men speciale constructies bedacht, bijv meerdere draden parallel of zoals in fig 50 is getekend, een hittedraad met aftakkingen. De te meten stroom is hier een 8-voud van de maximaal toelaatbare voor de hittedraad.

De toevoerdraden zijn zeer dunne metaaldraadjes, zodat de beweeglijkheid van het systeem niet wordt geschaad. In geen van de delen van de hittedraad wordt de stroom hoger dan 1 A.

Voor grotere stroomsterkten worden shuntweerstand gebruikt en is de meter voltmeter geworden, die de spanningsval meet over de shuntweerstand (minstens 1 volt). Voor hogere meetbereiken neemt het verbruik zowel voor ampère- als voor voltmeter sterk toe.

De hittedraadmeters zijn in de sterkstroomtechniek geheel verdrongen door de electromagnetische meters en ook in de zwakstroom- en radio-techniek voor wisselstromen van enige duizenden hertz zijn ze grotendeels vervangen door draaispoelmeters met thermo-omvormers. Op enkele plaatsen zijn ze nog in gebruik, daar ze over het algemeen robuuster zijn gebouwd dan draaispoelmeters met thermo-omvormers.

De meters worden aangeduid met het symbool:



(wordt vervolgd).

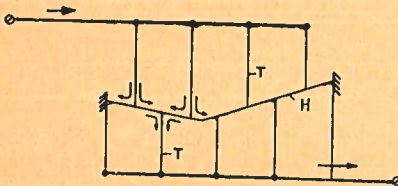


Fig 50, vergroting van het meetbereik door ondervelding van de hittedraad.

Examenopgaven

Kabels en lijnen

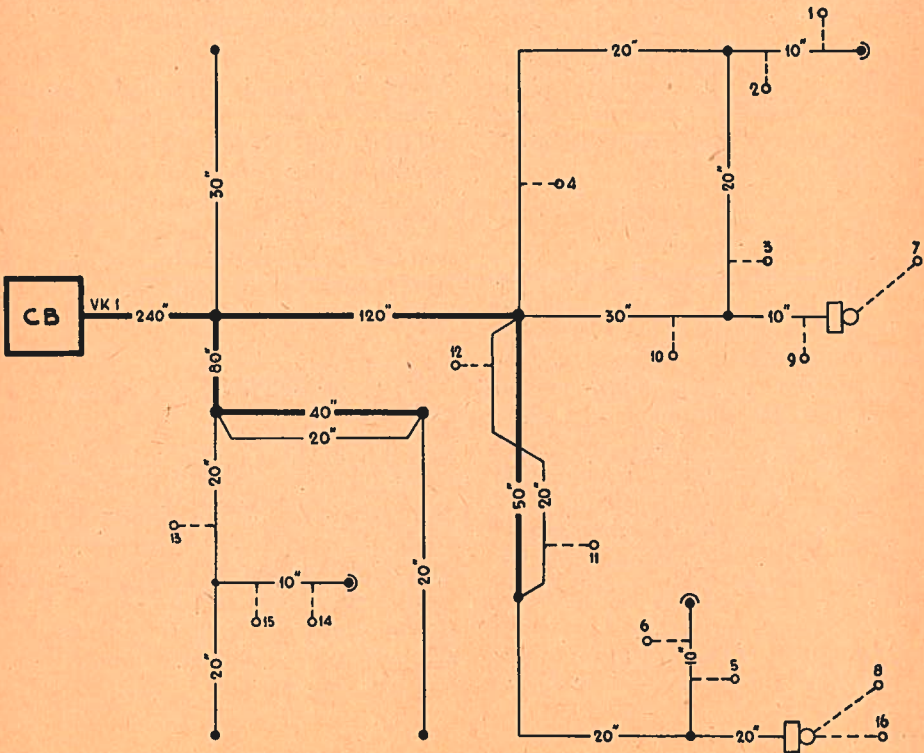
1. Op welke tekeningen en modellen behorende bij het technisch overzicht van een lokaal telefoonnet moeten de gegevens van buiten gebruik zijnde grondkabels vermeld worden?
2. Voor het aansluiten van twee bovengrondse aansluitingen wordt gebruik gemaakt van een kabelkastje voor 2 dubbelraden, dat aan een paal met steunschoor is bevestigd. Geef in een schets aan wat tussen aftakkabel en de luchtlijn nodig is. Geef de benaming van het materieel in Uw schets.
3. Op bijgevoegd schema aan te geven:

- a. de aderverdeling bij de splitslassen;
- b. de AK-nummering en L en R bij de ringen;
- c. bij de aansluitingen het adernummer, de wijze van aansluiten en het kruisverbindingsnummer.

De aansluitingen zijn in de nummervolgorde gemaakt.

4. Hoe diep worden grondkabels van PTT gelegd?
5. Hoe wordt een 300 dubbeladerige locale kabel ingevoerd en afgewerkt in een kabelkelder van een telefooncentrale? Noem de soorten materieel, die hierbij nodig zijn, niet de hoeveelheden.

(antwoorden op blz 235).



Afwikkeling van het Telefoon- Telegraaf- en Telexverkeer VII

S. J. Geerlings

52-064

Signaaloverdracht (vervolg).

Bij het kiezen van een knooppunt-naar een eindcentrale of omgekeerd worden ook de *gelijkstroom-aardimpulsen* over de a-draad gevoerd en moet in beide centrales dus een deugdelijke „aarde” aanwezig zijn om de stroom gemakkelijk zijn weg te kunnen doen vinden. Dit geldt ook voor de stroom, welke over de c-draad de kiezer in de andere centrale in beslag moet nemen. Teneinde hiervan verzekerd te zijn, wordt als „aarde” gebruik gemaakt van de loodmantels van alle kabels, die dus goed metalliek verbonden moeten zijn met de + van de batterij ter plaatse. In feite bestaat er dus in de vorm van de loodmantel van de interlocale kabel een metallieke verbinding tussen knooppunt- en eindcentrale.

Indien voldoende kabeladers beschikbaar zijn, worden de verbindingen *driedraads* geschakeld, dus op 3 ddrn 2 lijnen. In veel gevallen kwam men aders te kort, waarvoor *glimlampoverdragers* werden geconstrueerd, die het mogelijk maken tweedraads te werken, zodat men op 3 ddrn 3 verbindingen kon maken. Een verdere winst hebben nog gegeven de zgn *dubbelgerichte glimlampoverdragers*, waarbij het mogelijk is een kabeldubbedraad in beide richtingen te gebruiken, echter niet tegelijk!

De afstand tussen knooppunt- en eindcentrales is in de regel zo klein,

dat slechts een geringe pupinisering behoeft te worden toegepast en het aanbrengen van translatorspoelen aan de einden van de kabel niet nodig is.

De kiesimpulsen kunnen dus over de a-draad zonder meer hun weg vinden. Toch komt het sporadisch voor dat de demping tussen KC en EC zonder pupinisering te groot zou worden en we dus afgespoelde kabeladers moeten toepassen. De translators dienen dan dus zó geschakeld te zijn, dat ze de gelijkstroomaardimpulsen op de a-draad doorlaten, doch voor de spreekstromen een transformatorwerking moeten behouden.

Voor de normale gevallen zijn de translatorspoelen in de lijn geschakeld als fig 42 aangeeft, voor het laatstbedoelde geval als in fig 43 geschetst. De gelijkstroomimpulsen vinden nu een metallieke weg, terwijl de spreekwisselstromen door de condensator gaan (zgn Soesterschakeling).

c. Tussen knooppunt- en districtscentrale.

In § 3 hebben we gezien, dat interlocale kabels bepupiniseerd zijn, d.w.z. dat er onderweg zelfinductiespoelen in de ddrn zijn opgenomen, terwijl aan beide einden translators aanwezig zijn. Deze laten geen gelijkstroom door. In verband hiermede, moeten de gelijkstroomimpulsen worden omgezet in wisselstroomim-

pulsen van 50 perioden en omgekeerd, hetwelk geschiedt met behulp van uitgaande en inkomende wisselstroomoverdragers, zie fig 44.

Behalve voor de kiesimpulsen moeten nu ook voor beantwoording, opschakelen, enz wisselstroomimpulsen worden gegeven, hetwelk dan ook mogelijk is.

d. Tussen de districtscentrales.

Hier hebben we te maken met versterkte verbindingen, welke, zoals we in § 5 gezien hebben, speciaal voor spreekcircuits zijn geëlgend, d.w.z. op de frequentieband 300—3400 zijn ingesteld. Naast gelijkstroom komt dus ook een wisselstroom van 50 perioden hier niet doorheen en is het nodig een frequentie te kiezen, welke tussen de beide grenzen in ligt.

Aangezien het vierdraadsverbindingen betreft, zullen kiesimpulsen over de „heenweg” en beantwoordingsimpulsen over de „terugweg” moeten gaan; in verband hiermede zijn de in § 5 genoemde vorken in de toonfrequent overdragers opgenomen. Hierbij past men voor impulsen op de heenweg wisselstroom van 2500 Hz toe en op de terugweg 2400 Hz, waardoor foutieve inwerking wederzijds uitgesloten is.

c. Signaalontvangers.

Impulseries, codes voor beantwoorden en verbreken, enz worden dus met wisselstroom van 2500 Hz gegeven, een frequentie, die personen met een hoge stem tijdens een gesprek ook kunnen produceren. Om te voorkomen, dat relais hierop aanslaan zijn in de versterkerstations in de lijnen signaalontvangers aange-

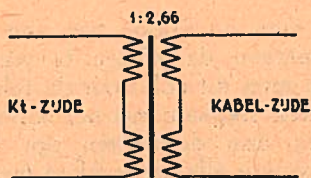


FIG 42

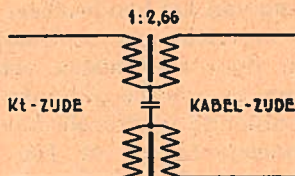


FIG 43

bracht, waarin een relais pas na enige vertraging opkomt en aardimpulsen geeft naar de toonfrequentoverdrager.

f. Bel-eenheden.

Een telefoniste kan een abonné na afloop van een interlocaal gesprek zonodig met belstroom nabellen; dit is een wisselstroom van 25 Hz. Daarmee kan ze evenwel niet een telefoniste in een ander district bereiken, omdat de versterkers deze frequentie niet doorlaten. Daarom zijn in de interlocale handlijnen *wek-eenheden* opgenomen, die een uitgezonden belstroom van 25 Hz omzetten in 2500 Hz en omgekeerd de ontvangen 2500 Hz in belstroom.

§ 19. Het interlocale handverkeer.

Gesprekken tussen twee districten, welke voor het automatische verkeer nog niet gekoppeld zijn, moeten door een telefoniste tot stand worden gebracht. Dit geldt ook voor internationale gesprekken en gesprekken van lange duur.

Wenst men na afloop van een gesprek meteen de kosten te weten, dan kan men dit ook door de telefoniste laten nagaan; na het afbellen geeft zij dan de kosten op. Wil men deze van alle gesprekken weten, dan dient men een kostenteller thuis te laten monteren.

In elke districtscentrale is voor de afwikkeling van het handverkeer nog een zaal ingericht met *centraalposten*, waar door telefonisten verbindingen kunnen worden gemaakt tussen verschillende *interlocale handlijnen* (*transietverkeer*) of één van deze met een aangeslotene in het district; zie fig. 36 en 37 op blz. 208 en 209.

Om deze laatste te kunnen bereiken heeft zij een aantal *districts correspondentielijnen*, welke eindigen op een BGK, zodat zij slechts de laatste 2 cijfers van een netnummer behoeft te draaien om een centrale in het district te bereiken. Voor de aangeslotenen in het net van de districtscentrale gebruikt ze de *locale correspondentielijnen*, waaraan een Int GK is verbonden, die schematisch met de I GK overeenkomt.

§ 20. Speciale diensten.

De interlocale telefoonzaal is evenals de andere *speciale diensten* voor het publiek bereikbaar via de *dienst-groepskiezers*.

Tot voor kort kenden we slechts één

DGK, waarop 10 diensten bereikbaar waren. In de toekomst krijgen we de DGK I en DGK II, welke toegang geven tot:

- 0 00 = aanvraag interlocale gesprekken binnenland
- 0 02 = tijdmelder
- 0 03 = contrôle na-impuls (alleen voor eigen dienst; is niet in alle districten aanwezig)
- 0 04 = inlichtingen
- 0 05 = storingdienst omroepdistributie
- 0 06 = meetpost (alleen voor eigen dienst)
- 0 07 = storingdienst telefoon
- 0 08 = informatie binnenlandse gesprekken
- 0 09 = opgeven telegrammen binnenland
- 0 010 = aanvraag internationale telefoongesprekken
- 0 011 = aanvraag en afwikkeling internationale telexverbindingen
- 0 012 = aanvraag en afwikkeling interlocale telexverbindingen
- 0 013 = nog geen bestemming
- 0 014 = nog geen bestemming
- 0 015 = nog geen bestemming
- 0 016 = aanbieding radiotelegrammen per telex

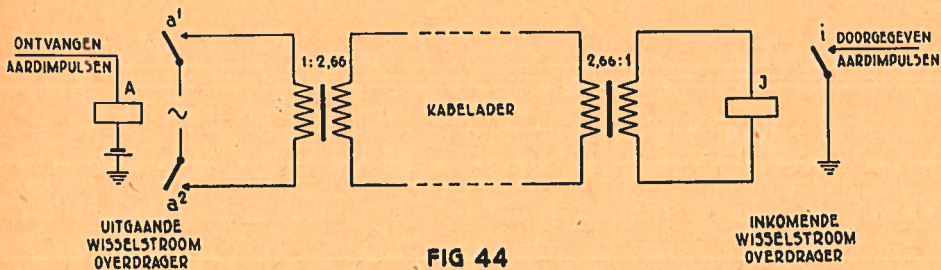


FIG 44

- 0 017 = aanbieding telegrammen per telex
- 0 018 = informatie internationale telefoongesprekken
- 0 019 = aanbieding radiotelegrammen per telefoon.

De speciale diensten 0 010 t/m 0 019 worden alle in Amsterdam bediend, evenals in de toekomst 0 09 na sluitingstijd van het districtstelegraafkantoor. Voor deze verbindingen zijn geen afzonderlijke bundels nodig; men kan met één bundel van enkele lijnen volstaan, waarop dan impulsherhalers voor de juiste verbinding zorgen; zie § 15.

De diensten 0 00 = Aanvraag en 0 08 = Informatie worden op de interlocale telefoonzaal behandeld aan speciale *aanvraag-*, resp *informatietafels*; de gesprekkenbriefjes worden in verschillende districten van en naar de betreffende centraalpost verzonden door middel van een *pneu-installatie*, waarbij de briefjes door buizen worden gezogen of geblazen.

Behalve een oproep naar 0 02, de automatische tijdmelder, welke als een lokaal gesprek in rekening wordt gebracht, zijn de gesprekken met de speciale diensten kosteloos.

(wordt vervolgd)

ONDERZOEK N 1951

Examenantwoorden

Kabels en lijnen

1. Buiten gebruik gestelde grondkabels worden in het kabelschema en in de geultekeningen aangegeven.

Zij behoren niet meer bij een bepaald VK-nummer en komen dus niet voor in de normaal genummerde VK-schetsen Td 190.

Teneinde de gegevens van deze kabels niet te verliezen, is het goed deze op een model Td 190 onder „Verlaten kabels” te bewaren.

2. Benodigd materieel:

1. IJzeren laspijp YH
- Loden laspijp LH 1
- Papieren laskokertjes 3 mm en evt 5 mm
- Verzilverde laskokertjes
- Zacht staaldraad
- Juteband
- Broeimassa
- Asphalt
- Smeertin

52-063

2. 1 x 4-aderige aansluitkabel met rubberisolatie.
Indien deze langer dan 20 m zou moeten zijn, dan ook 1 x 4-aderige grondkabel met papierisolatie.
3. Invoerpijp 1 Ed, lang 180 cm
Beugels voor idem
Zacht koperdraad 3 mm
4. IJzeren kabelkastje voor 2 ddrn.
Edelgasveiligheden.
5. Opvoerpijp 1/2 Ed, lang 375 cm
Beugels voor idem
Rubberdubbedraad
6. Invoerkapje
7. Haakstangen nr 3
8. Isolatoren nr 3
Vlas
Lijnolie
9. Hardgetrokken koperdraad, 1 1/2 mm
Zacht koperdraad, 1 1/2 mm
10. Paal 7 m
11. Schoor 5 m
12. Anker 1 1/2 m
13. Schoorbouten 40 cm
14. Zinken kap

3. De gevraagde gegevens zijn in de schets aangegeven.

4. In de regel: huisaansluitkabels en aftakkabels 50 cm, voedingskabels 60 cm, districtskabels 70 cm.

De Rijkswaterstaat schrijft een minimum diepte van 60 cm voor; in de rijkswegen liggen de aftakkabels dus op 60 cm. Liggen hier aftak- en voedingskabels in dezelfde geul, dan liggen de laatste op 70 cm.

Worden in gewone wegen voedingskabels samen gelegd met districtskabels, dan legt men de voedingskabels ook op 70 cm.

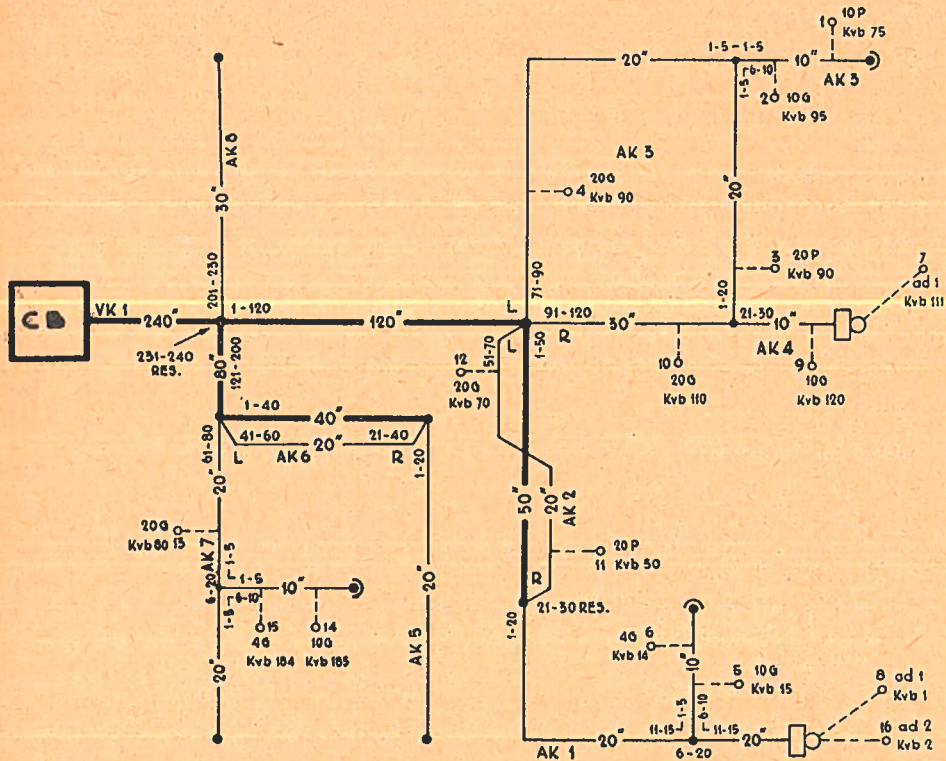
5. Deze kabels worden in de kabelkelder afgewerkt op rekken, waaraan ze bevestigd worden met

een *beugel type V*; hierbij behoort een beuken *vulklos*.

De overgangslas wordt gemaakt in een laspijp *L 7-15*, gedicht door een *afsluitplaat L 7-15*. De pijp wordt aan het rek bevestigd met een *beugel voor laspijpen L7-15*, waarbij ook een *vulklos* hoort.

Voor het maken van de las zijn nodig: *papieren laskokertjes 3 mm*, *verzilverde laskokertjes*, *broeimassa*, *vulmassa*, *smeertin en asfalt*.

Naar de hoofdivdeler werden vroeger gelegd *20 ddr loodkabels*. Thans worden hiervoor bij nieuwbouw of, waar mogelijk, ook bij uitbreidingen *loodkabels met 60 ddrn* toegepast.



Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de aandrijving van elektrische machines

52-066

Wanneer men kennis neemt van de artikelen, die buitenlandse firma's, welke electromotoren en complete aandrijfinrichtingen in de handel brengen, dan moet men tot de indruk komen, dat op dit gebied een ontwikkeling gaande is, welke tot voor kort nog niet denkbaar was.

Voor het grootste deel spiegelt zich hier wel de *technische* vooruitgang en ontwikkeling af, welke onder de druk van de oorlog geforceerd werd, terwijl daarnaast ontwikkelingen, welke enigszins geheim gehouden werden, thans meer en meer vrijkomen voor verdere uitwerking en toepassing voor de verschillende sectoren van de industrie.

Waar deze ontwikkeling toe zal leiden, is nog niet geheel te overzien. De Messe in Hannover vestigde echter sterk de indruk, dat deze ontwikkeling zeer spoedig en in een snel tempo een vorm kan aannemen, die, als men er later op terug ziet en dan vergelijkt met datgene wat men heden ten dage onder aandrijftechniek verstaat, zeker als revolutionair aangeduid zal worden.

Nam men er in de electrotechniek tot voor kort genoeg mede, dat men voor de aandrijving een motor installeerde met een aanzetweerstand, eventueel met een regelaar en beperkten zich mogelijk verdere overwegingen tot de gunstigste bescherming van de motor, zo staan wij nu voor een volkomen nieuwe situatie.

Zeker is er ook aan de motor zelf, wij spreken hier van een gewone draaistroommotor, nog een ontwik-

keling en vooruitgang te verwachten, die zich in het algemeen tot het gebied van de isolatietechniek en de daarmee samenhangende vraag, hoe het meeste profijt te trekken van de juiste vormgeving, zal beperken.

Over het algemeen echter is, van het standpunt van installateurs van complete installaties uit gezien, de ontwikkeling van de motor voorlopig toch zover afgesloten, dat deze, bij het ontwerpen en installeren van een aandrijfinstallatie alleen nog maar onder het hoofdstuk: „voorts leveren” te behandelen is. Het gewicht ligt veel meer, geheel eenzijdig bij de vraagstukken, welke met betrekking tot de regeling en besturing naar voren komen.

Allereerst zijn de oplossingen van deze opgaven, tegenover vroeger tijden, veel meer verbreed en verfijnd. Daarnaast stelt men zich niet meer tevreden met het feit alleen, dat de aandrijving functionneert, dat de motor „doortrekt”, zonder echter sterker te zijn dan noodzakelijk is en meer geld kost dan strikt nodig is. Deze zaken, waarover vroeger een installateur zich nu en dan het hoofd moest breken, zijn nu een vanzelfsprekend iets geworden en men verwacht van iedere gevorderde leerling, dat hij deze vraagstukken beheerst en zelfstandig op kan lossen.

De motor wordt tegenwoordig echter eveneens in een omvang gebruikt en voor opgaven gesteld, die men vroeger volkomen overbodig gedacht zou hebben, opgaven welke men schijnbaar — en destijds inderdaad

— eenvoudiger, beter en goedkoper met de hand kon verrichten.

Vermoedelijk zal de komende Internationale Werktuigen- en Machine-tentoonstelling ten dien aanzien nog verdere verrassingen brengen.

Het heeft geen zin om in dit bestek ook nog de tot dusver bekend geworden nieuwe toepassingen van de motoraandrijving te omschrijven.

Volstaan kan worden met te constateren, dat de eisen, die thans aan de motoraandrijving gesteld worden, buitengewoon uiteenlopend zijn, eisen, welke zich voor alles bewegen op gebied van de regeling van het toerental met betrekking tot de omvang en regelsnelheid, het gedrag van het toerental afhankelijk van het koppelmoment het absoluut voldoen aan het *verlangde toerental* bij één bepaald *verlangd koppel* en een aantal verdere punten.

Daarnaast moeten veranderingen in deze grootheden zonder bedienend personeel mogelijk zijn. Ook mogen deze veranderingen niet mechanisch geschieden, maar moeten zij bestuurd worden door de gang van het arbeidsproces (electrisch).

Het is begrijpelijk, dat zodanige ver-gaande en gecompliceerde opgaven voor motoraandrijving, niet bij bena-dering op te lossen zijn met de tot dusver gangbare middelen. Hiervoor is dus een ontwikkeling van volko-men nieuwe principes nodig.

Wat het daarbij voor de gemiddel-de installateur helaas moeilijker maakt, is het voldongen feit, dat een groot, wellicht het grootste deel van de nieuwe regelprincipes, uit dát deel van de electrotechniek stamt, dat tot dusver niet direct binnen zijn ge-zichtskring lag, zodat hem hiervoor wellicht iedere grondige vakkennis kan ontbreken.

Evenwel zal hij zich in de toekomst

met deze techniek moeten bezighou-den. Om een storing op te heffen uit een door Thyratrons, Ignatrons of door voorgemagnetiseerde smoor-spoelen geregeld aandrijfmechani-sme staan ons thans wellicht nog specialisten ter beschikking. In de naaste toekomst echter, zal, wanneer deze schakelingen tot de technische uitvoering van de dag behoren, men de eerste de beste installa-teur er bij roepen, precies zoals we nu iemand vragen een smelt-veiligheid of een schakelaar te ver-wisselen. En wat de ene installateur dan niet op kan lossen, wel, dat zal met grote vreugde door zijn concu-rrent, die wel met zijn tijd is meege-gaan, opgelost worden, met alle ge-volgen voor eerstgenoemde.

Thyratrons of *relaisbuizen* behoren tot de tak der gasgevulde buizen met één of meer roosters. Voor zover deze buizen bij radiozenders ge-bruikt worden, spreekt men van roostergestuurde gelijkrichtbuizen.

De regeling door het rooster is bij gasgevulde buizen geheel verschil-lend van die van hoogvacuumbuizen. Bij hoogvacuumbuizen kan de inten-siteit van de electrodenstroom door roosters continu worden geregeld, bij gasgevulde buizen alleen aan het begin van de stroomdoorgang. Is deze eenmaal tot stand gekomen, dan wordt zij door het rooster niet meer beïnvloed.

De *ignatron* toont veel overeenkomst met de werking van een *thyatron*.

De *ignatron* behoort tot dezelfde tak van buizen als de *sendritrons*. Het zijn buizen, waarbij de kathode wordt gevormd door een kwikplas. Het tijdstip waarop stroomdoorgang optreedt wordt geregeld door een *ignitor* of *hulpontsteekinrichting*. Ig-

nitrons zijn uitgerust met een hulp-electrode van een materiaal met hoge soortelijke weerstand; Sendritrons zijn uitgerust met capacitieve ontsteekinrichting. Hoewel hier ook emissie door ionenbombardement optreedt, ontstaat de elektrodenstroom in het bedrijf hoofdzakelijk door emissie, daar de kwikkathode plaatselijk zeer hoge temperaturen bereikt.

We betreden hierbij dus het terrein van de radiotechnici en we mogen verwachten, dat zich op het werkterrein van de installateurs, zowel als dat der machineconstructeurs, in korte tijd een soortgelijke ontwikkeling zal afspelen, als wij voor korte tijd hebben zien plaats vinden bij de radiotechnici, die door de invoering van de Televisie gedwongen wafen, zich nauwkeurig op de hoogte te stellen van de ontwikkelingsstadia der ultra-korte-golf en televisietechniek. Hierdoor waren zij genoodzaakt zich toe te leggen op en studie te maken van zaken, welke ver uitgingen boven datgene, dat men voor het alledaagse werk en voor de instandhouding van een A.M.-super nodig had.

In het volgende zal daarom in het

kort uiteengezet worden in welke richting het werk en de studie van de electromonteur zich in de naaste toekomst vermoedelijk zal uitbreiden en wat hem te wachten staat.

Bekendheid heeft de draaistroommotor in de laatste jaren vooral gekregen door zijn talrijke voordelen boven de gelijkstroommotor en hij heeft deze laatste bijna volkomen verdreven.

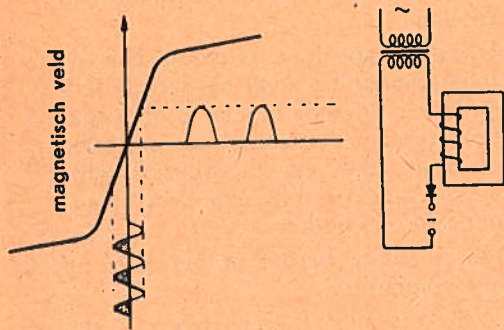
Meer dan ooit bereikte hij het gebied, dat voor lange tijd voor de gelijkstroommotor behouden scheen te blijven, doordat men tracht ook hier de problemen met behulp van de draaistroommotor op te lossen.

De in de laatste tijd juist sterk geforceerde ontwikkeling van de poolomschakelbare motoren en de draaistroom-commutatormotoren, zijn typische voorbeelden daarvan, waarmee men met gedeeltelijk goede resultaten de regelopgaven aan draaistroomzijde tegemoet treedt, daar waar men tot nu toe geloofde, dat deze alleen met gelijkstroom op te lossen waren.

Nochtans blijken zich voor de draaistroommotor zekere grenzen af te tekenen. Zo lijkt het er zelfs op, dat de gelijkstroommotor in staat is, om weer geheel te herleven, daar waar dit voor kort nog als volkomen onmogelijk beschouwd werd.

Nu reeds kan men bij de leveranciers veelvuldige vraag naar gelijkstroommotoren waarnemen.

De oorzaak van deze schijnbare achteruitgang in de toepassing van gelijkstroommotoren ligt in de ontwikkeling van de moderne electrotechniek, die oorspronkelijk van de kwikdampgelijkrichter en de radio-buizen uitging en welke beheersing



gelijkgerichte wisselspanning
Fig 1

van grote energiën door kleine stuurkrachten mogelijk maakt en nu het gebruik van de gelijkstroommachine zeer bijzonder begunstigt.

Met haar hulp is het mogelijk geworden de goede regeleigenschappen, die de gelijkstroommachine altijd kenmerkte, nog beduidend verdergaand te benutten, zodat op deze wijze praktisch iedere regeling tot stand te brengen. Het is daardoor niet alleen mogelijk geworden om een gelijkstroommotor onder bepaalde voorwaarden in toerentalverhoudingen van 1 : 100 — bij zeer gunstige omstandigheden zelfs aanzienlijk hoger — te regelen, maar ook naar goeddunken zijn snelheid dan wel het afgegeven vermogen te besturen, respectievelijk de ene grootheid op willekeurige wijze door de andere te doen beïnvloeden.

Voor het tot stand brengen van dit stuurproces zijn kleine energiën noodzakelijk, die van een uit een fotocel vallende lichtstraal, welke door een werkstuk geheel of gedeeltelijk onderbroken wordt, afgeleid worden.

Kleine meetdozen, naar het model van een toonafnemer of pickup van de gramfooncombinatie, testen het werkstuk met een maat zekerheid van onderdelen van duizendste millimeters af en zetten deze meetresultaten, via een versterker om in impulsen, die voor het besturen van de motoren zorgdragen, welke op hun beurt weer de machines beïnvloeden.

Wat oorspronkelijk opgevat werd als een *technische hobby*, gaat zich nu aftekenen in doorgaans ernstige en praktische toepassingen.

Voor menige installateur zal de werking van een electronische versterker, door zijn kennis van de radio-tech-

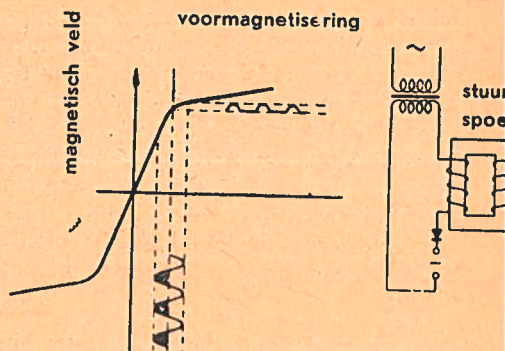


Fig 2

niek wel enigszins begrijpelijk zijn, hoewel een rooster gestuurde kwikzilverdamp-gelijkrichtbuis en een thyatron of ignatron toch wel enig verschil vertonen met een hoogvacuumbuis van een radioapparaat.

Men kan hier niet, zoals bij radiobuizen, de anodestroom veranderen indien men eenvoudig de rooster spanning overeenkomstig wijzigt, maar slechts door verandering van de toegevoerde wissel-anodespanning, of doordat men het ontstekingstijdstip bij iedere positieve halve periode verschuift, wat door een faseverschuiving van de gestuurde roosterwisselspanning óf door verandering van de hoogte van de rooster spanning plaats kan vinden, waardoor slechts tijdens één deel der halve periode de anodestroom vloeien kan.

Daarbij kan deze regeling van de rooster spanning weer op verschillende manieren door regelaars of potentiometers en dergelijke plaats vinden of ook door een voorgeschakelde versterker zoals bijv een electromagnetische versterker.

Deze laatste berust in het kort op het volgende :

Wanneer men in de kring van een éénfase-gelijkrichter een smoorspoel schakelt, dan veroorzaakt deze een

belangrijk spanningsverlies, terwijl zij als wisselstroomweerstand de sterke pulsaties van de gelijkstroom dempt.

De gegeven gelijkspanning is daardoor afhankelijk van de wisselstroomweerstand van de smoorspoel.

Bij een goede smoorspoel is deze weerstand zeer groot, terwijl de stroomimpulsen verhoudingsgewijs sterke pulsaties van het magnetisch veld van de smoorspoelkern tot stand brengen, zie fig 1.

Zorgt men echter door middel van een daarvoor eveneens op de smoorspoel aangebrachte wikkeling er voor, dat de kern van de smoorspoel zó sterk bekrachtigd wordt, dat een volledige verzadiging van de kern optreedt, dan kan de pulserende stroom niet in gelijke mate ook een pulsatie van het magnetische veld tot stand brengen, zie fig 2.

De wisselstroomweerstand van de smoorspoel wordt daardoor kleiner en daarmee gaat de achter de gelijkrichter staande gelijkspanning omhoog. Op deze manier gelukt het bij goede berekening van de smoorspoel en de voormagnetisering, evenals voor het kiezen van het juiste materiaal voor de kern van de smoorspoel, met geringe stuurvermogens in de voormagnetiseringskring, grote nuttige vermogens te besturen.

Deze mogelijkheden worden nog vergroot, wanneer men niet één enkele stuurwikkeling op de smoorspoel aanbrengt, maar meerdere, welke door verschillende stromen, c.q. spanningen gevoed worden.

Het aantal regelvraagstukken, welke op deze wijze opgelost kunnen worden, is haast onbepaald.

Practisch zijn de opstellingen daar-

bij steeds iets anders dan in de hier gegeven schema's, doch er moet wel voor gezorgd worden, dat de pulserende gelijkstroom niet de stuurwikkelingen kan induceren en andersom.

Met een dergelijke electromagnetische versterker worden thans vermogens tot ongeveer 30 kW bestuurd. Wil men grotere vermogens besturen, dan dient een veelvoud van *stroomrichters* als stuurventiel, welke op hun beurt weer bestuurd worden door een electromagnetische versterker.

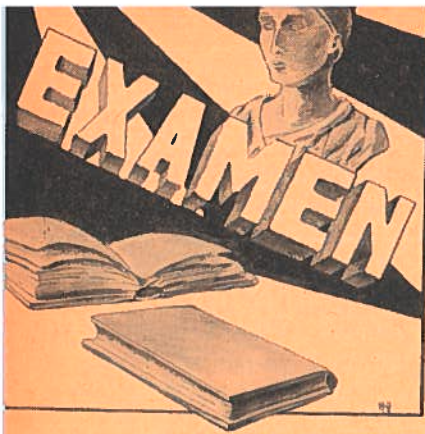
Dat voor dergelijke schakelingen de gelijkstroommotoren in aanmerking komen, is wel duidelijk, evenzo dat het principe van een schakeling afhankelijk is van de aard der handelingen, welke men wil laten verrichten, waarbij de versterker respectievelijk de stroomrichter in de plaats van het stuuraggregaat treedt.

Van de te regelen motor wordt zowel het veld als de ankerwikkeling beïnvloed; deze wikkelingen zijn in alle gevallen gelijktijdig en naar de aard van de opgave — constante belasting of constant koppel — te regelen.

Zelfs opgaven, als het omwisselen van draairichting, waarvoor het omkeren van de stroomrichting in de motor noodzakelijk is en electrisch remmen, door tegenwerking van het koppel, kan zonder enig bezwaar opgelost worden.

Naast deze regelmogelijkheden is het, zoals men reeds in de handel waar kan nemen, ook de gunstige verhouding t.o.v. het koppel van de draaistroommotor, welke de firma's tot het oplossen van deze moeilijkheden hebben gestimuleerd.

Hier liggen naast oude proefondervindelijk goed bevonden eigenschap-



Antwoorden

1. Stel parallel geschakeld $R = x$

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{5} + \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{1} - \frac{1}{5} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{x}{1} = \frac{5}{2} = 1,25 \text{ ohm.}$$

2. $A = 0,24 \times \frac{E^2}{R} \times t \text{ cal of}$

$$0,24 \times 62,5 \times 600 = 9000 \text{ cal.}$$

De stijging van de temperatuur van het water is dus voor

pen een reeks van nieuwe oplossingen voor hen, die er naar zoeken machines aan te drijven met het voor die machines geëigende koppel, zonder ontoelaatbare hoge stroomafname van het draaistroomnet toe te laten.

Daarnaast zoekt men naar gedeeltelijk elektrische oplossingen, gedeeltelijk mechanische, waarbij dan het oogmerk voorstaat bijzondere koppelingen in de motor zelf, of wel tussenschakels tussen de motor en aangedreven machine tot stand te brengen.

$$1000 \text{ cm}^3 \frac{9000}{1000} = 9^\circ \text{ C.}$$

$$3. \text{ N dynamo} = \frac{719022}{60} \times \frac{981}{100} \times \frac{85}{100} = 999,20 \text{ kW}$$

4. Stel de capacatieve reactantie gelijk x ,

$$x = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 60 \times 8 \times 10^{-6}} = 332 \Omega.$$

5. a. Wanneer $f = 50$, wordt de cirkelfrequentie:

$$\omega = 2 \pi f = 2 \times 3,14 \times 50 = 314$$

De inductieve weerstand of reactantie $x = L = 0,1 \times 314 = 31,4 \Omega$

- b. De impedantie is:

$$Z = \sqrt{R^2 + (L \times \omega)^2} =$$

$$\sqrt{20^2 + (0,1 \times 2 \times 3,14 \times 50)^2} = 373 \Omega$$

- c. De stroomsterkte is:

$$I = \frac{E}{Z} = \frac{72}{37,3} = 1,93 \text{ A}$$

- d. De ohmse spanning is:

$$E_1 = R \times I = 20 \times 1,93 = 38,6 \text{ V.}$$

- e. De inductieve spanning wordt:

$$E_2 = L \times \omega \times I = 0,1 \times 2 \times 3,14 \times 50 \times 1,93 =$$

Bijzondere interesse verdient hier een volledige nieuwe oplossing, nl die met *magneetkoppeling*.

Echter vraagt een zinvolle toepassing van al deze mogelijkheden om te komen tot een doelmatige gedaante van aandrijving, een grondige kennis van de technische ontwikkeling.

(Deutsch Electro Handwerk)

(De familie van de ode's en tron's, Philips).

* * *

Het vervangen van TZO's

S. J. Geerlings

52-067

Indien in een knooppuntcentrale door de toeneming van het verkeer het aantal TZO's te klein geworden is en het aantal lijnen naar de districtscentrale van zodanige aard wordt, dat een onvolkomen bundel, welke omschakelkiezers slechts kunnen bieden, te schadelijk wordt, dan zal men bij uitbreiding overgaan tot het aanbrengen van RTZ's.

Dit geval deed zich voor te Enschede, waar het schema volgens fig 1 bestond. Nadat de capaciteit van de locale centrale van 4000 op 6000 nummers was gebracht en het aantal 1e GK's was vergroot van 140 op 240, zou ook het districtsgedeelte worden uitgebreid.

Het aantal van 40 TZO's voor de stad Enschede, d.w.z. 40 mogelijkheden om interlocale gesprekken af te wikkelen, was te gering; volgens de verkeersmetingen moesten het er 45 zijn. Daarbij kwamen er 29 voor de sector, zodat er samen ook 69 omschakelkiezers waren, verdeeld over 14 ramen met elk 5 kiezers. De bundel lijnen naar de districtscentrale Hengelo bedroeg 40.

Hiervan konden er slechts 10 op een bepaalde omschakelkiezer aangesloten worden. Waren deze bezet, dan zouden er in het ongunstigste geval 30 vrij kunnen zijn, zodat de kans bestond op een slecht rendement van de lijnen.

De omschakelkiezer heeft slechts 17 uitgangen, waarvan er 1 afgaat voor een hulpoverdrager en één voor de afschakeling. De overblijvende 15 contacten waren verdeeld over 10 lijnen in de hoofdrichting Hengelo en 5 lijnen voor gesprekken in eigen sector.

De RTZ is een combinatie van omschakelkiezer + -overdrager en van TZO; voor nadere bestudering van dit apparaat verwijzen we naar het artikel in de Studiebladen van Februari t/m Juni 1952.

Als omschakelaar wordt hier echter een motordraaikiezer toegepast, welke 200 uitgangen heeft, die over 7 richtingen kunnen worden verdeeld. Thans bestaat te Enschede het schema volgens fig 2, waaruit blijkt, dat er thans 60 mogelijkheden zijn voor interlocale gesprekken vanuit de stad.

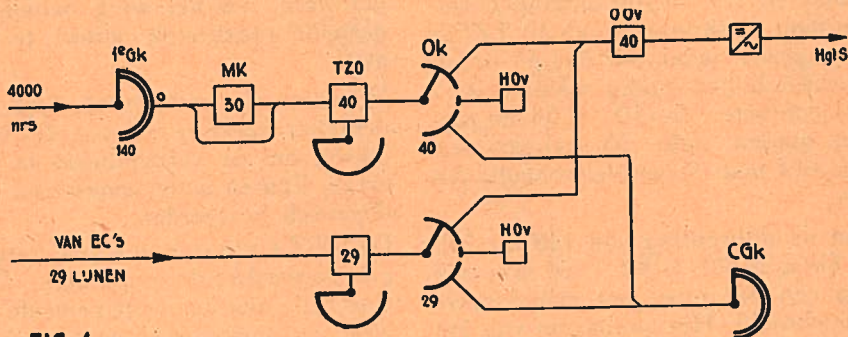


FIG 1

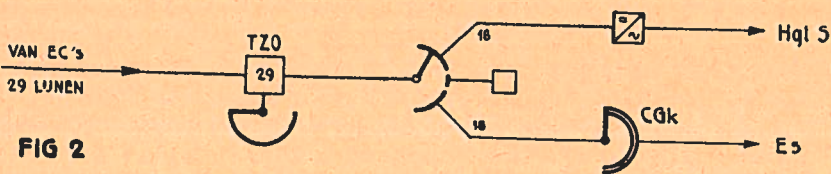


FIG 2

De resterende 29 TZO's en omschakelkiesers voor de eindcentrales zullen dit jaar ook nog vervangen worden door RTZ's, waarna schema 3 ontstaat. De bundel in de hoofdrichting Hengelo S, die thans nog in twee delen moest worden geschakeld, nl 28 voor Enschede en 16 voor de eindcentrales, zal dan één *volkomen* bundel van 44 lijnen worden ten gerieve van de gehele sector.

Tellen we daarbij de 11 lijnen Hgl C = dwarsverkeer met de sector Hengelo, 1 lijn Almelo C = dwarsverkeer met de sector Almelo, 1 lijn Odz C = dwarsverkeer met de sector Oldenzaal en 1 lijn Hgl B = dwarsverkeer met de rest van het district Hengelo, dan kan over de volkomen bundel van 58 lijnen 1.75 x zoveel verkeer afgewikkeld worden dan over de onvolkomen bundel van 40 lijnen.

Het oude mengschema toont 7 kolommen 1e GK's elk met 20 uitgangen voor de 0^e laag. De 7 x 3 contacten 1-5 = 105 uitgangen waren naar de ingangen van 40 TZO's gerangeerd, waarvoor dus 65 parallelverbindingen nodig waren; de 7 stel contacten 6-10 = 35 uitgangen gingen naar 30 mengkiesers; hier trof men 5 parallelverbindingen aan.

Met de uitbreiding van 140 tot 240 1e Gk's, nl 90 + 90 + 60 was ook nog een 4e raam met mengkiesers aangebracht. Het aanpassen van het mengschema aan deze nieuwe situa-

tie kon geleidelijk geschieden, zonder dat er veel stagnatie in het verkeer behoefde te ontstaan. De hiervoor genoemde 105 + 35 uitgangen van 7 kolommen, waren vergroot tot resp 195 + 65 van 13 kolommen, terwijl 65 + 5 parallelverbindingen waren vervangen door resp 149 + 25 andere.

Een geleidelijk uitwisselen van de TZO's + OK's + OOV's door RTZ's was niet mogelijk, te meer daar hiermede ook de invoering van het nieuwe tarief gepaard ging. Dit moest zo mogelijk op één moment geschieden en omdat tijdens de omzetting het verkeer niet mag stagneren en anderzijds ook niet in zijn volle omvang zou kunnen worden verwerkt, moest de omschakeling wel in een nacht plaats vinden.

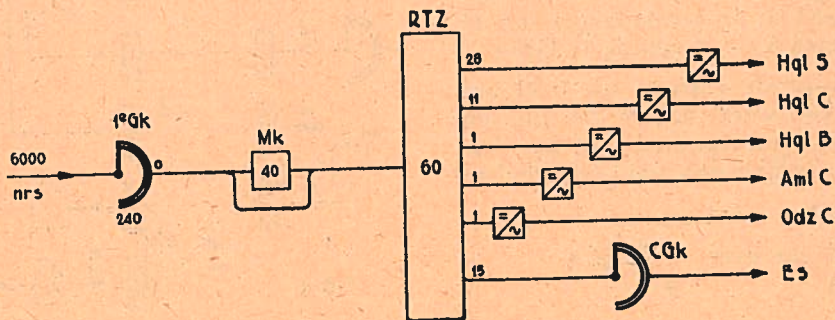
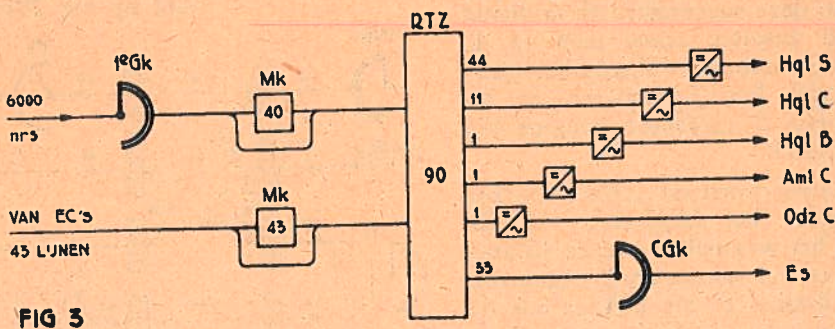
Daar het voor de hand lag, dat het onmogelijk zou zijn in een nacht 138 kruisverbindingdraden weg te nemen en 173 andere te trekken, werden zoveel mogelijk voorbereidingen getroffen, om het werk binnen het gestelde tijdsbestek gereed te krijgen.

Wanneer de draden vervangen zouden zijn, moest er ook nog tijd overblijven om de verbindingen te proberen. Een en ander moest zeer systematisch geschieden.

De RTZ's zijn geheel nieuw ontworpen ingewikkelde apparaten. Daar Enschede niet de eerste centrale was waar ze gemonteerd en in gebruik genomen werden, kon geprofitteerd

worden van de ervaringen elders opgedaan en konden de door de kinderziekten aan het licht gekomen gebreken vooraf „zoveel mogelijk” worden voorkomen. Dit heeft wat extra tijd van voorbereiding gekost, doch achteraf bezien is het nuttig werk geweest. Doordat de omstandigheid zich voordeed, dat er in de locale uitbreiding een honderdtal nummers was, waarin nog geen abonné's waren ondergebracht, konden hierin op provisorische wijze een aantal van de bestaande dienstansluitingen worden geschakeld, die dan via de RTZ's hun interlocaal verkeer afwikkelden. Hierbij kwamen geen fouten meer aan het licht, zodat vol vertrouwen op 24 Mei jl om 20 uur met de omzetting werd begonnen. Deze werd verricht door 4 monteurs van de montage-afdeling en 4 van het onderhoudspersoneel.

In fig 4 zijn de bestaande verbindingen via de verdelers getekend. De gekartelde lijntjes duiden de bestaande kruisverbindingen aan; de aantallen vóór en na de omzetting zijn erbij aangegeven. De stippellijntjes stellen de nieuwe kruisverbindingsdraden voor. Deze waren alle reeds getrokken en door de bestemde gaten van de rangeerstroken gestoken, zodat vergissing bijna uitgesloten was. Waar mogelijk, waren ze reeds op de stiften gesoldeerd. Daar mocht worden aangenomen, dat 16 lijnen in de hoofdrichting voor de nachturen wel voldoende zouden zijn, werden eerst van L en van I 24 verbindingen weggenomen. De nieuwe 16 wisselstroomverbindingen waren ingemeten klaar, zodat de 42 verbindingen van M konden worden opgezet. Tegelijkertijd kon de bundel II van 28 op 18 worden gebracht en de 15 van K worden gesoldeerd.



Hieruit zien we, dat alle 57 uitgangen van de RTZ's nu moesten zijn aangebracht en kon met het controleren hiervan worden begonnen.

Van alle 3 kolommen motorkiezers van de RTZ's werd nagegaan, of op de bepaalde uitgangen de juiste overdragers en CGK's werden in beslag genomen.

Daar de 40 MK's (bij A) reeds gemonteerd waren, konden de draden van de eerste 5 contacten van de 0^e laag 1^e GK's worden weggenomen (40 stuks van B); de abonné's konden dus nog kiezen via A—MK — E — TZO — G — OK — I — OOv — L naar Hengelo.

De bundel C van 56 verbindingen kon worden opgezet, zodat daarna met het testapparaat voor verbindingswegen kon worden nagegaan of aan de contacten 1—5 van de 1^e GK's de juiste RTZ's waren verbonden. Nadat deze apparaten nu ook vanaf de 1^e GK waren getest, konden deze successievelijk in dienst gesteld worden, zodat men op de eerste 5 contacten volgens het nieuwe tarief kon telefoneren en op de laatste 5 contacten volgens het oude tarief.

Dit laatste werd nu echter voorkomen door het blokkeren van de MK's, het wegnemen van de 40 draden E en het daarna aanbrengen van de 60 draden F. Nu konden ook de uitgangen van de MK's worden geprobeerd en de verbindingen van de contacten 6 — 10 van de 1^e GK's.

De volgende morgen om 6.30 uur was het werk achter de rug en kon worden afgewacht, of het verkeer moeilijkheden zou ondervinden.

Gesproken werd om :

7.45 uur over 8 RTZ's
8.00 " " 9 "

8.15	"	"	11	"
8.30	"	"	18	"
8.45	"	"	30	"
9.00	"	"	35	"

enz.

Het grootste getelde aantal op de eerste dag bedroeg 43, zodat de aangeslotenen te Enschede over het ongemak van het horen van de bezettoon na de K heen zijn.

Interessant was het na te gaan hoe het verkeer over de 8 uitgaande bundels zou zijn. Bij de omschakelkiesers, waar men slechts 2 bundels kent, is niet na te gaan, in welke richtingen het verkeer zich verdeeld. Uit de eerste metingen bleek het volgende :

Es (stad) — Hgl S	28	27.4
" — Hdl C	11	11.7
" — Hgl B	1	2.85
" — Aml C	1	2.6
" — Odz C	1	2.75
Ec ec's — Hgl S	16	8.1

(slot op blz 251).

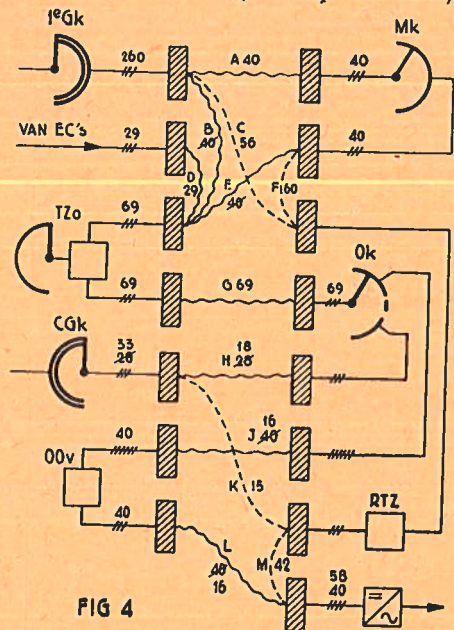


FIG 4

Telegraafvragen IV

M. J. de Vries

52-065

1. Wanneer is er sprake van vervorming?

Er is vervorming aanwezig, wanneer de duur van de elementen of samschakeling van elementen afwijkt van de ideale.

2. Waar kan vervorming optreden?

Bij de zender: zendervervorming.
Op de transmissieweg: transmissievervorming.

3. Welke oorzaken kan zendervervorming hebben?

- Onjuiste verdeling of vorm van de zendernokken.
- Onjuiste afstand van de contacten; vuile contacten.
- Onjuiste spanning op de contacten hulpveren, die de contactdruk bepalen.
- Onjuiste snelheid van de nokken-as.

4. Wat verstaan we onder transmissievervorming?

Hieronder wordt verstaan, dat de duur van de ontvangen impulsen afwijkt van de duur van de gezonden impulsen.

5. Hoe luidt de definitie van de vervormingszône?

De vervormingszône is het grootste verschil, dat in looptijd van twee impuls grenzen kan optreden.

Voorbeeld: Als een bepaalde impuls grens $t_1 = 1,5$ msec na het uitzenden aan de ontvangzijde aankomt en een andere impuls grens t_2 arriveert 3,5 msec na het uitzenden, dan is de vervormingszône voor deze impulsen $t_2 - t_1 = 3,5 - 1,5 = 2$ msec.

Als dit het grootste verschil is, dat in het beschouwende tijdsverloop optreedt, is het maatgevend voor de optredende vervorming en wordt *vervormingszône* genoemd.

6. Leidt uit het voorgaande rekenvoorbeeld de grootte van de vervorming af, als de seinsnelheid 50 Baud bedraagt.

De elementduur is dan $\frac{1000}{50} = 20$ msec en de vervorming $\frac{2}{20} \times 100 = 10\%$.

7. Welk verband is er tussen vervormingszône, vervorming en transmissiesnelheid?

De vervormingszône neemt op zichzelf in het algemeen reeds toe met de transmissiesnelheid. Daar de vervorming blijktens de formule $\frac{t_1 - t_2}{T}$

bij constante vervormingszône omgekeerd evenredig is met T en dus evenredig met de transmissiesnelheid, zal de vervorming uiteindelijk meer dan evenredig met de transmissiesnelheid toenemen.

8. In welke soorten kan de transmissievervorming onderscheiden worden?

- Voorkeursvervorming.
- Karakteristieke vervorming.
- Onregelmatige vervorming.

9. Geef de oorzaak en de aard van voorkeursvervorming aan.

Deze kan veroorzaakt worden door:

a. Verschil in sterkte bij de bekrachtiging door de rust- en door de werkstroom.

b. Voorkeur van een relais.

Bij voorkeursvervorming naar de rustzijde zijn alle rustimpulsen met eenzelfde bedrag verlengd; bij optreden van voorkeursvervorming naar de werkszijde zijn alle werkimpulsen evenveel verlengd. De grootte van de verlenging is in beide gevallen niet afhankelijk van het aantal elementen, waaruit de impulsen zijn opgebouwd.

10. Geef de oorzaak en de aard aan van karakteristieke vervorming.

Deze vindt zijn oorzaak in de elektrische eigenschappen van de lijn. Deze treden aan de dag bij het seinen van combinaties van elementen, die lange en korte impulsen vormen, niet bij symmetrische impulsseries.

11. Ondergaat een symmetrische impulsserie dan in het geheel geen invloed van de lijneigenschappen?

a. De impulsen groeien ook langzaam aan tot een maximum.

b. Dit maximum kan onder omstandigheden lager zijn dan de eindwaarde bij een zeer lange impuls.

c. De eerste impulsen van de serie zijn vervormd, doordat hun voor geschiedenis niet een gelijksoortige impulsserie was, maar een langdurige stroom in één richting (inschakelverschijnsel).

12. Welke eis moet aan de stroomaanstijging van de kortste impuls gesteld worden als geen karakteristieke vervorming mag optreden?

a. Het overgangverschijnsel moet dan afgelopen zijn op het moment dat het volgende overgangsver-

schijnsel door nul zou gaan, wanneer alleen het laatste aanwezig was.

b. De stroomaanstijging van een impuls moet dan vrijwel voltooid zijn op het moment, dat de stroomdoorgang door nul zou plaats vinden aan de voorzijde van de volgende impuls van omgekeerde richting, als de eerste impuls niet gezonden was.

13. Wat verstaat men onder de karakteristieke vervorming van een lijn?

Dat is de maximaal optredende vervorming. Deze treedt op bij het zenden van één element (impuls van de kortst voorkomende duur) ná een stroomzending van zó lange duur, dat de eindwaarde volledig werd bereikt.

14. Welke duur wordt daarvoor in de praktijk voldoende geacht?

De duur van 6 elementen. We spreken van het 1-op-6-teken of het 6-op-1-teken.

15. Welke oorzaken kan onregelmatige vervorming hebben?

a. Losse verbindingen en slechte contactmaking van zenders of relais.

b. Inductiestromen door naburige geleidingen veroorzaakt.

16. Hoe kunnen we de vervorming nog onderscheiden, anders dan naar de aard van zijn ontstaan?

We kunnen de vervorming naar zijn uitwerking onderscheiden in rhythmische vervorming en arhythmische, naar gelang we de vervorming bepalen uit de verhouding tussen vervormingszône en elementduur, dan wel uit de plaats van de impuls grenzen t.o.v. het begin van het ontvangen startelement.

17. Bepaal voor het onderstaande seinteken de *rhythmische* en de *arhythmische* vervorming, zie fig 1.

De 3e impuls is aan de voorzijde 8 msec te vroeg begonnen en eindigt 2 msec te laat. De vervormingszône bedraagt dan $2 + 8 = 10$ msec.

De *rhythmische* vervorming is dan $\frac{10}{20} \times 100 = 50\%$.

De grootste elementverschuiving is aan de voorzijde van de 3e impuls hetgeen plaats vindt t.o.v. een ideale impuls grens, die 3×20 msec na het startelement behoorde te komen.

De *arhythmische* vervorming is nu $\frac{8}{20} \times 100 = 40\%$.

18. Van welke soort is de *vervorming* van het vorige seinteken?

Het kan geen voorkeursvervorming zijn, want dan zouden de elementen 1 en 3 van dezelfde duur moeten zijn en zou ook het element *start* verkort moeten zijn.

Aan het startelement gaat een geschiedenis vooraf met minstens evenveel *stroom* als aan het 2e element is voorafgegaan. Desondanks is het startelement niet verkort en

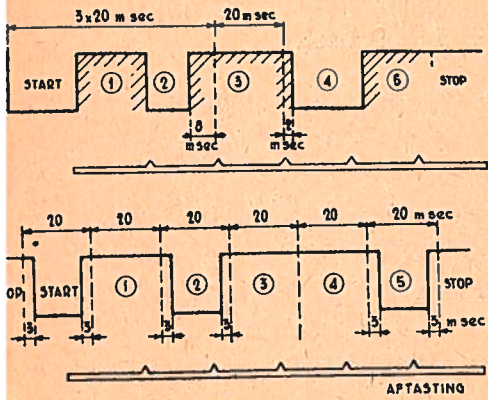


Fig 1 en 2

het 2e element wel, hetgeen wel uitsluit, dat hier de oorzaak karakteristieke vervorming kan zijn.

De verkorting van het 2e element en de verlenging van het 3e is dus onregelmatige vervorming.

19. Tot welke soort behoort de *vervorming*, die in het in figuur 2 weergegeven seinteken voorkomt en hoe groot is het bedrag van de *rhythmische* en van de *arhythmische* *vervorming*?

Daar elke stroomimpuls zowel aan de voor- als aan de achterzijde met eenzelfde bedrag van 3 msec is aangegroeid, hebben we hier met voorkeursvervorming te maken.

De *vervormingszône* is hier $3 + 3 = 6$ msec breed, zodat de *rhythmische* *vervorming* $\frac{6}{20} \times 100 = 30\%$ bedraagt.

De elementverschuiving is hier aan alle grenzen even groot nl 3 msec, zodat de *arhythmische* *vervorming* bepaald kan worden voor de voorzijde van het 1e element t.o.v. het einde van het voorafgaande stop-element.

Deze *verhuizing* bedraagt 6 msec, zodat de *arhythmische* *vervorming* $\frac{6}{20} \times 100 = 30\%$ bedraagt, d.i. hetzelfde bedrag als we voor de *rhythmische* *vervorming* hebben gevonden.

20. Beantwoord dezelfde vragen voor het tegen in fig 3 weergegeven.

Boven de impulsen is de 20 msec maatlat geplaatst, zodanig, dat één der 20-msec-deelstrepen samenvalt met het einde van de 3e impuls. De afstanden tussen de werkelijke impuls grenzen en de 20-msec-merkstrepen zijn in msec uitgedrukt boven de maatlat aangegeven.

Uit de schuine stippellijntjes, die de werkelijke impuls grenzen verbinden met de 20-msec-merkstrepen kunnen we nu zien, dat de grootste verschuiving naar rechts optreedt aan het begin van de 1e impuls en de grootste verschuiving naar links aan het begin van de startimpuls.

De som van deze twee verschuivingen bedraagt $4 + 7 = 11$ msec; dit is dus de grootte van de vervormingszone en daaruit vinden we voor de rhythmische vervorming

$$\frac{11}{20} \times 100 = 55\%.$$

Er dienen nu twee opmerkingen gemaakt te worden:

1e. Hadden we de 20-msec-merkstrepen met een andere werkelijke impuls grens doen samenvallen, dan hadden we dezelfde uitkomst gekregen. Weliswaar veranderen dan de hellingen van de schuine lijntjes en de aangegeven waarden van de grensverschuivingen, maar de som van de grootste verschuiving naar links en naar rechts blijft gelijk. De lezer ga dit zelf eens na door de maatlat bijv te doen samenvallen met het einde van de 2e impuls.

2e. De gevonden vervorming van 55% vormt in het geheel geen bedreiging van de aftasting, doordat in het startelement geen aftasting plaats vindt. Zolang de stroomloze periode van dit element nog voldoende is om de ontvanger te ontkoppelen (te starten) is de goede werking niet in gevaar.

In een geval als dit zal daarom voor goede aftasting maatgevend zijn de som van de verschuivingen aan de voorzijde van het startelement en de voorzijde van de 3e impuls, nl $4 + 5 = 9$ msec, hetgeen

een vervorming van $\frac{9}{20} \times 100 = 45\%$ zou opleveren.

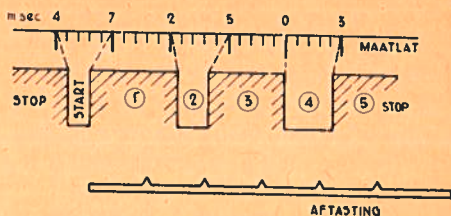


Fig 3

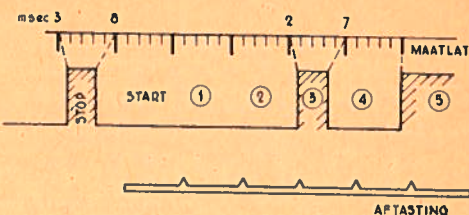


Fig 4

Voor het bepalen van de arhythmische vervorming is onder het sein teken de aftasting aangegeven.

De eerste aftasting vindt plaats 30 msec na het begin van het startelement, de tweede 20 msec later enz. Figuur 3 laat zien, dat de 2e aftasting het meest bedreigd wordt.

Door raadpleging van de maatlat kunnen we vaststellen, dat de voorzijde van de 3e impuls t.o.v. het begin van het startelement een verschuiving heeft ondergaan van $4 + 5 = 9$ msec.

De arhythmische vervorming is dan $\frac{9}{20} \times 100 = 45\%$.

Voor de voorzijde van de 1e impuls zouden we $4 + 7 = 11$ msec of $\frac{11}{20} \times 100 = 55\%$ gevonden heb-

ben. Zoals reeds opgemerkt geeft deze verschuiving echter geen aanleiding tot verkeerde aftasting.

21. *Beantwoord dezelfde vragen nogmaals, maar nu voor fig 4.*

Hier hebben we nu te maken met een stopteken, dat ontvangen wordt na een lange stroomloze voorgeschiedenis. Deze kan bijv ontstaan zijn door het zenden van de combinatie $5 \times \text{min}$.

Het daarbij behorende stopelement begint dan laat en eindigt vroeg, evenzo het 3e element, zij het in mindere mate, terwijl ook het begin van het 5e element met vertraging aankomt.

De oorzaak van deze vervormingen is karakteristiek voor de elementcombinatie en voor de eigenschappen van de lijn; we hebben hier met karakteristieke vervorming te doen.

Voor het bepalen van de rhythmische vervorming hebben we de maatlat doen samenvallen met het begin van het 5e element en door schuine lijntjes de verschuivingen aangegeven tussen de impulsgrenzen en de maatstrepen op de 20-msec maatlat.

De grootste som van de verschuivingen naar links en naar rechts krijgen we nu door het optellen van de verschuivingen aan vóór- en achterzijde van het stopelement: $3 + 8 = 11 \text{ msec}$.

Uit deze vervormingszône vinden we nu voor de rhythmische vervorming $\frac{11}{20} \times 100 = 55\%$.

Op dezelfde wijze als bij de beantwoording van de vorige vraag gedaan is, vinden we voor de verschuiving van de voorzijde van het 3e element t.o.v. de stop-startovergang: $8 + 2 = 10 \text{ msec}$. Daaruit volgt een arhythmische vervorming van $\frac{10}{20} \times 100 = 50\%$.

Ditmaal zijn de grootten van rhythmische en arhythmische vervorming dus niet gelijk, zoals in het vorige geval, doordat ditmaal de voorzijde van de voorafgaande stopimpuls in aanmerking is genomen, bij de rhythmische vervorming, doch bij het bepalen van de arhythmische niet van invloed was.

RECTIFICATIE.

(vervolg blz 246).

Een aandachtige en deskundige lezer heeft ons, naar aanleiding van het antwoord op de eerste vraag van blz 213, op het volgende opmerkzaam gemaakt:

Wanneer 2 of meer abonné's tegelijk de informatie of storingsdienst bellen (008 of 007), dan kunnen deze in de pauzen van de beltoon normaal met elkaar spreken indien de wt-draad niet aan aarde wordt gelegd. Dit moet natuurlijk niet mogelijk zijn.

Daarnaast staat in het vorige nummer vermeld, dat de foto op de voorpagina van de heer J. C. de Groot is, dit moet zijn de heer A. G. de Groot.

Hieruit volgt, dat een samenvoegen van de 2 bundels Hgl S een groot voordeel oplevert. Met bijv:

- 40 lijnen Hgl S
- 12 lijnen Hgl C
- 2 lijnen Hgl B
- 2 lijnen Aml C en
- 2 lijnen Odz C

zal men de plank dan niet zo vermisen wezen.

* * *

Medegebruik van sterkstroompalen door PTT

52 068

De „Voorschriften betreffende het kruisen of het samenlopen van sterkstroomlijnen met lage spanning en telegraaf- en telefoonlijnen” slo-ten het aan dezelfde palen aanbren-gen van beide soorten geleiding na-genoeg uit.

De materieel- en kapitaalschaarste in de jaren na de oorlog hebben in vele gevallen ertoe gedwongen om telefoondraden aan sterkstroompa-len bij te spannen. In de 7 jaren, die voorbij zijn, werd daarbij de erva-ring opgedaan, dat contacten tus-sen sterkstroom- en telefoondraden steeds bestonden in de gevallen, waarbij een sterkstroomroute aan de ene zijde en een telefoonroute aan de andere zijde van de weg was gebouwd; moeilijkheden veroorzaak-ten dan de aflopers, welke de hoofd-route van de andere lijn moesten kruisen. Waren de sterkstroomdra-den op passende hoogte boven de telefoondraden aan dezelfde steun-punten aangebracht, dan kwamen contacten practisch niet voor, aange-zien draadbreek van een sterk-stroom-voedingsroute door de grote draaddoorsnede vrijwel uitgesloten was.

Uit een oogpunt van behoud van natuurschoon zou een gemeenschap-pelijk gebruik van steunpunten ook zoveel mogelijk moeten worden be-zien.

Uit een algemeen belang bezien, levert het gemeenschappelijk gebruik van steunpunten voordelen op. Wanneer dit gebruik wordt beperkt tot gevallen van geringe telefoon-dichtheid, waardoor dus aan een sterkstroomroute slechts enkele te-lefoondubbelraden nodig zullen

zijn, terwijl voor de telefoon een eigen afhechtingspunt wordt ge-plaatst, dan zullen de laagspan-ningsroutes vrijwel geen bijzondere voorzieningen vereisen, wanneer deze enkele telefoondraden daar bij aangebracht worden. Hierdoor wor-den dus paalkosten gespaard, d.w.z. zowel voor investering als voor onderhoud.

Deze overwegingen hebben geleid tot een overeenkomst tussen PTT en nagenoeg alle electriciteitsbedrij-ven, waarbij wederzijds gebruik van elkaars palen wordt geregeld. Dat dit wel voornamelijk zal zijn van sterkstroompalen door PTT ligt voor de hand; de telefoonpalen van 7 of 8 m zijn te laag om daar ook de sterkstroomdraden bij te span-nen.

We kennen dus thans de :

Regeling inzake het gemeenschappe-lijke gebruik van palen van laag-spannings-, telefoon- en draadom-roelijnen.

1. Over het gemeenschappelijke ge-bruik van palen wordt voor elk ge-val afzonderlijk beslist in overleg tussen de betrokken telefoondirectie en de directie van het betreffende electriciteitsbedrijf.

2. Voor het medegebruik van palen is door de medegebruiker aan de eigenaar van de palen een vergoe-ding verschuldigd van f 1,— per paal per jaar. De vergoeding wordt voor elk jaar bepaald naar de toe-stand op 31 December van dat jaar. Indien de economische toestanden

daartoe aanleiding geven, zal deze vergoeding kunnen worden herzien.

3. De bijgespannen draden, met de daarvoor benodigde isolatoren en toebehoren, blijven het eigendom van de partij, die ze aanbrengt. Zij worden door en voor rekening van deze aangebracht, resp opgeruimd, onderhouden en, zo nodig, hersteld, ook in het geval dat de eigenaar van de palen tot wijziging in het tracé van de lijn of vervanging van palen overgaat.

4. Indien in verband met het bijspannen van draden bijzondere voorzieningen aan de lijn nodig zijn, ter beoordeling van de eigenaar, worden deze getroffen door de eigenaar, voor rekening van de medegebruiker.

5. Het recht op medegebruiken kan te allen tijde door de eigenaar worden opgezegd. Daarbij zal, voor zover zulks binnen het vermogen van de eigenaar ligt, een opzeggingstermijn van ten minste 3 maanden in acht worden genomen.

6. De medegebruiker kan zonder opzeggingstermijn bijgespannen draden verwijderen. Hij doet daarvan mededeling aan de eigenaar van de palen.

7. De medegebruiker zendt in de loop van de maand Januari van elk jaar aan de eigenaar een opgave van het aantal bij hem mede in gebruik zijnde palen, gespecificeerd naar de trajecten, naar de stand op 31 December van het vorige jaar.

8. De medegebruiker zal de overeengekomen vergoeding betalen binnen een maand na inzending van de desbetreffende rekening door de eigenaar.

9. De eigenaar is tot generlei schadevergoeding gehouden voor schade

of letsel aan materieel of personeel van de medegebruiker overkomen in verband met het medegebruik. De medegebruiker vrijwaart de eigenaar voor alle aanspraken van derden op schadeloosstelling voor schaden, toegebracht door de bijgespannen draden en hetgeen daartoe behoort en voor alle andere aanspraken, die uit hoofde van het medegebruik zouden kunnen ontstaan.

De eigenaar vrijwaart de medegebruiker voor aanspraken van derden op schadeloosstelling voor schade, aangericht door de palen of andere eigendommen van de eigenaar, behoudens in gevallen van grove schuld of nalatigheid van de medegebruiker.

De medegebruiker is niet gehouden tot vergoeding van schade of letsel aan materieel of personeel van de eigenaar van de palen overkomen in verband met het medegebruik, behoudens in gevallen van grove schuld of nalatigheid en uitsluitend voor zover de bepalingen van deze regeling en de eventuele verdere voorschriften van de eigenaar nauwgezet zijn nageleefd.

10. Aan palen van laagspanningslijnen mogen over het algemeen ten hoogste 4 dubbeldraden worden bijgespannen.

11. Bijgespannen draden aan palen van laagspanningslijnen moeten in de regel worden aangebracht op consôles aan één zijde van de paal, geplaatst aan de van de weg afgekeerde zijde van de paal, en tot een maximum van 2 dubbeldraden per consôle.

12. De bovenzijde van de bovenste consôle voor bijgespannen draden aan palen van laagspanningslijnen (slot onderaan blz 254)

Electrotechniek voor de beginner

S. J. Geerlings

52-069

§ 11: *Het telefoontoestel voor automatisch bedrijf.*

Vanaf het ogenblik, dat omstreeks 1880 het inductortelefoontoestel gemaakt werd en de eerste telefooncentraalposten werden gebouwd, zijn de uitvinders bezig geweest te trachten een automatische verbindingsmogelijkheid te construeren en volgens de oude boeken moet de eerste kiezersbank gemaakt zijn van een houten emmer, waarin men spijkers als contacten had geslagen.

Het automatische bedrijf berust ook op het centraalbatterij-principe en als zodanig zou het schema van fig 42 kunnen dienen. Hierin dient echter nog te worden opgenomen het onderdeel, dat men nodig heeft, om de kiezers in de centrale te kunnen besturen. Dit is het *impulscontact* van de kiesschijf, dat in de ruststand gesloten zijnde, in de lijn is opgenomen. In § 12 hebben we gezien,

dat dit contact tijdens het teruglopen van de kiesschijf één of meerdere malen wordt onderbroken.

In feite doet het haakcontact hetzelfde en dus zou men zich kunnen afvragen, waarom door een geopend impulscontact de verbinding niet wordt verbroken en wel door het haakcontact, na het neerleggen van de microtelefoon. Dit is een kwestie van tijd.

Wanneer men een nul draait met de kiesschijf, dan loopt deze in 1 seconde terug. In dit tijdvak van 1000 milliseconden wordt het contact 10 x geopend en gesloten, dat wil zeggen 100 milliseconden voor éénmaal openen en sluiten. Hiervan duurt het geopend zijn 60 milliseconden.

Wordt een lijn minder dan 100 milliseconden onderbroken, dan wordt dit „bericht” als een kiesimpuls gevat, duurt het langer, dan verbreekt de automaat de verbinding. In fig 43 is een aanschouwelijk sche-

(vervolg van blz 253)

zal in de regel worden geplaatst op ten minste 3,25 m onder de top van de paal.

13. Omtrent de technische uitvoering van het bijspannen van draden aan palen van telefoon- en omroepdistributielijnen zal van geval tot geval overleg worden gepleegd tussen de sub 1 genoemde directies.

14. Het beklimmen van houten palen van sterkstroomgeleiding zal over het algemeen geschieden met klimschaatsen. Het gebruik van lichte ladders is evenwel toegestaan, mits deze worden geplaatst in de richting van de lijn.

15. Voor opstijpunten zullen in het

algemeen afzonderlijke palen door de medegebruiker worden bezigd.

16. Bij het verwijderen van bouten en andere bevestigingsmiddelen moeten de overblijvende gaten in houten palen door de medegebruiker met gecreosoteerde propfen worden gevuld. Het maken van gaten in houten palen zal echter zoveel mogelijk worden vermeden.

17. Deze regeling zal met ingang van de datum waarop zij van kracht wordt, tevens van toepassing zijn op alle reeds bestaande gevallen van medegebruik, met dien verstande, dat in de technische uitvoering van bestaande bijspanningen geen wijziging behoeft te worden aangebracht.

ma getekend van het telefoontoestel, dat in ons land het meest wordt toegepast, fig 44 geeft het schema met de normale symbolen getekend.

Wanneer de telemicrofoon op de haak ligt, dan zijn de contacten 10-11-12 open en er bestaat dan geen metallieke verbinding tussen de a- en de b-draad, zodat de gelijkstroom niet kan doorgaan. Wordt de abonné opgebeld, waarbij er om de 5 sec even belstroom (= wisselstroom) op de lijn wordt gebracht, dan kan deze van de b-draad via 7, de EW-klemmen, de bel 6—5, de condensator 3—2 en 1 over de a-draad terug; de bel zal dus overgaan. Door het afnemen van de microtelefoon worden de contacten 10-11-12 gesloten en kan de gelijkstroom doorgaan, tevens houdt het bellen op. De gelijkstroom loopt van de b-draad via 7, 16, transformator-wikkeling 20—19, microfoon, 17, 12, 11, 10, impulscontact 9—8 en van 1 over de a-draad terug. Tussen 19 en 17 kan een gedeelte van de stroom ook door transformator-wikkeling 19—18 en weerstand W2 18—17, doch dit verandert niets aan de werking.

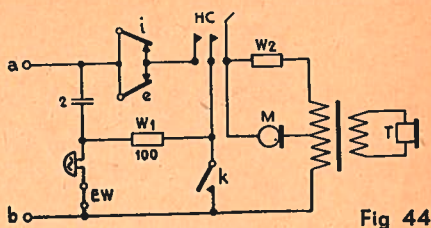


Fig 44

Wanneer men in de microfoon antwoordt, dan verandert de weerstand hiervan en dus ook van de zoeven beschreven stroomketen, zodat dus ook de stroomsterkte in toestel en lijn verandert, alsmede in de telefoon van het andere toestel, zodat men daar kan horen, hetgeen hier gesproken wordt.

Spreekt men vanaf het andere toestel, dan lopen de spreekstromen ook door dezelfde keten en dus door de beide linker wikkelingen van de transformator. Deze worden overgedragen naar de rechter wikkeling en doorlopen dan onze telefoon, zodat we kunnen luisteren.

Willen we zelf een verbinding tot stand brengen, dan nemen we de telefoon van de haak; we geven daardoor onze wens te kennen aan

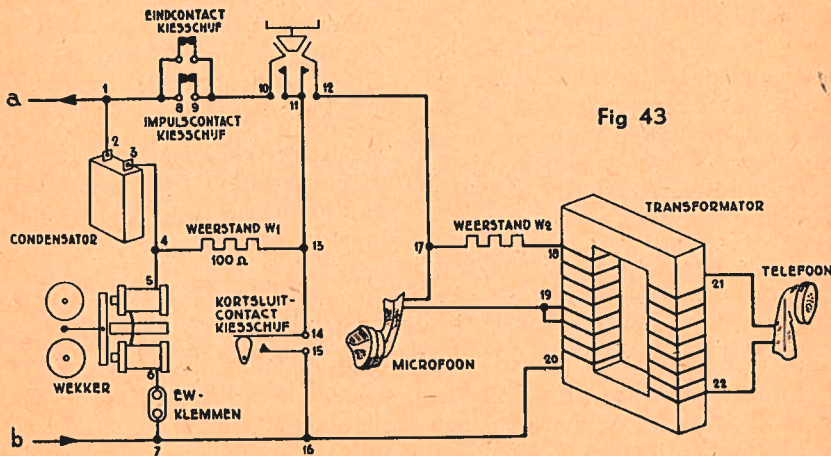


Fig 43

de automaat, die voor ons een vrije le groepskiezer uitzoekt. Pas wanneer deze gevonden is, kunnen we met het kiezen beginnen; dit tijdstip wordt ons medegedeeld door de *kiestoon*. *Hierop moeten we dus wachten, voordat we met het kiezen mogen beginnen!*

We draaien nu de cijfers van het verlangde nummer in de volgorde *van links naar rechts*. Zoals we gezien hebben, verbreekt bij het teruglopen van de kiesschijf het *impulscontact* enige malen; doordat dit contact in de lijn is geschakeld, wordt dus de verbinding naar de centrale enige keren kort onderbroken. Tijdens het kiezen is het *kortsluitcontact* gesloten, zodat er minder weerstand in de lijn zit en men in de telefoon niet zulke felle klikken hoort. Is de aangeslotene vrij, dan wordt deze om de 5 seconden gewaarschuwd; wij horen hiervan in onze telefoon een controle-toon, welke de *vrijtoon* wordt genoemd.

Is de aangeslotene in gesprek, dan horen we de *bezettoon*, welke een snel onderbroken toon is. We moeten dan neerleggen en enige tijd later weer proberen, want de verbinding komt toch niet tot stand.

In de stroomketen van de bel bestaat gelegenheid een tweede bel op te nemen; daartoe wordt een koperen verbindingstukje tussen de klemmen EW weggenomen en de beide draadjes naar de extra-bel hieronder verbonden.

Wenst een abonné een tweede telefoon, dan wordt deze parallel geschakeld op de telefoon van het toestel.

In het toestel bevindt zich nog een weerstand van 100 ohm, welke met de condensator dient om eventuele

vonkjes van het impulscontact tegen te gaan; de theoretische werking ervan kan hier buiten beschouwing blijven (zie evt blz 215 in Stbld Juli 1950), evenals het principe van de schakeling van de transformator.

Alle klemmen in het toestel zijn op één klemmenbordje bijeen gebracht.

Van de linkse vier worden er drie gebruikt voor aansluiting van het snoer naar de kiesschijf; onder de eerste klem komt het gele koordje, onder de tweede het groene en onder de derde het bruine.

Van het rechter verticale rijtje van vier klemmen, dienen de bovenste twee, F of T, voor de telefoon, de onderste twee klemmen M voor de microfoon. Zoals reeds op blz 32 vermeld, zijn in oude toestellen de snoereinden met gaffeltjes van de telefoon met groen en van de microfoon met rood garen afgebonden.

Bij de nieuwe koorden worden de draden rood en blauw voor de microfoon gebruikt, geel en groen voor de telefoon.

Bij het aansluiten van het 1 dubbel-draads-loodkabel van de netlijn op het toestel, dient men de rode draad onder de klem „a” aan te brengen, de blauwe onder de klem „b”; dit zijn resp de bovenste en de onderste klemmen van de middelste rij.

De twee klemmen daartussen zijn voor de extra-bel; wanneer deze niet aanwezig is, moeten ze doorverbonden worden.

De telefonen zijn ook als losse dozen uitgevoerd; de verbindingen worden door twee verende contacten verkregen. De geringe afmetingen konden worden verkregen, door de permanente magneten in ringvorm uit te voeren. (wordt vervolgd).