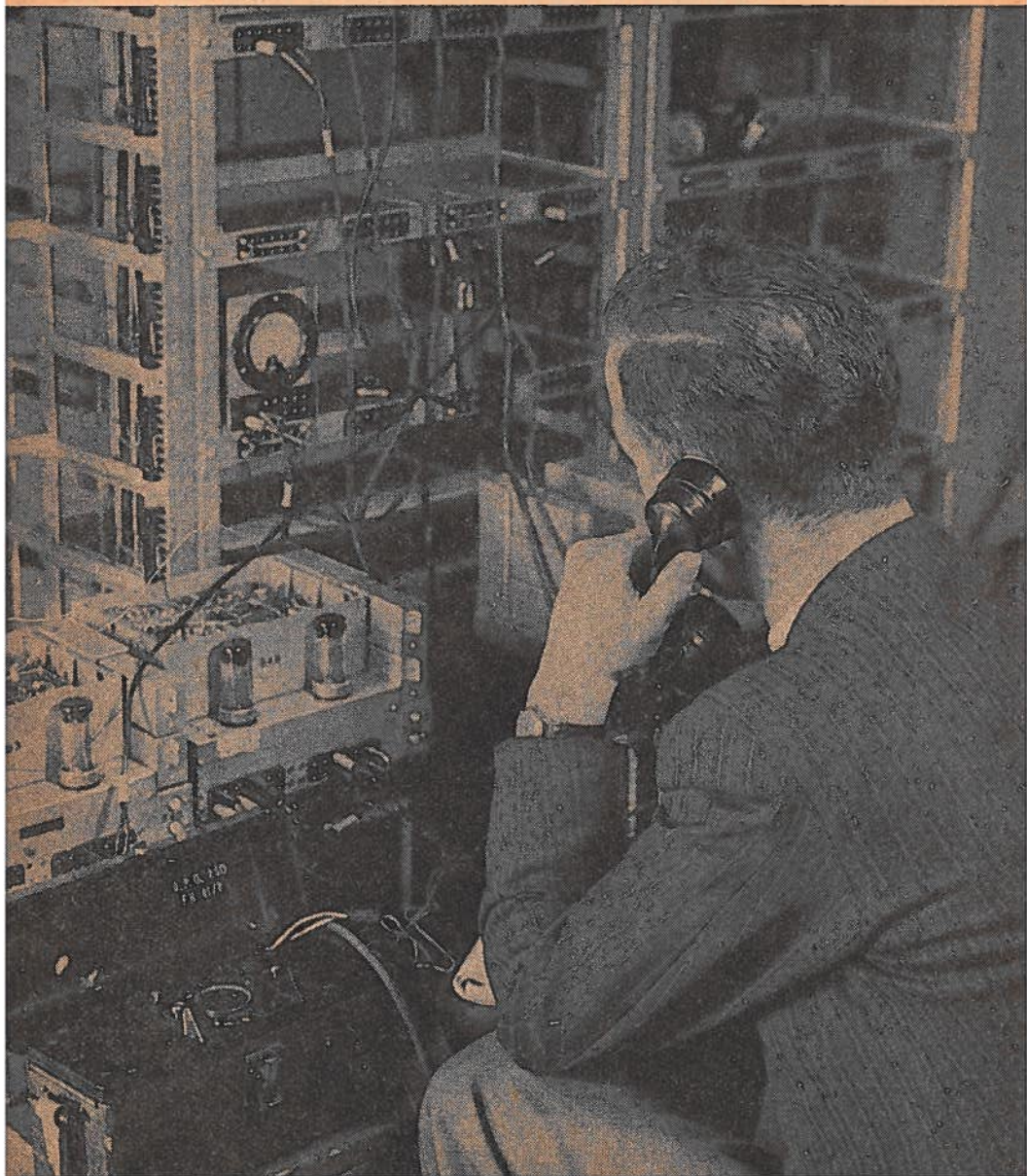


studieblad

door en voor technisch personeel



MENGING VAN KIEZERMULTIPELS

door J. Kuin.
(slot)

50-001

1e. Ongelijke verspringing.

Maakt men de verspringing gelijk tussen de opeenvolgende draaischreden, dan treedt een te sterke koppeling op met de aangrenzende ondergroep, vergeleken met de verder verwijderde, zie fig 11a, waar bijv ondergroep 7 driemaal gekoppeld is met ondergroep 6 en 8, tweemaal met 5 en 9, eenmaal met 4 en 10 en niet met 1, 2, 3, 11, 12 en 13.

In dit geval verdient, voor *viervoudige* aansluitingen, de verspringing 1—3—2 de voorkeur. Zoals fig 11b aangeeft worden de koppelingen hierbij gelijkmatig over de andere ondergroepen verdeeld. Bij 13 ondergroepen is de koppeling ideaal. Bij meer dan 13 blijven de verst ge-

legen ondergroepen zonder koppeling; bij 7 tot 12 ondergroepen treden dubbele koppelingen op met de cyclische verst verwijderde ondergroepen.

Voor *drievoudige* uitgangen is om dezelfde reden de verspringing 1—2 beter dan 1—1, zie fig 12a en 12b. Moet men op 6 draaischreden van een grotere menggroep 2 stel 3-voudige uitgangen onderbrengen, dan zijn ook bruikbaar bijv 1—3 en 2—5, zie fig 12c.

Voor *vijfvoudige* uitgangen kan bij 12 en meer ondergroepen bijv de verspringing 2—5—1—3 dienen. Bij 21 ondergroepen is deze koppeling ideaal; daaronder en bij 22 ondergroepen treden dubbele koppelingen op, daarboven leemten, zie fig 13a en b.

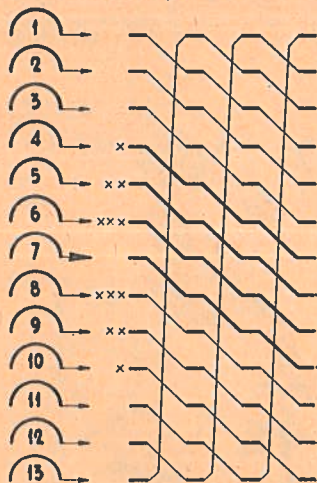


FIG 11a
VERSFRINGING 1-1-1

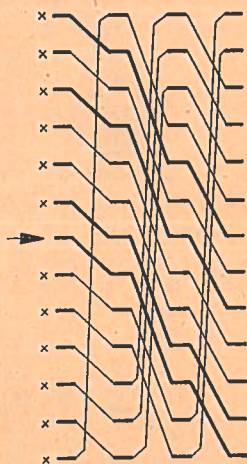


FIG 11b
VERSFRINGING 1-3-2

BIJ DE VOORPAGINA:

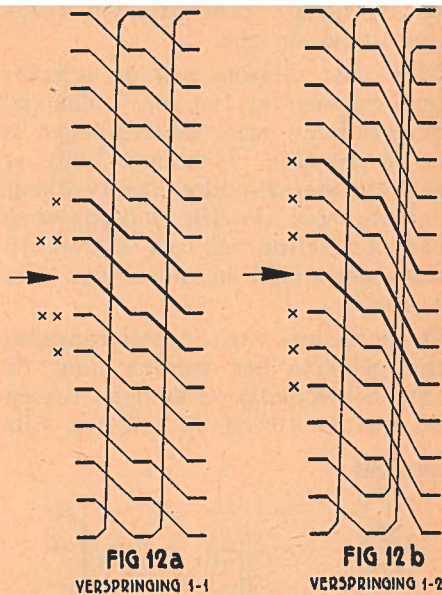
Het inmeten van een rek met draadgolftersterkers.

2e. Doublures.

Een ernstige fout wordt gemaakt, wanneer bij het verspringen de verbinding precies éénmaal rondgaat, zie fig 14. Dan komt een bepaalde stroomloop tweemaal in dezelfde ondergroep voor, hetgeen zinloos is en het effect heeft alsof het aantal draaischreden met één verminderd is. Om dit te voorkomen bedenken men het volgende. Bij de verspringing 1—3—2 wordt elke ondergroep gekoppeld met andere, welke in cyclisch verband met die groep respectievelijk 1, 3, 2; $1 + 3 = 4$; $3 + 2 = 5$ en $1 + 3 + 2 = 6$ groepen verschillen.

Men moet deze verspringing dus nooit toepassen voor zes of minder ondergroepen.

De verspringing 2—5—1—3 geeft de koppelingen tussen ondergroepen waarvan het verschil bedraagt: 2,



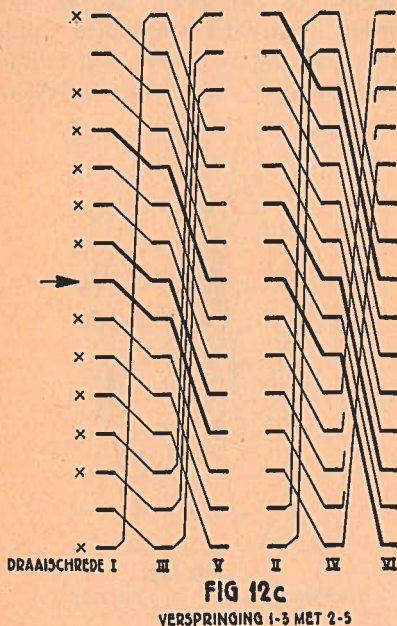
5, 1, 3; $2 + 5 = 7$; $5 + 1 = 6$;
 $1 + 3 = 4$; $2 + 5 + 1 = 8$;
 $5 + 1 + 3 = 9$ en $2 + 5 + 1 + 3 = 11$.

Deze verspringing kan dus worden toegepast bij 12 of meer ondergroepen en desnoods ook bij 10, mits deze tien later niet tot elf, maar ineens tot twaalf of meer ondergroepen worden uitgebreid.

3e. Vaste koppelingen.

Van S & H hefdraaikiezerrekken (20 kiezers) wordt vaak bij niet té grote menggroepen de lintkabel van de eerste 5 draaischreden op twee plaatsen geknipt, dus in drieën verdeeld, zie fig 15a. Deze drie ondergroepen zijn echter op de laatste vijf draaischreden vast aan elkaar gekoppeld.

Wil men op de eerste 5 draaischreden bijv 2- en 3-voudige uitgangen maken, dan dienen hierbij de koppelingen te worden vermeden, welke



op de laatste draaischreden reeds vast aanwezig zijn.

Men past daarom wel de schakeling volgens fig 16a toe, welke gemakkelijk tot meer ondergroepen is uit te breiden. Niettemin blijft er een vrij sterke onderlinge voorkeur bestaan voor de drie ondergroepen van een zelfde rek met kiezers (5 maal gekoppeld in plaats van 1 à 2 maal).

De spreiding van de ondergroepen zou gelijkmatiger worden door de linkkabel *volledig* te knippen tussen de kiezers 10 en 11, zie fig 15b,

ONDERGROEP

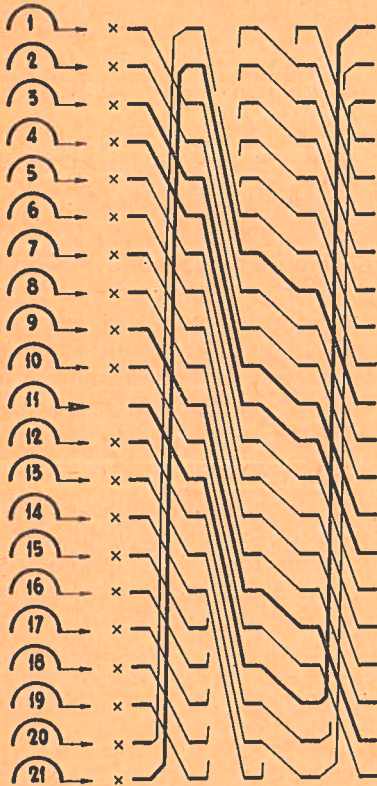


FIG 13a

VERSPRINGING 2-5-1-3
BIJ 21 ONDERGROEPEN

waardoor het aantal uitgangen eender blijft, nl 20.

Er ontstaan dan bij 5 rekken $5 \times 2 = 10$ ondergroepen, welke onderling systematisch gecombineerd kunnen worden, zie fig 16b.

Zou het aantal ondergroepen hierdoor te klein worden, dan is ook een volledige scheiding mogelijk tussen de kiezers 6 en 7, respectievelijk 13 en 14, waardoor het rek in drie volledig gescheiden ondergroepen wordt verdeeld.

Met het oog op de zwaardere bekabeling en de extra ruimte op de tussenverdelers, welke dit zou kosten, is verdeling in drieën echter minder aantrekkelijk.

Standaard uitvoering.

Om bij uitbreiding van het aantal ondergroepen of van het aantal stroomlopen het werk op de verdelers en het ontwerpen en tekenen van nieuwe mengschema's zoveel mogelijk te beperken, zal er naar worden gestreefd standaard oplossingen te volgen, welke nog in ontwikkeling zijn en welke uiteraard

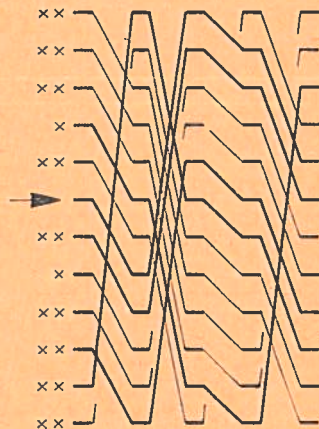


FIG 13b

VERSPRINGING 2-5-1-3 BIJ 12 ONDERGROEPEN

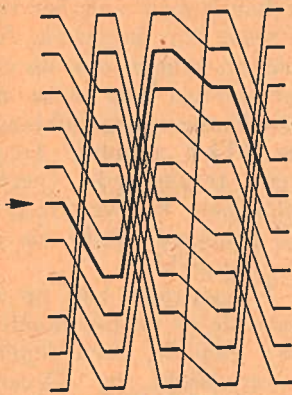


FIG 14
DOUBLURE

slechts geleidelijk kunnen worden ingevoerd.

d. Kiezers zonder nulstand testen op een onvolkomen bundel.

bijv : II Vk—Gk.

Ook hier kan met voordeel de systematische verspringing worden toegepast, in tegenstelling met de progressie, welke hier geen zin heeft, omdat de kiezers niet van meet af aan beginnen.

Moeten in een dergelijk multipel zowel een aantal tweevoudige als een aantal drievoudige uitgangen worden verbonden, dan kan elk deze soorten gelijkmatig over de draaischreden worden verdeeld.

Verschuiving is hier in verband met de willekeurige stand van de kiezers overbodig.

Men heeft wel gemeend, dat kiezers een nulstand moeten bezitten, omdat anders geen progressie in het multipel en dus geen gunstig rendement mogelijk zou zijn. De ontwikkeling werpt hierop een ander licht. In beginsel is het bij kiezers, welke werken volgens het *markeerprincipe*, zeer goed mogelijk de nulstand achterwege te laten en dan bijv een

menging volgens fig 9 toe te passen. De daarbij aangegeven draaischreden kunnen anders worden overeenkomstig het in de vorige alinea's besprokene.

Een onderzoek naar het te verwachten rendement van lijnenbundels bij gebruik van kiezers *zonder nulstand* in plaats van kiezers *met nulstand*, in 1945 ingesteld door Ir M. v. Dobben de Bruyn en Dr Ir L. Kosten leidde tot de conclusie, dat met behulp van kiezers *zonder nulstand* een eenvoudiger en betere benadering van *ideale menging* zal kunnen worden verkregen dan met behulp van kiezers *met nulstand*.

Zonder twijfel bezitten kiezers *zonder nulstand* ook het voordeel, dat zij de volgende apparatuur gelijkmatig belasten.

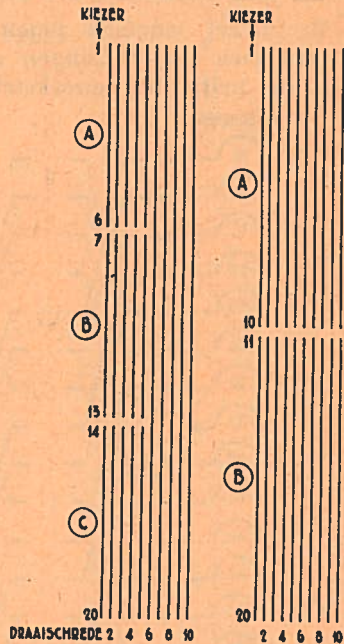


FIG 15
a MET PROGRESSIE
b ZONDER "

Echter moet het systeem zodanig zijn, dat ook wanneer in de kiezerboog bijv 6 à 10 richtingen zijn ondergebracht de gemiddelde insteltijd binnen toelaatbare grenzen blijft. Dit zal van de wijze van kenmerken van de richtingen en van de draai-stop-snelheid van de kiezers afhangen.

In de nieuwe 7E centrales van de BTM zullen groepenkiezers zonder nulstand worden toegepast.

Maatregelen tegen inductie en overspreken.

In het algemeen wordt aan de grootte van een menggroep een grens geboden, doordat inductie en overspreken beginnen op te treden wanneer een te groot aantal kiezercontacten parallel geschakeld wordt.

Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan kan men *a-b-kruisingen* maken in de helft der spreekstellen

van de bandkabels van het tweede, vierde, zesde, enz kiezerrek. Als gevolg hiervan krijgen ook de contacten en borstels van deze rekken een afwijkende rangschikking. Zo kent de BTM „regular” (regelmatige) en „transposed” (verwisselde) kolommen, kortweg resp groep A en B genoemd, welke om en om worden opgesteld.

In de 7A-centrales zijn op de B-kolommen de a- en b-contacten (en borstels) van de *even lagen* van plaats verwisseld, in 7D-centrales de a- en b-contacten (en borstels) van de 2e rij van 50 constactstellen van de B-kolommen.

In de Siemens-centrales gaat men inductie tegen door de uitgangen van de *even lagen* op een *andere* wijze te *mengen* dan die van de *oneven lagen*, ook als ze overigens precies gelijk zouden kunnen zijn.

De capacatieve en inductieve koppeling van een bepaald stel kiezer-

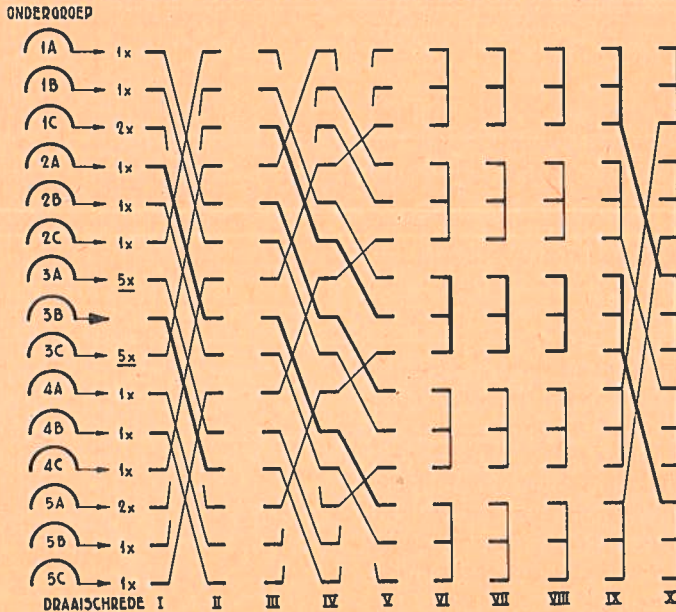


FIG 16a MENGSCHEMA VOOR KIEZERMULTIPELS GEKNIPT VOLGENS FIG 15a

ONDERGROEP

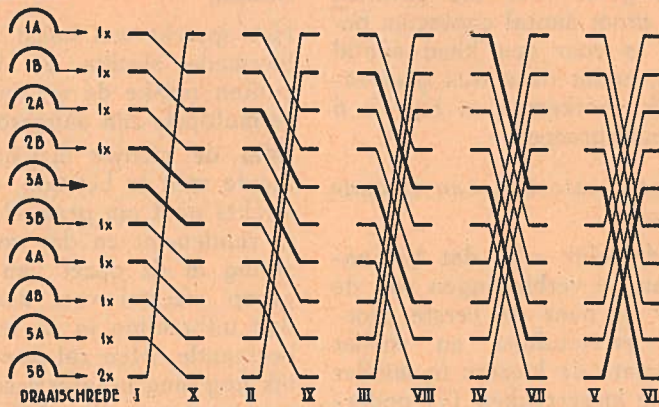


FIG 16 b MENGSCHEMA VOOR KIEZERMULTIPELS GEKNIPT VOLGENS FIG 15 b

contacten is namelijk in het algemeen tengevolge van de lamelvorm en het samenlopen in de bandkabel het grootst met die welke er vlak onder of er vlak boven liggen. Wanneer nu op parallel geschakelde kiezerrekken onder en boven het contact van de beschouwde uitgang telkens andere uitgangen zijn verbonden dan op het eerste rek het geval is, zal de inductie veel geringer zijn dan wanneer de groepering der aangrenzende spreekstellen op verschillende rekken ook telkens eender zou zijn. Men kan ze bijv tot elkaars spiegelbeeld maken. Zie hierover ook het artikel „Het parallelschakelen van de uitgangen van kiezerkolommen in centrales volgens het Siemens-systeem” van K. Smit in nr 5, blz 135, 4e jrg.

De voren genoemde maatregelen zijn vooral nodig wanneer, bij progressieve mengschema's, gemeenschappelijke uitgangen in een groot aantal ondergroepen voorkomen (zie fig 5, laatste draaischreden). Past men echter in de plaats hiervan de systematische verspringsing zonder progressie toe, volgens fig 9, dan komt een uitgang slechts in

twee ondergroepen voor en zal de inductie zeer gering blijven, zelfs al voegt men alle ondergroepen tot een grote menggroep samen.

Ook de inductie tengevolge van de naburige contacten van dezelfde laag wordt geringer, omdat bij de schakeling volgens fig 9 de bezetting van de aangrenzende contacten in andere ondergroepen ook telkens anders is, in tegenstelling tot de progressie-schakeling zonder verspringsing volgens fig 5.

Het ziet er naar uit, dat de toepassing van B-kolommen in 7 D-centrales dan ook veelal achterwege zou kunnen blijven, omdat een A-kolom (oneven ondergroep) even vaak met een B-kolom (even ondergroep) als met een andere A-kolom wordt gekoppeld, zie fig 9.

Het zal voldoende zijn als de bezetting van de naburige contacten op de andere kolom afwijkt van die van de eerste, hetgeen in het algemeen het geval zal zijn.

Toepassing van B-kolommen heeft echter wel zin, indien twee of meer kolommen door een vaste onderlinge bekabeling tot één ondergroep zijn samengevoegd.

Hetzelfde geldt voor die gevallen waar een groot aantal contacten beschikbaar is voor een klein aantal uitgangen, zodat deze dus gemeenschappelijk voorkomen in bijv 5, 6 of meer ondergroepen.

Terugwaarts nazoeken van staande verbindingen.

Het zal duidelijk zijn, dat het nazoeken van de verbindingen van de eindkiezer of naar de eerste groepenkiezer eenvoudiger en sneller gaat naarmate de kiezers in minder voorgaande kiezerrekken (= ondergroepen) voorkomen.

Progressieve mengschema's staan hierbij met hun individuele uitgangen van de eerste draaischrede in het voordeel, doch met hun gemeenschappelijke (bijv 12-voudige) uitgangen van de laatste draaischrede sterk in het nadeel ten opzichte van tweevoudige uitgangen zonder progressie.

* * *

Besluit.

Het spreekt wel haast vanzelf, dat hiermede slechts de belangrijkste punten inzake de menging van kiezermultipels zijn aangeroerd.

Wat de nieuwe inzichten aangaat houde men in het oog, dat het hier slechts gaat om *graduele* verschillen in rendement en dat volslagen wijziging in de opzet van een menggroep meestal veel kostbaarder is dan uitbreiding in de trant van het bestaande. Men zal dus waarschijnlijk nog lang progressieschema's zien toegepast en bij A.T.E.-centrales wellicht zelfs blijvend, maar langzamerhand zal men het aantal *vreemde* mengschema's (naar aanleiding waarvan vragen werden gesteld en dit artikel werd geschreven) zien toenemen. Want het gaat er om, met de vaak schaarse middelen zoveel mogelijk verkeer af te wikkelen.

Moge het inzicht van de belangstellende lezer in kiezermultipels door het vorenstaande enigszins zijn verhelderd.

Tekensymbolen

Het opnemen van de tekensymbolen in ons blad, hetgeen op veelvuldig verzoek van onze abonne's geschiedde en ook onzerzijds als noodzakelijk geoordeeld werd, heeft de redactie dikwijls heel wat moeilijkheden bezorgd. Moeilijkheden, omdat iedere maand opnieuw 4 gehele pagina's niet beschikbaar waren voor de normale copy.

Dank zij de medewerking van de Unie-Groep PTT, kunnen wij U bij dit nummer de resterende bladen met tekensymbolen aanbieden, dus als extra bijlage van ons blad. Door het steeds groeiende aantal abonne's is dit financieel mogelijk geworden.

De tekensymbolen in het Febr-nummer waren niet in de juiste paginavolgorde afgedrukt en dienen dus te worden verwijderd. In de plaats hiervan zijn deze bladen nogmaals opgenomen in de bij dit blad gevoegde bijlage.

De Redactie.

Theorie, bouw en eigenschappen van elektrische machines

door J. B. Reinders

50 002

f. UITVOERINGSVORMEN.

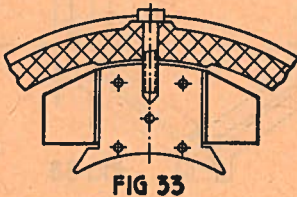
1. Het magneetstelsel.

Het magnetisch veld kan worden opgewekt met behulp van staalmagneten (permanente magneten) of van electromagneten. Staalmagneten worden alleen gebruikt bij zeer kleine dynamo's. Deze zg inductors of magneto's vinden toepassing voor het leveren van de schelstroom in de telefonie, voor de ontsteking bij verbrandingsmotoren en voor elektrische verlichting op rijwielen.

Machines met electromagneten zijn in de loop van de jaren in verschillende vormen uitgevoerd.

Het is gebleken, dat de ronde vorm grote voordelen biedt; de bewerking van het materiaal is eenvoudiger en de magnetische lek geringer. Dwz, dat een zeer groot deel van de door de magneten opgewekte krachtlijnen door het anker gaan. Men kan bij een kleine magnetische lek volstaan met een kleiner aantal Aw van de magneten en in dat geval spreken van een gunstig magnetisch rendement.

Het juk en de polen kunnen van gietstaal worden gemaakt, omdat hierin het magnetisch veld constant is. In de poolschoenen is dit echter niet zo.



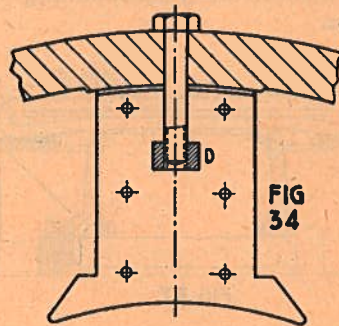
Tegenover een tand van het anker is het veld in de poolschoenen sterker dan tegenover een gleuf, want door het ontbreken van ijzer in de gleuf is in dat geval de magnetische weerstand veel groter.

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

Als het anker draait, verplaatsen de krachtlijnen zich steeds in de poolschoenen. De krachtlijnen lopen ahw met de tanden van het anker mee. Hierdoor zouden in massieve poolschoenen wervelstroomverliezen ontstaan, zodat men genoodzaakt is de poolschoenen te lamelleren (dus op te bouwen uit dynamoblikken).

Meestal maakt men ook de polen van dynamoblikken.

In fig 33 is de constructie van het magneetstelsel nader aangegeven. Grotere polen maakt men ook wel volgens de constructie van fig 34. In een smeedstalen staaf D is de schroefdraad getapt voor de tapbouten.



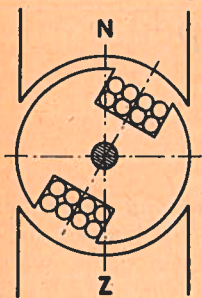


FIG 35

2. De magneetspoelen.

De spoelen bestaan uit geïsoleerde windingen van koperdraad, die met katoenband tot een stevig geheel worden omwonden. Alvorens de spoelen om de polen te schuiven, wordt om het poolijzer een beschermende laag presspaan of leerpapier aangebracht. Al naar gelang het type machine, zijn er shuntspoelen (veel windingen, dunne draad), serie- of compoundspoelen (weinig windingen, dikke draad) en hulp-poolspoelen (weinig windingen, dikke draad).

3. Het anker.

Voor kleine dynamo's en inductors wordt het Siemens-Anker (dubbel T-anker) toegepast, zie fig 35. Daar hier de wikkeling niet regelmatig over de omtrek van het anker is verdeeld, wordt hiermede een zeer sterk pulserende gelijkspanning verkregen.

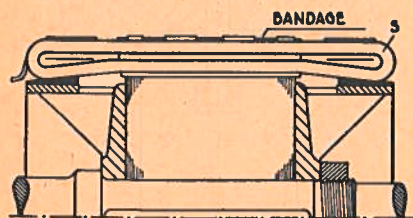


FIG 37

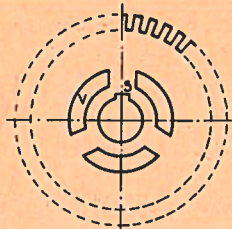


FIG 36 a

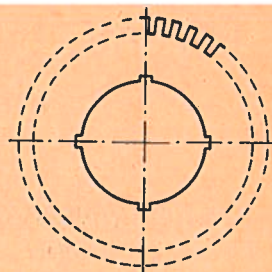


FIG 36 b

Bij het Gramme-anker (ringanker) zijn de windingen dicht naast elkaar in dezelfde richting om een ringvormige ijzeren kern gewikkeld.

Begin en eind van twee naast elkaar liggende spoelen zijn samen op een collectorlamel gesoldeerd. Dit anker wordt tegenwoordig niet meer toegepast, wegens te groot koper-verlies.

De ankerwikkelingen, behandeld onder II b, zijn gebaseerd op het gebruik van een zg trommelanker. De ankerkern is opgebouwd uit dynamoblikken, daar in de kern door de draaiende beweging van het anker de richting van het magnetisch veld steeds wisselt. De blikken worden op de as gestapeld, waarbij een spie

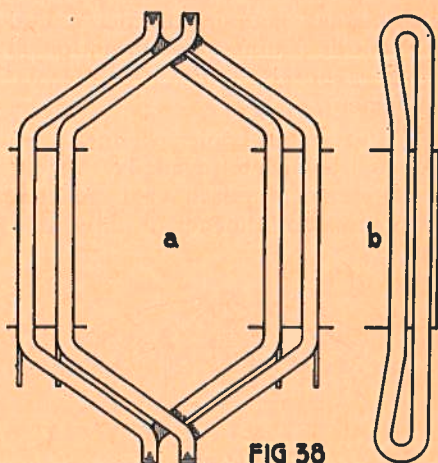


FIG 38

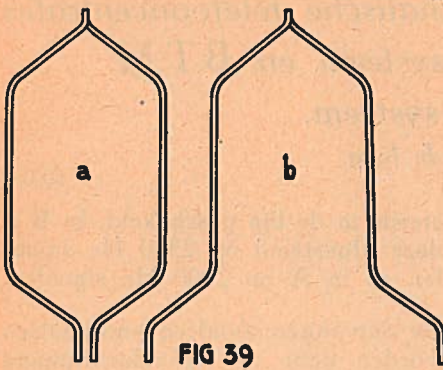


FIG 39

S het draaien van de blikken voorkomt. Men past ook wel een geribde as toe en kan dan de spie weglaten. In de blikken zijn gleuven en meestal ook ventilatiegaten geponsd, zie fig 36 a. Bij grotere ankerdiameters maakt men gebruik van een ankerster, de platen krijgen dan de vorm van fig 36 b.

Een complete doorsnede van het anker van een kleine dynamo is getekend in fig 37. De spoelen S zijn zg vormspoelen. Ze worden gewikkeld volgens fig 38 b en daarna op een „schaar” uit elkaar getrokken, zodat de vorm van fig 38 a ontstaat.

Nadat ze met katoenband geïsoleerd zijn, worden ze in de gleuven gelegd. In fig 37 zijn de spoelen getekend, alsof de spoelzijden in een gleuf lagen, terwijl ze in werkelijkheid in verschillende gleuven liggen.

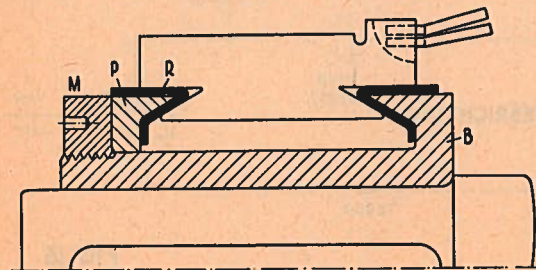
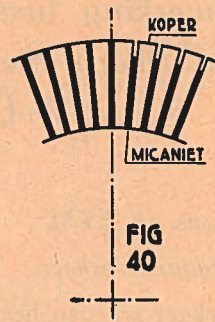


FIG 41



Dit wordt altijd zo gedaan, omdat het mogelijk is, in deze projectie de werkelijke toestand weer te geven. Om de wikkeling goed op z'n plaats te houden, worden de gleuven met houten of pertinax spieën gesloten en wordt om de wikkeling op enige plaatsen een draadbandage gelegd. Als de ankerstroom groot is, past men een staafwikkeling toe, waarbij elke „spoel” uit een winding bestaat. De figuren 39 a en b geven een afbeelding van zo'n „spoel” voor een luswikkeling resp voor een golfwikkeling.

4. De collector.

De collector is het gedeelte van de machine, dat het meest aan slijtage onderhevig is. Hij is opgebouwd uit hardkoperen lamellen, die door micamiet van elkaar geïsoleerd zijn.

Daar de isolatie meestal harder is dan het koper, wordt deze iets weggefraisd, zoals in fig 40 is te zien. In fig 41 stelt B de gietijzeren collectorbus voor. De lamellen zijn van de bus en de drukring P geïsoleerd door een ring R van micamiet.

(wordt vervolgd)

Samenwerking tussen automatische telefooncentrales fabrikaat Siemens F-systeem en B.T.M.

7 D-Rotary-systeem.

door J. C. de Jong.

50 003

C1. Siemens en BTM.

1. Toonfrequentverkeer.

Bij dit verkeer worden heen- en terugweg gescheiden (vierdraads verbindingen). Men gaat in de punten A en B, zie fig 15, van 2- op 4-draads over, hetgeen geschiedt door middel van balanstransformatoren in de overdragers.

De signalen en spreekstroompjes worden op de heen- en terugroute door één of meer versterkers herhaald.

Voor signalerings- en impulsverdracht wordt op de heenroute een stroom van 2500 Hz en op de terugroute een stroom van 2400 Hz gebruikt. Dit verschil in frequentie voorkomt, dat bij slechte balans in de „vorkoverdrager” bijv de signaalontvanger in de heenroute op de door de inkomende overdrager zelf gestuurde signalen aanspreekt.

De signaalontvangers (SO) blijven

steeds in de lijn geschakeld. In B is deze afgestemd op 2500 Hz signalen en in A op 2400 Hz signalen.

De ontvangen toonfrequentimpulsen worden door de signaalontvangers weer als gelijkstroomimpulsen naar de automaten doorgezonden. Een zekere mate van ongevoeligheid moeten de signaalontvangers hebben voor spraakfrequenties in de orde van 2400—2500 Hz, om ongewenst aanspreken te voorkomen.

Het voordeel van dit systeem is, dat op eenvoudige wijze over deze lijnen gesproken, gekozen en gewekt kan worden, terwijl bovendien nog criteria voor het in beslag nemen, controle en wederzijds afschakelen aanwezig zijn. Meestentijds zijn de lijnen kanalen in een draaggolfsysteem.

Betreffende beantwoording, sluitsignalering enz, zie hoofdstuk III.

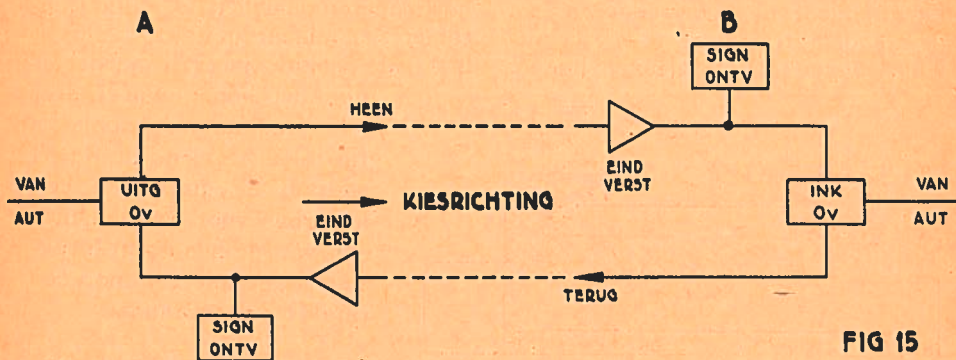


FIG 15

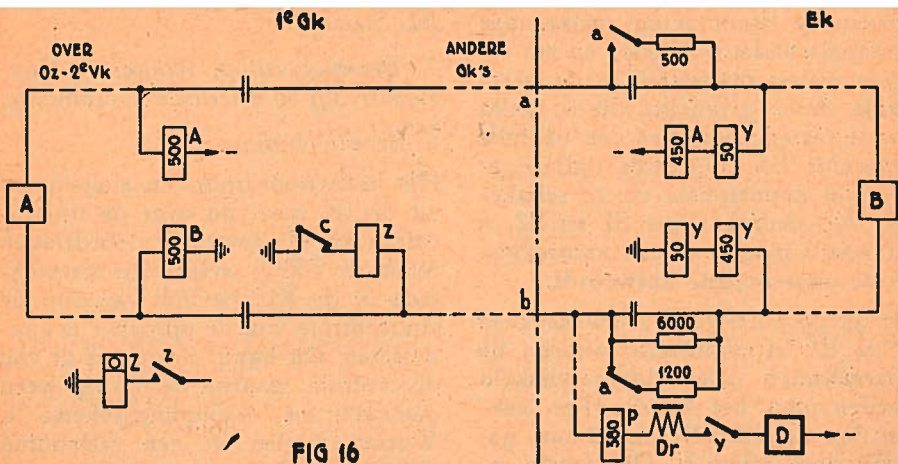


FIG 16

Hoofdstuk III.

A1. Siemens.

1. Voeding van de microfoons van oproeper en opgeroepene en telling bij lokaal gesprek.

a. Beantwoording.

De microfoonvoeding voor de oproeper komt uit de 1e Gk over de relais A en B, zie fig 16.

Bij beantwoording wordt de wek-stroom, welke vanuit de Ek naar de opgeroepene wordt gezonden, afgeschakeld, waarbij de relais A en Y in de Ek aantrekken en hierover de microfoon van de opgeroepene voeden. Hierbij wordt spanning op de b-draad naar de 1eGk geplaatst via spoel D (draaimagneet), spoel Dr en een wikkeling van relais P (testrelais).

Tevens wordt over de wikkelingen van de relais A en Y spanning op de a-draad naar de 1eGk geplaatst.

Als de opgeroepene neerlegt, valt relais A in de Ek af, doch relais Y blijft over een rustcontact a en de wikkeling P in serie met spoel D gehouden tot de oproeper eveneens de microtelefoon op de haak legt.

b. Telling.

Als de oproeper neerlegt, vallen in de 1eGk de relais A en B af en het niet getekende relais C wordt kortgesloten, waardoor dit vertraagd afvalt. Het relais Z wordt dan door middel van het rustcontact van relais C op de b-draad geschakeld, waarop reeds spanning staat over P, Dr en D, zie punt a, zodat het relais Z opkomt. Hierna wordt de apparatuur met behulp van het traag afvallende testrelais P in de 1eGk vertraagd vrijgegeven, gedurende welke tijd een contact van relais Z de abonnées teller bekrachtigt.

A2. BTM.

1. Voeding van de microfoons van oproeper en opgeroepene en telling bij lokaal gesprek.

a. Beantwoording.

Zowel de microfoon van de oproeper als van de opgeroepene worden uit het koord gevoed, zie fig 17.

Als de Ek is ingesteld, schakelt het register met een vertraging van 0,400 seconde af. Pas op dit moment

worden de E-contacten, welke naar de impulszendstroomloop van het register waren omgelegd, in de getekende stand gebracht. Dit is nodig om de instelstroomloop van de juist ingestelde Ek voldoende tijd te geven zijn impulsrelais uit te schakelen. De voedingsrelais S1 en S2 in het koord mogen nl pas aantrekken als de opgeroepene antwoordt.

Als dit gebeurt wordt de wekstroom in de Ek afgeschakeld, waarbij de spreekdraden glad doorgeschakeld worden naar het koord. Hier trekken dan de relais S1 en S2 aan, gevolgd door relais F. Dit laatste relais houdt zich, als de opgeroepene de microtelefoon weer op de haak legt, waardoor vertraagd verbreken wordt ingeschakeld.

b. Telling.

Zodra het relais F aantrekt, wordt de teller van de oproeper bekrachtigd tot deze neerlegt, tengevolge waarvan de verbinding wordt verbroken. Het verbreken vindt plaats door het afvallen van relais S, gevolgd door een niet getekend overbruggingsrelais.

B1. Siemens.

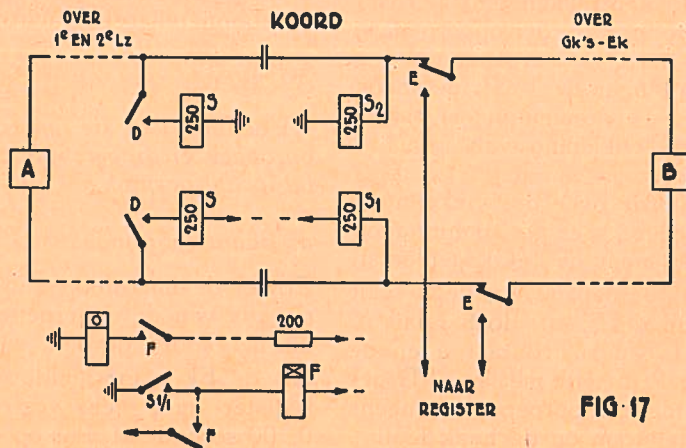
2. Beantwoording, telling en sluitsignalering bij interlocale verbinding.

a. Beantwoording.

Het beantwoorders- en sluitsignaal uit de Ek moet nu over de interlocale verbindingswegen doordringen tot in de TZO, welke zich meestentijds in de KC bevindt, waarop de eindcentrale van de oproeper is aangesloten. Dit hangt overigens af van de centrale, waaruit de oproep werd gemaakt, zie verbindingsschema I. Veronderstellen we een verbinding als in fig 18 is weergegeven.

Bij de beantwoording in de KC2 trekken de relais A en Y in de Ek, zie fig 16, aan. De ingang van de Ek is glad doorgeschakeld naar de inkomende wisselstroomoverdrager.

Over de b-uitgang van de inkomende wisselstroomoverdrager in de KC2 trekt relais P aan, zie fig 12 hoofdstuk II. Vervolgens trekken het signaalrelais en enige andere relais (niet getekend) aan, welke ten slotte een stroomkring voor een wikkeling van relais L (eveneens niet aangegeven) sluiten.



de a-uitgang over de wikkelingen van de relais Y en A in de Ek. Ten gevolge hiervan wordt de stroomkring voor het eerstgenoemde signaalrelais blijvend geopend en zendt dit één impuls (50 Hz) over de a- en b-ingang naar de uitgaande overdrager in de DC2, waar het faserelais I aantrekt. Hierdoor wordt een relais Z op de b-ingang van de uitgaande wisselstroomoverdrager geschakeld, hetwelk in serie aantrekt met het beantwoordingrelais P in de inkomende toonfrequent-overdrager.

Omdat bij ongeoorloofd nakiezen de b-uitgang in deze overdrager wordt geopend tot het kiezen is geëindigd, zal de beantwoording eerst kunnen doordringen, als het op de b-ingang van de uitgaande wisselstroomoverdrager geschakelde, relais Z weer een gesloten stroomkring over de b-draad van de inkomende toonfrequentoverdrager aantreft. In deze laatste trekt dan het beantwoordingrelais P over de b-draad aan.

Ook hier wordt uiteindelijk een relais L (als bij de inkomende wisselstroomoverdrager) op de a-uitgang geschakeld, dat zich, bij geslaagde beantwoording, houdt over de a-ingang van de uitgaande wisselstroomoverdrager in serie met relais A, zie fig 12, over het rustcontact van relais Z, welk relais inmiddels weer is afgevallen.

De toonfrequentoverdrager zendt hierdoor één impuls (2400 Hz) naar de uitgaande toonfrequentoverdrager in de DC1, welke weer dezelfde beantwoordingsschakeling op de a- en b-uitgang van de voorgeschakelde inkomende wisselstroomoverdrager aanbiedt, zoals boven vermeld

overdrager in de 2e DC en de uitgaande wisselstroomoverdrager.

Ook hier gaat nu weer één impuls (50 Hz) uit naar de uitgaande wisselstroomoverdrager in de KC1, welke de beantwoordingsschakeling op de a- en b-uitgang van de TZO aanbiedt.

Na het beantwoorden is nakiezen niet meer mogelijk. De TZO gaat thans de gespreksduur meten en registreert, na het gesprek, de kosten op de gesprekkenteller van de oproeper.

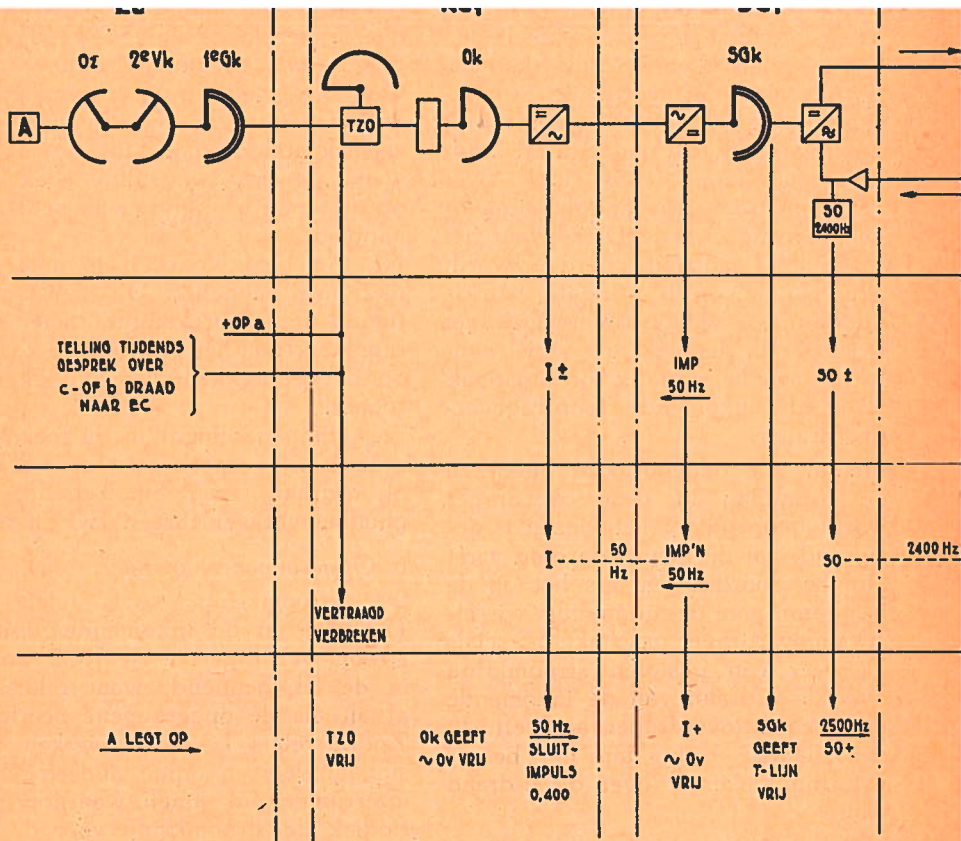
De telling geschiedt in de toekomst tijdens het gesprek over de c-draad of b-draad, resp bij 3-draads of glimlampverkeer tussen EC en KC.

b. Opgeroepene legt neer.

De stroomkring voor relais L (20.000) en de inkomende wisselstroomoverdrager in de KC2 wordt in de Ek geopend, waar relais A afvalt als de opgeroepene neerlegt. Zodra relais L afvalt werken het signaalrelais en enige andere relais interrumperend samen, waardoor periodiek de stroomkring voor de 2e wikkeling van relais L, in fig 12 niet aangegeven, wordt gesloten. Daar relais L dus niet houdt, stuurt de overdrager een trein van 50 Hz impulsen naar de uitgaande overdrager in de DC2. In deze laatste trekt relais Z weer aan en opent de a-draad naar de inkomende toonfrequentoverdrager. Hier gebeurt hetzelfde als in de inkomende wisselstroomoverdrager, alleen stuurt de toonfrequentoverdrager nu een trein van 2400 Hz impulsen.

Uiteindelijk bereikt het sluitsignaal de TZO, waarin vertraagd vrijgegeven wordt ingeschakeld.

Neemt de opgeroepene weer op, dan zal, zodra relais L in de inkomende



wisselstroomoverdrager weer aantrekt (over de wikkeling, welke periodiek wordt ingeschakeld) zich weer over wikkeling L (20.000) kunnen houden.

De sluitrein stopt. Dit geschiedt dan achtereenvolgens in alle schakeltrappen door het opnieuw sluiten van de stroomkring over de a-draad tussen inkomende- en uitgaande-overdragers.

c. Nawekken.

Indien de verbinding door een telefoniste is opgebouwd, moet nawekken mogelijk zijn tijdens de sluitrein. In dit geval worden impulsen

in voorwaartse richting gestuurd, gedurende welke tijd de wachtrein wordt opgehouden. Dit is dan ook de reden, dat de verhouding van de wachtreinimpulsen afwijkt van die der wektreinimpulsen. Tussen 2 wachtreinimpulsen moet nl de 1e of de volgende wekimpuls in kunnen vallen, om daarna de wachtrein te doen stoppen.

d. Verbreken.

Als de oproeper neerlegt, wordt eerst de apparatuur in de EC en vervolgens die in de KC1 vrijgegeven. De uitgaande wisselstroomoverdrager stuurt een sluitimpuls

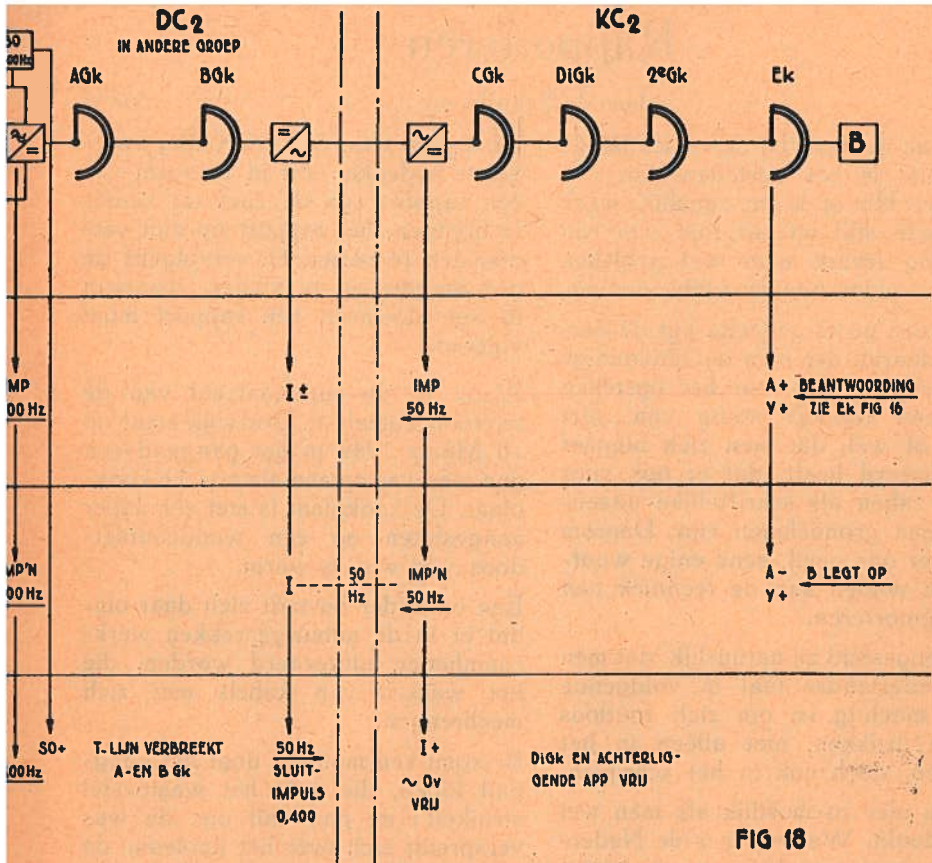


FIG 18

(ca 0,400 sec) naar de inkomende wisselstroomoverdrager in de DC1, welke nu eveneens verbreekt, doordat een overbruggingsrelais wordt kortgesloten tijdens de sluitimpuls. De verbinding naar de SGk wordt verbroken en de uitgaande vorkoverdrager vrijgegeven, welke nu een signaal van 2500 Hz uitzendt. De SO in de inkomende vorkoverdrager in de DC2 geeft dit sluitsignaal naar een overbruggingsrelais door, dat door kortsluiting atvalt. De AGk wordt vrijgegeven en de inkomende overdrager zendt een signaal van 2400 Hz terug, waardoor

de uitgaande overdrager ophoudt met 2500 Hz te zenden. Zodra het stoppen van dit signaal door de inkomende overdrager wordt geconstateerd, stopt deze vertraagd het uitzenden van het 2400 Hz-signaal. Na de AGk in de DC2 wordt ook de BGk vrijgegeven en de verbinding over de wisselstroomweg wordt op gelijke wijze als reeds hiervoor vermeld verbroken. De apparatuur in de KC2 komt dan eveneens vrij.

(wordt vervolgd).

* * *

Rapporteren

door J. Schuilenga

50-017

Een van de eisen bij de verschillende examens is het opstellen van een rapport. Het op korte, zakelijke wijze in goede stijl uiteenzetten van een ervaring levert, naar wel gebleken is, voor velen nog moeilijkheden op.

Voor een groot gedeelte ligt de oorzaak daarin, dat men de eenvoudige grondslagen, die voor het opstellen van een rapport nodig zijn, niet kent, of wel, dat men zich nimmer gerealiseerd heeft, dat er ook voor zulke zaken als schriftelijke uiteenzettingen grondslagen zijn. Daarom lijkt het ons goed, eens enige woorden te wijden aan de *techniek van het rapporteren*.

Vooropgesteld zij natuurlijk, dat men de Nederlandse taal in voldoende mate machtig is, om zich foutloos uit te drukken, niet alleen in het spreken, doch ook in het schrijven.

Dat is niet zo moeilijk als men wel eens denkt. Weliswaar is de Nederlandse taal met haar groot aantal *taalregels* lang niet eenvoudig, maar wanneer men zich aanwent in zijn rapporten en schriftelijke uiteenzettingen niet té lange zinnen en niet té ingewikkelde woorden te gebruiken, komt men met de kennis van een klein aantal dier regels een heel eind. Door het volgen van de *rubriek voor beginners* en vooral door het beoefenen van de daarin gegeven stof, kan ieder zich behoorlijk leren bedienen van onze mooie taal.

Welnu dan, ter zake. De beste me-

thode lijkt ons, een eenvoudig voorval te bedenken, dit in de vorm van een rapport aan de chef ter kennis te brengen, het rapport op zijn verdiensten te bezien en vervolgens de grondregels op te stellen, waaraan in het algemeen een rapport moet voldoen.

Alzo: In de automaatzaal van de telefooncentrale te Dordrecht staat op 16 Maart 1949 in het gangpad een pan met was op een elektrische kookplaat. De kookplaat is met een snoer aangesloten op een wandcontactdoos; de was is warm.

Een en ander bevindt zich daar omdat er in de naburige rekken werkzaamheden uitgevoerd worden, die het wassen van kabels met zich meebrengen.

Er komt een monteur door het gangpad lopen, die over het wastoestel struikelt; de pan valt om, de was verspreidt zich over het linoleum, de man krijgt enige spatzen op het been.

Laten wij de beschrijving hierbij; het is maar een denkbeeldig geval, dat intussen wel eens voor kan komen.

Nu moet dit aan de chef gerapporteerd worden. Ik heb hier niet de chef van de centrale op het oog, deze is waarschijnlijk wel zelf spoedig ter plaatse, maar de chef van de voor de montage verantwoordelijke man.

Deze laatste rapporteert als volgt.

Verrijk Uw kennis door het Studieblad!

1. Aan de Heer Montageleider te Dortwijk.

2. Rapport over een ongeval in de centrale Dortwijk op Woensdag 16 Maart 1949, bij het uitvoeren van werkzaamheden in de automaatzaal.

3. Op Woensdagmorgen 16 Maart 1949 werd in de automaatzaal te Dortwijk gewerkt voor opdracht 49617/1 (uitbreiding 1e-Gk).

Voor het wassen van kabels stond een kookplaat met een pan met warme was in het gangpad aan de raamzijde. Zij was met een snoer aangesloten op de wandcontactdoos aan de muur. Pan stond 30 cm van de muur; vrije doorloopruimte 70 cm.

4. Om 11.15 uur kwam monteur (binnendienst) J. Voorkiezer met gereedschap door het gangpad. Door onbekende oorzaak struikelde hij over het wascomfoor. De pan viel om en de was vloeide over de vloer. Collega Voorkiezer kreeg was over het rechter been.

Mtr Voorkiezer is door de EHBO-man ter plaatse behandeld. Er is geen schade aan de apparatuur, de vloer of het wastoestel.

De koude was is later van de vloer verwijderd en wordt niet meer gebruikt.

6. Het werk is onderbroken geweest (3 man $\frac{1}{2}$ uur). 2 kg was is verloren.

7. Om herhaling te voorkomen, werd als waarschuwing een

stoeper met bord „was geplaatst.

8. Het zal goed zijn voor te schrijven, dat bij een waspan, die in bedrijf is, een rode lamp moet gloeien, bijv een looplamp.

9. De mtr I
J. Relais.

10. Dw., 16-3-'49 (J. Relais)

Zoals gezegd, is het maar een denkbeeldig geval, dus laat niemand zich er iets van aantrekken en verdiept U zich vooral niet in alle mogelijkheden of overtredingen van voorschriften, want daar gaat het nu niet om. Laten wij het rapport op zijn verdiensten bezien.

Punt 1. Hieruit blijkt duidelijk aan wie gerapporteerd wordt. Laat dit vooral niet weg, anders ontstaat later altijd de kwestie of de schrijver het aan die of aan een andere persoon heeft gezonden. Nu is er geen misverstand mogelijk; het wordt rechtstreeks aan een bepaalde persoon, in dit geval de montageleider, gericht en deze moet het dus in handen krijgen. Is de montageleider niet de onmiddellijke chef, maar moet de schrijver het rapport bijv aan zijn cmtr afgeven, dan moet het adres luiden of: Aan de Heer Cmtr te, of Aan de Heer Montageleider te Dortwijk via de Heer Cmtr te.....

Punt 2. Hieruit blijkt waarover het gaat. Ook deze korte titel van het rapport is van belang. Het oog van de ontvanger valt direct op het woord *ongeval*. Zijn belangstelling is gewekt; dit moet een belangrijk bericht zijn! Hij zal het papier niet eerst even wegleggen omdat het zo'n lang verhaal is, dat hij eerst moet lezen om er achter te komen, waar het eigenlijk over gaat. Hij weet al

bij de eerste oogopslag een paar belangrijke dingen : *ongeval, waar en wanneer*. Nu leest hij met interesse verder en laat zich even niet storen door zijn omgeving, want hier is iets gebeurd !

Opmerking : Wellicht zal, als het een ongeval betreft, de chef er reeds van op de hoogte zijn door telefonische mededeling. Maar ook in dat geval moet het toch schriftelijk bevestigd worden en ook dan is het gemakkelijk als die chef bij ontvangst van een brief (naast vele andere brieven !) direct ziet : „O, daar is het rapport van dat ongeval te Dordwijk”.

Nu begint de *beschrijving*. U moet zich hierbij op het standpunt stellen, dat de chef er nog niets van weet, dat hij dus volkomen vreemd staat tegenover de gebeurtenis. U moet hem die als het ware mee laten beleven en dus het verloop beschrijven in de volgorde, waarin het zich afgespeeld heeft. Dan komt hij er goed *in* en kan hij zich geheel inleven.

Punt 3. Beschrijft de toestand, *voorafgaande* aan het ongeval. Daarin staat *plaats, tijd, omgeving*. De lezer heeft, althans indien hij plaatselijk bekend is, wat in dit geval natuurlijk aangenomen moet worden, de situatie nu duidelijk voor ogen.

Nu gaat het geval optreden.

Punt 4. Hij ziet de man lopen ; misschien kent hij hem wel. Hij ziet hem struikelen, kortom, door die paar korte zinnen in het rapport ziet hij het ongeval zich duidelijk afspelen.

Er staat voorts : ...door onbekende oorzaak... Op dat moment immers was de oorzaak niet bekend ; het kan zijn, dat mtr Voorkiezer juist omkeek, dat hij afgeleid werd of iets

dergelijks. Dat behoeft niet nagegaan te worden. De schuldvraag behoeft immers niet opgelost te worden, dat kan later wel. Dit is slechts aangifte, het rapporteren van hetgeen er geschiedde. Natuurlijk komt de chef naar aanleiding van het rapport ter plaatse nog wel even een *praatje* houden...

Thans moet volgen hetgeen uit het voorgaande voortvloeit.

Punt. 5. Begonnen is met de melding van hetgeen de mensen betreft.

Dat is goed gezien, want nog steeds is de mens belangrijker dan de apparatuur of het gebouw en naar de gevolgen en de toestand van de slachtoffers dient dus eerst de belangstelling uit te gaan. Een verdere uitweiding is nu niet nodig. Hij wordt daar goed verzorgd ; de verdere behandeling (aangifte ongeval, inlichting Cg, enz) is een zaak van de Districtsdienst, daar mtr Voorkiezer hiertoe behoort. In dit deel is de montageleider thans niet geïnteresseerd, zodat bijzonderheden daaromtrent een nodeloze uitweiding zouden betekenen en dan ook, om het rapport kort en zakelijk te houden, achterwege moeten blijven. Hoofdzak is, dat de chef weet dat er persoonlijke ongevallen zijn en dat hulp verleend is. Hij kan dan later informeren naar de toestand van de betrokkenen, wanneer hij ter plaatse komt.

Wat hem in de tweede instantie belang inboezemt, is de schade aan apparatuur, gebouw, gereedschap en of reeds maatregelen tot herstel of vervanging genomen zijn. Dit staat hier zo in de volgorde : apparatuur-gebouw-gereedschap en ogenschijnlijk lijkt dat willekeurig. Maar er is

wel degelijk op die volgorde te letten. De kwestie is in het onderhavige geval nl deze: het gereedschap is van zijn eigen dienstonderdeel, maar apparatuur en gebouw van een andere dienst en deze andere dienst is hier te beschouwen als de voornaamste factor, nl *de klant*. En daarom komt de melding van diens eigendommen eerst, want deze moet eerst weer geholpen of tevreden gesteld worden.

Weliswaar zijn de hier genoemde delen *kinderen van één vader* en zal het dus zo'n vaart niet lopen, maar wanneer het bijv een geval betreft buitendienst-abonné, dan is het wel zeer belangrijk en het worde dus tot een gewoonte, ook in zo'n schijnbaar ondergeschikt iets als een volgorde van noemen, de voornaamste factor voorop te zetten. Intussen is de schade in ons geval nogal meegevallen en er is weinig over te melden.

Punt 6. De chef is ook zeer belangstellend naar de stagnatie in het werk, daar deze zijn werkschema kan beïnvloeden.

De rapporteur meldt vervolgens in

Punt 7: Welke maatregelen zijn getroffen om herhaling te voorkomen.

Dat deze getroffen zijn, is voor de chef het bewijs, dat de verantwoordelijke man lering getrokken heeft uit het gebeurde. Dit is belangrijk.

Was dit achterwege gebleven, dan had de chef hem op deze nalatigheid moeten wijzen. Melding van de maatregel bespaart de chef een telefoontje om na te vragen of alles is gedaan om herhaling te voorkomen. Het is echter maar een tijdelijke maatregel: het is goed een definitieve voor te schrijven. Dat voelt de

man ook en hij is zijn chef reeds voor.

Punt 8. Geeft zijn idee weer en er is nog iets uit te lezen: de man heeft initiatief en dat is een eigenschap, die zeer lofwaardig is. Misschien zonder het zelf te beseffen maakt hij een goede beurt en dat kan later nut hebben bij een beoordeling.

Punt 9. Is de ondertekening; het is wel belangrijk, dat die leesbaar is. Zo niet, dan is het een goede gewoonte de naam nog eens in blokletters er onder te zetten.

Punt 10. Is de plaats en de datum van verzending. Die mogen niet vergeten worden. Er blijkt nl uit, dat het gebeurde nog dezelfde dag gerapporteerd is en dat is van belang voor latere gevolgen. Natuurlijk mogen plaats en datum ook in de aanhef van het rapport staan.

Ziezo, het rapport is op zijn verdiensten bekeken en het blijkt een goed rapport te zijn. Het vermeldt kort en zakelijk het gebeurde in een logische volgorde, toestand vóór het ongeval, het ongeval zelf en het gebeurde daarna.

We kunnen nu besluiten dat het rapport aan de volgende voorwaarden moet voldoen.

1. Kort en zakelijk; weglaten van het niet ter zake dienende.
2. Goede stijl, taal en schrift. Korte zinnen, geen moeilijke woorden.
3. Logische volgorde.
4. Alles wat van belang is voor de ontvanger moet er in staan.
5. Uit het opschrift moet blijken, waar het over handelt.
6. Zo nodig een situatieschets bijvoegen.

Tot slot dit: U weet nooit wie het rapport zoal in handen krijgt. Het kan door velen gelezen worden; de chef kan het, voorzien van advies of toelichting naar hogere instanties willen doorzenden. Die instanties kennen U misschien niet, maar krijgen wel een indruk van U uit de wijze van rapporteren.

Herleest het dus na het schrijven kritisch, verbetert en vereenvoudigt het. Stelt U zich steeds in de plaats van de ontvanger en onderzoekt dan of het geschetste een helder beeld geeft.

* * *

Meetinstrumenten en metingen 50-018

Inleiding

Kort geleden is publiciteit gegeven aan het voornemen van de Redactie van het Studieblad om de collega's, die studeren voor het vakexamen tot het verkrijgen van de bevoegdheid om in de toekomst mee te kunnen dingen naar hogere functie, bij deze studie ter zijde te staan.

Dit plan vond direct instemming en wat meer zegt, we mochten ons verzekeren van de medewerking van meerdere deskundigen.

Het ligt in de bedoeling te beginnen met het verklaren van de werking van diverse meetapparaten om daar-

na alle metingen, zoals die in de verschillende takken van onze dienst plaats vinden, te behandelen. Men zal dus goed doen om eerst het principe van de te behandelen meetinstrumenten in ons blad te bestuderen, om daarna bij het bespreken van de metingen, waarbij uitgegaan wordt van de gedachte dat de werking van de te gebruiken meetinstrumenten de lezer volkomen bekend is, geen moeite te hebben.

Dit ter inleiding van het eerste gedeelte van de theoretische behandeling van meetinstrumenten, dat hierna volgt.

De Redactie

* * *

Meetinstrumenten

door D. A. Beckeringh

Draaispoelmeter (principe)

Op een stroomvoerende draad, in een magnetisch veld geplaatst, zal een kracht uitgeoefend worden. In een homogeen veld zal de kracht op een rechte stroomvoerende draad zowel loodrecht op de krachtlijnen als op de draad staan. Om vast te stellen of in fig 1 de kracht K naar boven of naar beneden gericht

is, tekenen we in fig 2 het veld van de stroomvoerende draad in het homogeen veld.

Boven de draad wordt het homogeen veld nu verzwakt, onder de draad wordt het hoofdveld versterkt. Het aantal krachtlijnen onder de geleider is nu groter geworden. *Actie veroorzaakt reactie*; om de oorspronkelijke toestand te her krijgen moet

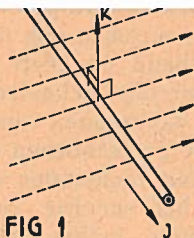


FIG 1

de draad zich bewegen naar het zwakker geworden veld. De draad wordt als het ware naar boven afgestoten. De kracht is in fig 1 en 2 dus naar boven gericht.

Verder kunnen we vaststellen, dat deze kracht evenredig is

1. met de sterkte van het magnetisch veld,
2. met de stroomsterkte in de geleider,
3. met de lengte van de draad.

In fig 3 is een eenvoudige draaispoelmeter getekend. Het rechthoe-

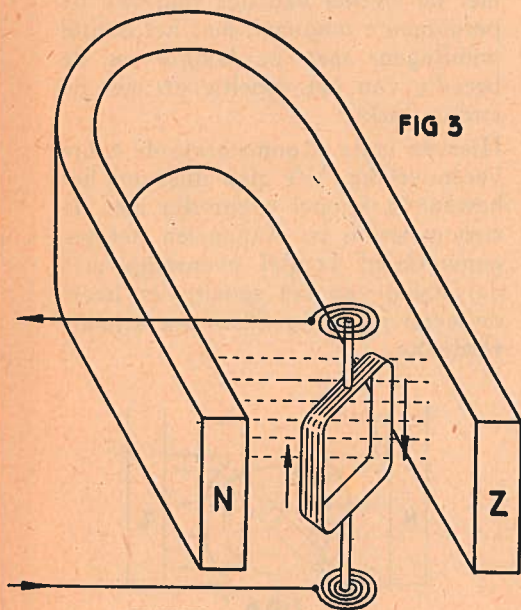


FIG 3



FIG 2

kige spoeltje is om zijn lengteas draaibaar opgesteld in het veld van een permanente magneet. De spiraalveren dienen voor de stroomtoevoer.

Aan de ene zijde van het spoeltje loopt de stroom naar boven, aan de andere zijde naar beneden. Op de spoelzijden, die loodrecht op het homogene veld staan, werken dus gelijke en tegengesteld gerichte krachten zoals in fig 4 is aangegeven.

Deze krachten staan loodrecht op de spoelzijden en loodrecht op de krachtlijnen. Elk der krachten kunnen we ontbinden in twee andere, één in het vlak van het spoeltje en één loodrecht op dit vlak. De eersten zijn gelijk en tegengesteld en heffen elkaar dus op. De laatsten vormen het *bewegend koppel*, dat dus de draaiing veroorzaakt. De arm van dit koppel is de breedte van het spoeltje; hoe breder het spoeltje, des te groter koppel, daar ook de krachten op de spoelzijden evenredig zijn met de lengte van de spoelzijde, is het oppervlak van het spoeltje een maat voor de grootte van het koppel.

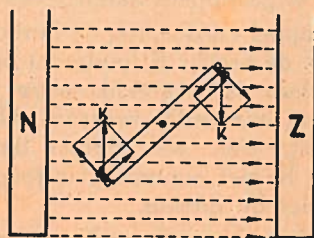
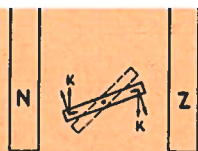
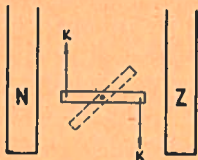


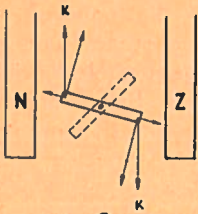
FIG 4



a



b



c

FIG 5

Het tegenwerkend koppel van de spiraalveren neemt evenredig met het draaien van het spoeltje toe. In elke stand, waarin het spoeltje tot rust komt, maakt dit koppel evenwicht met het bewegend koppel.

In fig 5 zijn enige evenwichtsstanden van het spoeltje getekend, nl voor $\frac{1}{4}$ van de volle uitslag fig 5a, $\frac{1}{2}$ van de volle uitslag fig 5b en $\frac{3}{4}$ van de volle uitslag fig 5c; de nulstand is gestippeld aangegeven.

Het koppel en dus ook de ontbondene van de kracht K loodrecht op het spoelvlak, is overeenkomstig deze standen, evenredig vergroot. Uit de tekening zien we echter, dat de kracht K niet evenredig is toegenomen met de uitslag.

In de fig 5a en 5c is K groter dan zijn ontbondene. In 5b is K hieraan

gelijk. Dientengevolge staan de dij-behorende stromen ook niet in evenredig verband en heeft deze meter géén evenredige schaalverdeling.

Door het aanbrengen van cilindrisch uitgeholde poolschoenen op de magneet en een zachtstalen cilindrische kern in het spoeltje, ontstaat een cirkelvormige luchtspleet, die juist voldoende is om het spoeltje door te laten, zie fig 6.

Hiermee bereiken we, dat de schaalverdeling nu wel evenredig is. In de luchtspleet zullen de krachtlijnen radiaal gericht zijn, omdat zij altijd loodrecht uit en in het ijzer treden. Zij nemen dus tevens de kortste weg!

In alle standen van het spoeltje werkt de kracht K steeds loodrecht op dit spoeltje en zal bij een evenredige vergroting van het koppel ook een evenredige toename van de kracht K behoren.

Het bewegend koppel is evenredig met de sterkte van het veld van de permanente magneet, met het aantal windingen, met de hoogte en de breedte van het spoeltje en met de stroomsterkte.

Hiervan is de stroomsterkte de enige veranderlijke. We zien dus, dat het bewegend koppel evenredig met de stroomsterkte is. Aangezien het tegenwerkend koppel evenredig met de uitslag van het spoeltje is, heeft de meter nu een gelijkmatige schaalverdeling.

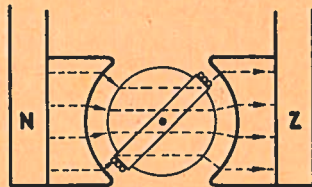


FIG 6

Door de poolschoenen, de cilindrische kern en de smallere luchtspleet is de magnetische weerstand van het circuit verminderd en het veld versterkt. Het bewegend koppel is groter geworden en de meter gevoeliger.

Toch zal de meter nog niet voldoen. Door de snelheid zal het spoeltje zijn evenwichtsstand voorbij schieten en enige tijd om deze stand blijven schommelen. Men moet even wachten tot het spoeltje tot rust gekomen is. Teneinde deze wachttijd te verkleinen, voorziet men het bewegend systeem van een demping.

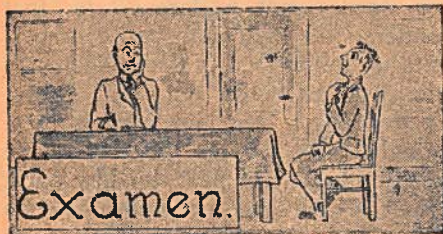
Hiertoe wikkelt men het spoeltje op een spoellichaampje van geleidend materiaal. Als regel neemt men hiervoor aluminium, om een licht beweegbaar spoeltje te krijgen.

Dit spoellichaampje gedraagt zich als een kortgesloten winding. Daar tijdens het draaien het aantal omvatte krachtlijnen verandert, ontstaat in het spoellichaampje een emk van inductie, die door de geringe weerstand

een vrij grote inductiestroom doet rondlopen, tegengesteld aan de stroom in het spoeltje zelf. Het spoellichaampje ondervindt dan ook een tegenwerkend koppel, waarvan de grootte afhankelijk is van de draaisnelheid. Dit is ook zeer gewenst, want bij het meten van een grote stroom zal ook de snelheid van het draaien groter zijn en moet het systeem meer gedempt worden. Zonder demping kregen we een schommeling van het spoeltje om zijn evenwichtsstand. Het systeem noemt men dan *periodisch*. Is de demping zeer groot, dan komt het spoeltje langzaam tot deze stand, de meter heet dan *a-periodisch* of *kruipend*. De praktijk vraagt meestal een meter, die snel op zijn eindwaarde komt en na enkele schommelingen blijft staan.

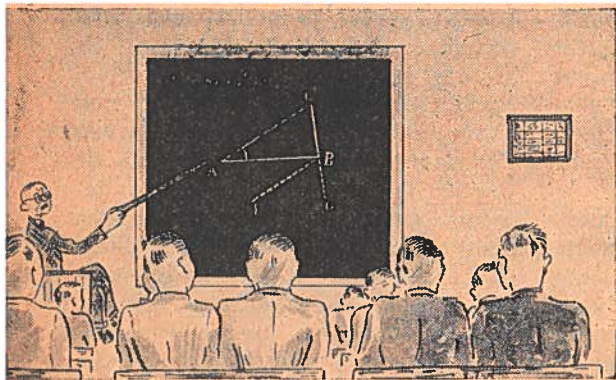
In de uitvoering van de draaispoelmeter onderscheiden we de wijzerdraaispoelmeter en de draaispoelgalvanometer.

(wordt vervolgd).



1. Van welk soort meetinstrumenten is de schaalverdeling gelijkmatig?
2. Welke soort meetinstrumenten heeft een ongelijkmatige schaalverdeling?
3. Waarom zijn de stroomtoevoertjes bij draaispoelinstrumenten tegengesteld gewikkeld?

4. Wat voor soort schaalverdeling heeft een hittedraadmeter?
5. Wat kunt ge vertellen omtrent de fazeverschuiving tussen de stroom en de spanning in een keten aangesloten op een wisselstroombron, waarin alleen een condensator is opgenomen?
6. Eén kilowatt kost 12 cent. Is dit juist?
7. Wat is het verschil tussen „arbeid” en „arbeidsvermogen”.
8. Wanneer bezit een pool de eenheid van magnetisme en hoe noemt men die?
9. Beschrijf, wat ge onder zelfinductie verstaat.



Voor de Beginner

NEDERLANDS

50-019

In de vorige les hebt U iets gezien van de plaats van onderwerpen in de bijzin. Nu willen wij U nog even bepalen bij de „verandering van onderwerp”.

Wanneer het onderwerp in een zin een onbepaald voornaamwoord moet zijn, hebben we de keus tussen drie woorden nl „men”, „je”, „we” en desnoods kunnen we ook nog „ze” gebruiken.

Heeft men echter een keuze uit deze woorden gedaan, dan moet men ook in de gehele zin datzelfde woord als onderwerp blijven gebruiken. Juist omdat een dergelijk woordje zo'n algemene aanduiding geeft, is men gauw geneigd van het ene op het andere over te gaan. Wanneer in een bepaalde zin het onderwerp „Jan” wordt gebruikt, zal men er niet over denken om in het verdere verloop, sprekende over dezelfde persoon, plotseling „Piet” als onderwerp te bezigen.

Zodra het echter gaat om de bovengenoemde woorden; *men*, *je*, *we*, dan worden deze zonder blikken of blozen wel door elkaar gehaald. U zult evenwel begrijpen, dat zulks

evenmin goed is, als het verwisselen van „Jan” en „Piet”.

Ook komt vaak een soortgelijke fout voor bij verzoekschriften en sollicitaties en wanneer een rapport moet worden opgemaakt. Men geeft aan zulk een schrijven graag een officiële vorm, misschien zou het beter zijn hier te spreken van een ouderwetse, stijve, gedwongen vorm. Men zit in die oude vormen vastgeroest. Of men redeneert: „Laat ik het maar zo doen, want anders...” Ja, wat anders? De bedoeling van een sollicitatie, rapport ed is toch alleen aan de desbetreffende autoriteit zekere mededelingen te doen van U persoonlijk. Welnu doe dat dan op de manier die bij U past, bij Uw aard, bij Uw persoon en gebruik geen copie van een brief, die Uw vader en grootvader schreven.

Na deze kleine zijspiong weer terug naar het onderwerp van deze les. Ik veronderstel, dat U uit het voorgaande wel zult hebben begrepen wat de bedoeling is en ik volsta dan ook met enkele voorbeelden.

„Als *je* de wereld wilt verbeteren, moet *je* bij jezelf beginnen.”

„We willen het goede, maar we doen vaak het verkeerde.”

Fout zijn echter de volgende zinnen :
„Als *men* langs de haven loopt, ruik je de geur van hout en teer.”
„Wanneer *we* dat zien, begrijp je pas goed....”

En tenslotte wanneer een sollicitatie of verzoekschrift begonnen wordt met : „Ondergetekende... enz”, dus in de 3e persoon, denk er dan om dat in de gehele brief de schrijver moet worden aangeduid met „hij”. Velen gaan dan, zonder nadenken natuurlijk, rustig over in de 1e persoon „ik”, wat vanzelfsprekend fout is.

Behalve de nu behandelde woorden „*men, we en je*” is er nog zo'n klein onopvallend woordje dat nogal eens misbruikt wordt. Ik bedoel hier „*om*”. Het wordt dikwijls geschreven waar het niet geschreven had moeten worden en een enkele keer laat men het weg waar het had moeten staan. „*Om*” wordt gebruikt als we daarmee een doel willen aanduiden. Staat er echter in de hoofdzin reeds een woord, dat een bepaald doel aangeeft, dan moet het wegblijven. Gebruikten we het dan wel, dan zouden we daarmee tweemaal hetzelfde aanduiden en dat is natuurlijk niet goed. Een paar voorbeelden zullen hier wellicht de zaak duidelijk maken.

„De recherche heeft niet nagelaten *om* de dader op te sporen.”

„*Om*” duidt hier op de bedoeling van de recherche. In de volgende zin echter kan het gebruik van „*om*” foutief zijn. Oordeelt U zelf maar : „Hij kwam op de vergadering *met de bedoeling* het bestuur eens duchtig de les te lezen.”

Voorts zegt ons taalgevoel, dat we het soms moeten gebruiken bijv in zinnen als :

„Hij is te jong *om* dat te kunnen begrijpen.”

„De stem van haar was mooi genoeg *om* die opleiding te rechtvaardigen.”

Absoluut fout is natuurlijk het gebruik van zinnen, waarin van een doel geen sprake is, of zelfs elke gedachte aan een of andere bedoeling volkomen ongerijmd is. In die zinnen staat „*om*” in de plaats van „*en*.”

Ook hier zullen een paar voorbeelden klaarheid brengen.

„Het vliegtuig startte *om* even later brandend neer te storten.”

U begrijpt wel, dat het niet de bedoeling van de piloot is geweest om met zijn toestel neer te storten. Deze zin zou dus moeten luiden : „Het vliegtuig startte, maar stortte even later brandend neer.”

Ook in de volgende zinnen springt onmiddellijk het verkeerde gebruik van „*om*” in het oog.

„De Joden hebben in het Heilige Land een toevluchtsoord gezocht, maar alleen *om* daar in grote moeilijkheden te geraken.”

„Jan liep de weg op *om* daar onder een auto de dood te vinden.”

U zoudt uit deze zinnen kunnen opmaken dat *om* gebruikt wordt om een voorbeeld aan te duiden, hetgeen geheel tegen de betekenis van het woord ingaat.

Tenslotte nog een opmerking.

Gebruikt U „*om*” nimmer als aanhef van een beknopte bijzin als :

„*Om* deze jongen altijd zijn zin te geven is onverstandig.”

Hierin moet het woord geschrapt worden en dus wordt de zin.

„Het is zeer onverstandig deze jongen, enz.”

A.

Wisselstroomtheorie

We zullen trachten zonder al te veel wiskunde een inzicht te geven in de wisselstroomgrootheden en de behandelde theorie op enige praktische gevallen toepassen.

Voor de wisselstroomtheorie is het noodzakelijk iets over goniometrie te weten. Bestudeer daarom nog eens goed de artikelen welke hierover in ons blad zijn verschenen.

De opgewekte spanning

Tekenen we een cirkel met een straal 1 en in de cirkel twee hoeken a en b , zie fig 1. De sinus van hoek $a = \frac{BC}{1}$ en van hoek $b = \frac{DE}{1}$

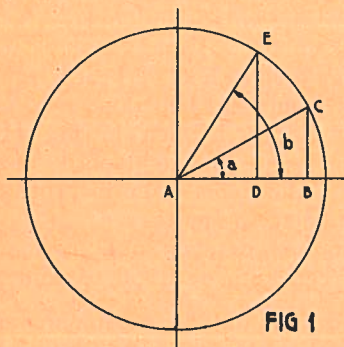


FIG 1

De lengte van de loodlijn BC en van de loodlijn DE geven dus de grootte van hoek a resp b aan.

Wanneer we van elke hoekwaarde in fig 2 de lengte van de bij die hoek behorende loodlijn uitzetten en we verbinden de uiteinden van deze loodlijnen met elkaar, dan ontstaat een kromme lijn, de zgn *sinusoïde*. Deze kromme geeft nu het verloop aan van de waarde van de sinus, wanneer een hoek verandert van 0° tot 360° .

In fig 3 zijn twee hoeken CAB en EAB getekend, waarvan hoek EAB 90° groter is dan hoek DEA.

Bij hoeken groter dan 90° behouden we dezelfde goniometrische verhoudingen.

Onder de *sinus* van een hoek verstaan we dus *altijd* de

projecterende lijn

geprojecteerde lijn

en onder de *cosinus* *altijd* de

projectie

geprojecteerde lijn

Ter verduidelijking is een en ander in fig 4 weergegeven. Nu is hoek DEA gelijk aan CAB, omdat de benen van deze hoeken loodrecht op elkaar staan (meetkundige stelling).

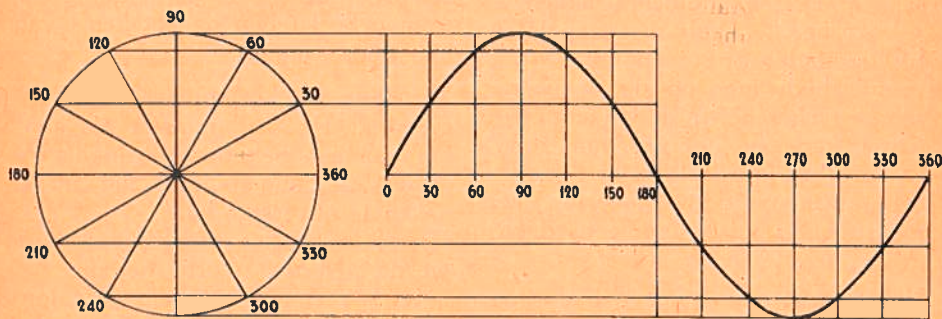


FIG 2

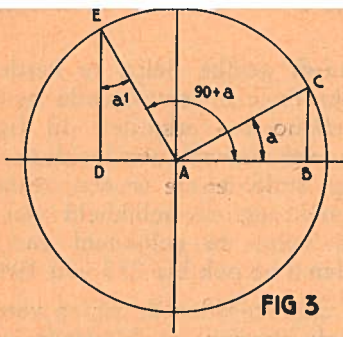


FIG 3

De cosinus van hoek $a = \frac{AB}{AC}$

(dit is ook gelijk aan $\frac{ED}{AE}$) en de

sinus van hoek $(90^\circ - a) = \frac{ED}{AE}$

Zoals we zien, is de $\sin(90^\circ - a)$ gelijk aan de $\cos a$.

Het is alsof de sinus 90° achterloopt bij de cosinus. In fig 5 is ditanschouwelijk voorgesteld. We zien hieruit, dat wanneer de sinus nul is de cosinus steeds 1 is.

We zullen nu trachten aan te tonen, dat het verloop van een wisselspanning door een sinus- of cosinuslijn weergegeven kan worden, wanneer deze spanning wordt opgewekt in een winding, welke in een homogeen magnetisch veld draait. We hebben hier ook het begrip *hoek-snelheid* nodig, namelijk de afgelegde hoek per eenheid van tijd, voorgesteld door ω .

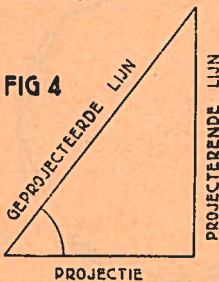


FIG 4

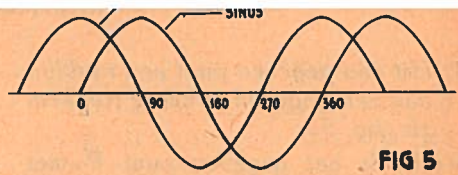


FIG 5

Hierover is reeds in een van de vorige artikelen gesproken.

Bezien we nu fig 6; hierin is voorgesteld een rechthoekige geleider waaroverheen een dwarsstaaf is gelegd, welke hiermede goed contact maakt. Het geheel bevindt zich in een homogeen magnetisch veld. De veldsterkte wordt aangegeven door het aantal krachtlijnen per cm^2 .

De vraag is nu, hoeveel krachtlijnen omvat de in fig 6 getekende gesloten geleider. Dit zal een zeker aantal krachtlijnen zijn. Deze bundel noemen we de *flux* voorgesteld door de letter φ (phi). Noemen we het aantal krachtlijnen per eenheid van oppervlakte H en het oppervlak dat door de geleider omsloten wordt O , dan is de flux $\varphi = H O$

De oppervlakte van de gesloten geleider is ook gelijk aan :

$$b \times l \text{ (breedte} \times \text{ lengte),}$$

zodat $H O$ gelijk is aan $H \times b \times l$, dus $\varphi = H O = H \times b \times l$.

(wordt vervolgd).

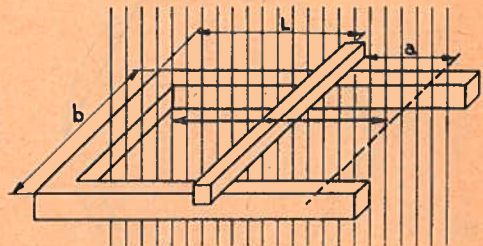


FIG 6

5. *Uit een gegeven punt een raaklijn aan een gegeven cirkel te trekken, zie fig 5.*

Verbindt het gegeven punt P met het middelpunt M; deel PM mid-dendoor en beschrijf met PN als straal een cirkel om N als middel-punt. De snijpunten A en B zijn de gezochte raakpunten en PA en PB zijn de gevraagde raaklijnen.

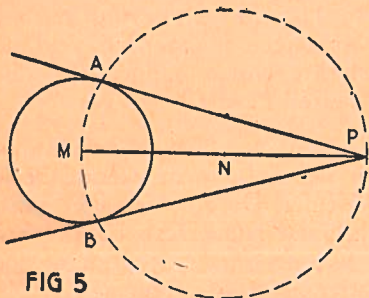


FIG 5

Regelmatische veelhoeken

Een *regelmatige* veelhoek is een veelhoek, waarvan alle zijden even lang en alle hoeken even groot zijn. In verband hiermede kan men de gelijkzijdige driehoek en het vierkant tot de regelmatige veelhoeken rekenen.

Zulk een veelhoek kan men tekenen door een cirkelomtrek in het gewens-

te aantal gelijke delen te verdelen en elke twee opeenvolgende punten met elkaar te verbinden. In fig 1 is de cirkelomtrek verdeeld in zes gelijke stukken en is een zeshoek getekend; uit de gelijkheid van de bogen volgt de gelijkheid van de koorden (zie ook blz 273 van 1949).

Daar deze koorden de zijden van de zeshoek vormen, is hiermede aangetoond, dat de zes zijden gelijk zijn.

Voor de hoeken kan dit worden bewezen door in ogenschouw te nemen, dat elke hoek een omtrekshoek is, die gemeten wordt door de halve boog, waarop hij staat, d.w.z. voor elke hoek de helft van 4 van de 6 gelijke bogen. De hoeken zijn dus ook evengroot en dus is de zeshoek regelmatig. Dit is eveneens het geval met de achthoek uit fig 2. Deze veelhoeken worden *ingeschreven* genoemd, terwijl men de cirkel *omgeschreven* noemt.

De raaklijnen in de deelpunten van een regelmatige, ingeschreven veelhoek vormen de zijden van een regelmatige veelhoek, die dan een *omgeschreven* veelhoek is; zie fig 3. De cirkel is hier *ingeschreven* ten opzichte van de grote zeshoek en

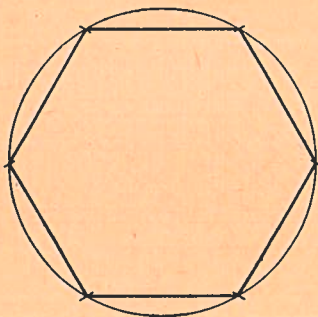


FIG 1

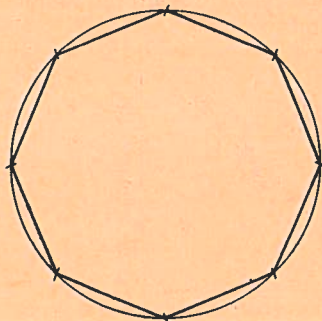


FIG 2

kleine zeshoek.

Uit het vorenstaande is na te gaan, dat zowel in als om elke cirkel een regelmatig 3-hoek, 4-hoek, enz kan worden beschreven. De constructie hiervan geschiedt voor alle veelhoeken op dezelfde manier; we willen daarom volstaan dit te doen voor de driehoek, temeer omdat dit de enigste veelhoek is, die niet regelmatig behoeft te zijn. Alle andere veelhoeken moeten, om er een driehoek in en om te kunnen beschrijven, of regelmatig zijn, of aan bepaalde eisen voldoen.

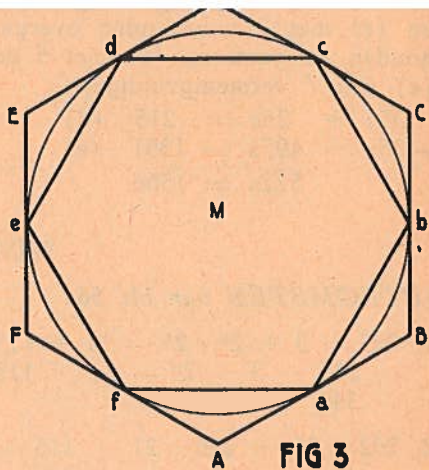


FIG 3

ALGEBRA

50-022

UITKOMSTEN van blz 55 :

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1. $x = 2$ | $y = 5$ |
| 2. $x = 10$ | $y = 6$ |
| 3. $x = 1$ | $y = 4$ |
| 4. $x = -2$ | $y = 2$ |
| 5. $x = \frac{1}{2}$ | $y = \frac{2}{3}$ |
| 6. $x = 8$ | $y = 14$ |
| 7. $x = -4$ | $y = 3$ |
| 8. $x = 0$ | $y = -2$ |
| 9. $x = 1$ | $y = \frac{1}{2}$ |
| 10. $x = 5$ | $y = 3$ |

Vergelijkingen van de eerste graad met méér onbekenden

Voor het berekenen van 3 onbekende grootheden is het nodig over 3 vergelijkingen te beschikken; voor elke onbekende méér heeft men ook een vergelijking méér nodig.

Hoewel het in vraagstukken niet zo dikwijls voor komt, dat men meer dan twee onbekenden heeft, willen we toch een voorbeeld met 3 onbekenden uitwerken. Het gebeurt nagenoeg op dezelfde wijze als bij 2 onbekenden. Door bij 3 onbekenden

er eerst één te elimineren, houdt men 2 vergelijkingen met 2 onbekenden over, waarna men nog een onbekende wegwerkt, zodat men er tenslotte één overhoudt.

Voorbeeld I : Bereken x , y en z uit:

$$2x + 7y + z = 53 \quad (a)$$

$$3x + 8y - 9z = 33 \quad (b)$$

$$5x - 7y + 4z = -10 \quad (c)$$

We elimineren de onbekenden met de kleinste of met gelijke coëfficiënten; in het laatste geval behoeven we de vergelijkingen niet te vermenigvuldigen. Wanneer we (a) en (c) bij elkaar tellen, dan vinden we :

$$2x + 7y + z = 53 \quad (a)$$

$$5x - 7y + 4z = -10 \quad (c)$$

$$\hline 7x \quad \quad + 5z = 43 \quad (d) \quad +$$

Vermenigvuldigen we (a) met 8 en (b) met 7 dan vinden we :

$$16x + 56y + 8z = 424 \quad (a)$$

$$21x + 56y - 63z = 231 \quad (b)$$

$$\hline -5x \quad \quad + 71z = 193 \quad (e)$$

ve hebben nu 2 vergelijkingen (a) en (e) met 2 onbekenden overgehouden en gaan nu (d) met 5 en (e) met 7 vermenigvuldigen :

$$\begin{array}{r} 35x + 25z = 215 \quad (d) \\ -35x + 497z = 1351 \quad (e) \\ \hline 522z = 1566 \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} \text{Uit (d) volgt: } 7x + 15 = 43 \\ 7x = 28 \\ x = 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Uit (a) volgt: } 8 + 7y + 3 = 53 \\ 7y = 42 \\ y = 6 \end{array}$$

WISKUNDE

50-023.

UITKOMSTEN van blz 56 :

$$\begin{array}{l} 1. 225 + 3 + 2^8 : 2^5 - 11 + 115 \\ = 225 + 3 + 2^3 - 11 + 115 \\ = 340. \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2. 252 : 81 + 256 : 21 + 115 = \\ 3\frac{1}{9} + 12\frac{4}{21} + 115 = 130\frac{19}{63} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3. 225 + 3^3 : 3^4 + 2^3 - 12 \times 5 \\ = 233\frac{1}{3} - 60 = 173\frac{1}{3} \end{array}$$

$$4. 112,5 : 0,3 \times 0,5 = 112,5 : 0,15 = 750 \text{ m.}$$

$$\begin{array}{l} 5. 20 \times 4 \times 100.000 \times \frac{\pi}{4} \times 0,08^2 \\ \times 8,94 \text{ gram} = 359,31648 \text{ kg.} \end{array}$$

In dit nummer vindt U:

Menging van kiezermultipels	J. Kuin
Theorie, bouw en eigenschappen van elektrische machines	J. B. Reinders
Samenwerking tussen automatische telefooncentrales fabrikaat Siemens F-systeem en B.T.M. 7 D-rotary systeem	J. C. de Jong
Rapporteren	J. Schuilenga
Meetinstrumenten en metingen: Meetinstrumenten	D. A. Beckeringh
Examen	
Tekensymbolen	
M. Electronica, kristallen	R. Telegraafstoelsten
N. Symbolen voor blokschema's toestellen, versterkers, modulators, omzeters, overdragers	S. Antenne's, Radiostations
P. Telefoonstoelsten, Centrale	T. Lijnoverzichten
Q. Kloekken	U. Leidingnetten
Voor de beginner	W. Wiskundesymbolen

STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER PTT

15 Maart 1950, 5e Jaargang No 3.

Uitgave; Unie-Groep PTT

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

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

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

Redactie-adres: Apeldoornse laan 108, den Haag Tel. 391954.

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

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

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

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