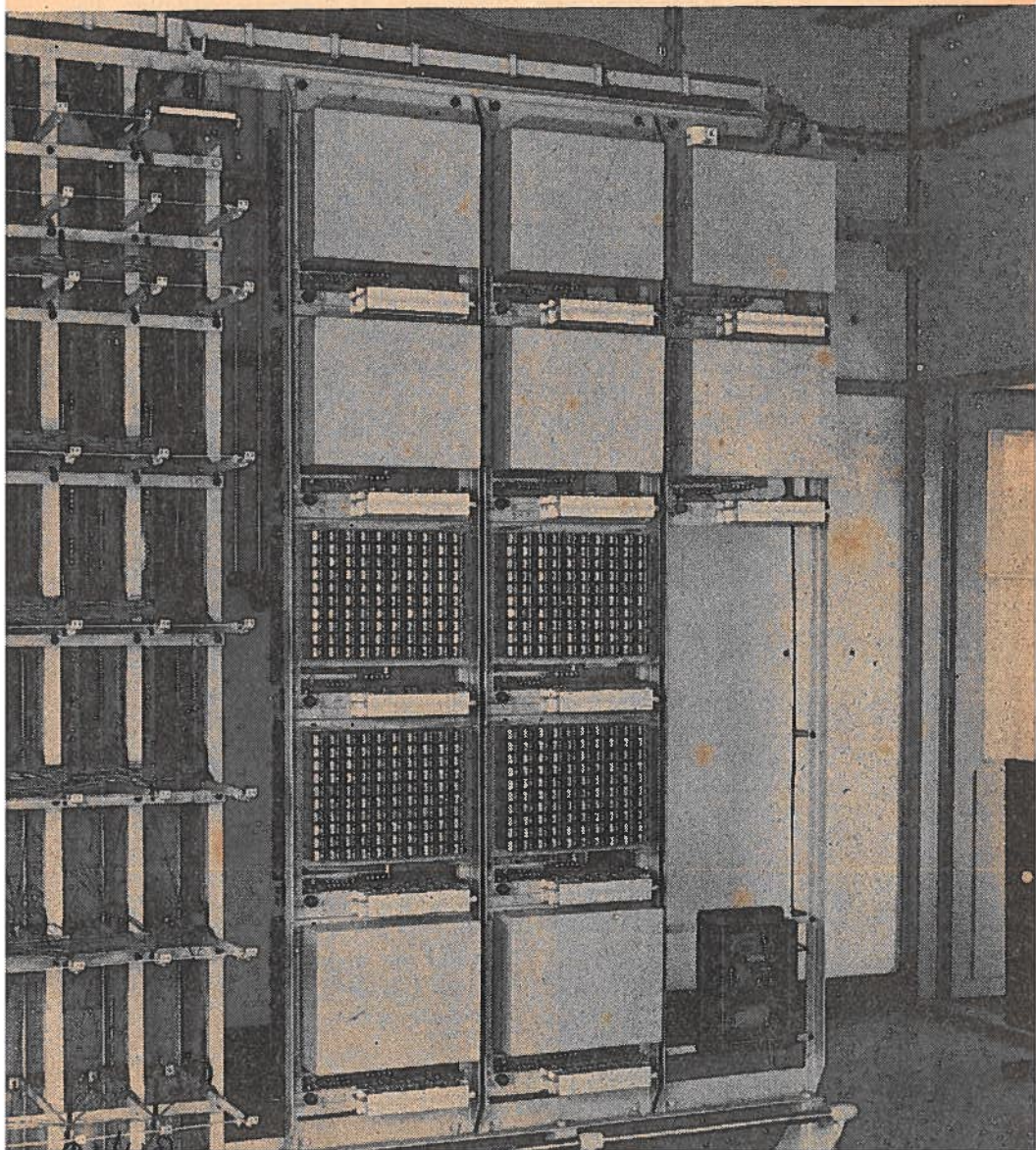


studieblad

door en voor technisch personeel



„CENTRALOC”

Beschrijving van een schakeling van automatische-telefoon-toestellen op LB-centrales door J. J. M. Schepers

Door de verwoesting van diverse automatische telefooncentrales en de stagnatie in de bouw van nieuwe zijn verscheidene plaatsen weer voorzien van inductorcentrales. Voor aansluiting hierop en voor uitbreiding van bestaande centrales bleek echter geen voldoende aantal inductortoestellen beschikbaar te zijn. Door de beperkte leveringsmogelijkheid, de veel hogere aanschaffingskosten in vergelijking met automatische toestellen en de verkorte afschrijvings-termijn werd een probleem geschapen, hetwelk vele gemoederen heeft bezig gehouden.

In diverse districten werden schakelingen ontworpen en proeven genomen om aut-toestellen aan te sluiten op LB-centrales. Men bereikte dit b.v. door wijzigingen in de toe-

stellen, door het aanbrengen van spoelen in de geleidingen, hetzij bij de toestellen, hetzij in de centrale, door wijziging der centraalposten enz.

Ook door de Centrale Afdeling Telefonte- fonie werd dit probleem ter hand genomen en zo is een schakeling ontstaan, welke bekend is onder de naam „Centraloc”, welke in letterlijke en figuurlijke zin een combinatie van centraal- en locaalbatterij-systeem betekent. In feite wordt hiermede een CB-toestel via een capacatieve overdrager verbonden aan de LB-centrale.

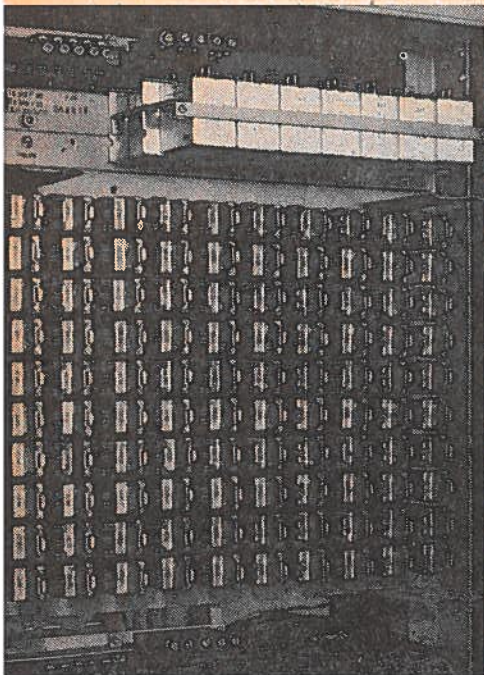
Bij de ontwikkeling van deze schakeling stonden 3 punten voorop, n.l.:

- 1e. Zo snel mogelijk inductortoestellen vrijmaken;
- 2e. Voorkomen, dat er ná de automatisering nog enige werkzaamheden moeten geschieden ten huize van de abonné's;
- 3e. Universeel geschikt maken voor alle soorten inductorcentrales.

Het eerste punt zal een ieder duidelijk zijn: de vrijgemaakte toestellen kunnen elders worden gebruikt.

Er werden 5000 Centraloc-overdragers besteld bij de Philips Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F., welke direct alle medewerking verleende en na enige voorbereiding in Maart j.l. met de aflevering begon, terwijl in Augustus de levering voltooid was. Dit aantal, vermeerderd met nog een aantal nieuwe ATEA-inductortoestellen, wordt voldoende geacht om in het tekort te voorzien. Naast het eerder vrijkomen van inductortoestellen, welke dan elders

Fig. 1



geplaatst kunnen worden, wordt ook nog een financieel voordeel verkregen. Tot nu toe moest gedurende de bouw van een automatische centrale bij iedere abonné een automatisch toestel op de definitieve plaats worden aangebracht met hiernaast tijdelijk het inductortoestel, verbonden met een kvb-draad en een condensator.

Deze kvb-draad moest op het juiste moment door de abonné worden doorgeknipt. Bij huistelefooninstallaties moesten speciale voorzieningen worden getroffen met voorschakelkasten, schakelaars e.d., zodat de abonné op eenvoudige wijze zijn installatie na de automatisering kon overschakelen. Hierna moest, als bedoeld in punt 2, alles weer opgeruimd en eventuele beschadigingen hersteld worden.

De Centraloc levert nu de volgende voordelen:

- a. Meer regelmatige verdeling der werkzaamheden, daar de vervanging in een ruimer tijdsbestek kan geschieden ;
- b. Geen extra kosten voor het plaatsen van het inductortoestel met kvb-draad en condensator ;
- c. Het automatisch toestel is niet gedurende enige tijd buiten bedrijf en dus niet renteloos ;
- d. Geen speciale voorzieningen bij huistelefooninstallaties ;
- e. Geen kosten voor opruiming van inductortoestellen, schakelaars e.d. met een eventuele herstelling van beschadigingen ;
- f. De gehele automatisering geschiedt buiten de abonné om ;
- g. Verbeterde gesprekskwaliteit.

Het is niet strikt noodzakelijk om alle aansluitingen van een LB-centrale via de Centraloc te verbinden. Doorverbindingsinrichtingen e.d., in het

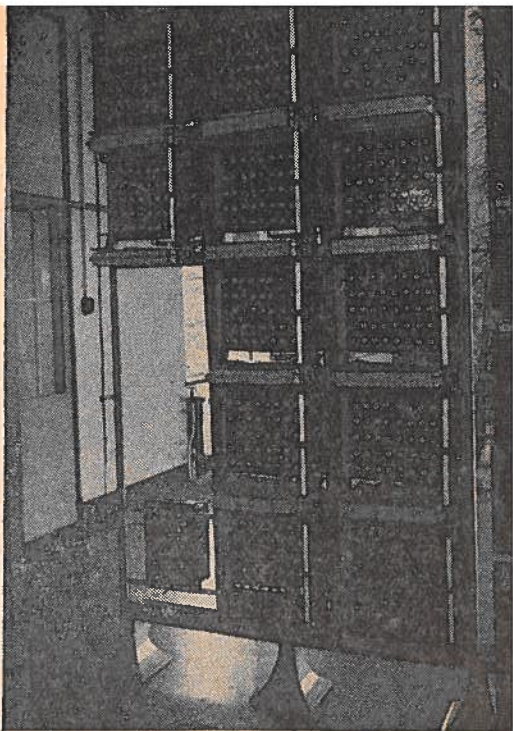


Fig. 2

algemeen aansluitingen, welke moeilijkheden zouden opleveren, kunnen gewoon op de centrale verbonden blijven. Met de Centraloc is het nl. mogelijk om een automatisch toestel, hetwelk via de Centraloc is geschakeld, door te verbinden met een inductortoestel.

De Centraloc wordt gemonteerd in een raam voor 50 aansluitingen, (zie fig. 1), terwijl in één rek 5 van deze ramen gemonteerd kunnen worden. Door samenvoeging van meerdere rekken kan dus elk veelvoud van 50 stuks worden bereikt (zie fig. 2). Figuur 3 is op de voorpagina geplaatst en toont ons de voorzijde van de Centraloc te Waalwijk. De rekken zijn van normale opbouw, terwijl ook de relaisspoelen zodanig zijn gekozen, dat na algehele buiten gebruik stelling van de Centraloc, de rekken, de relais en ook verdere on-

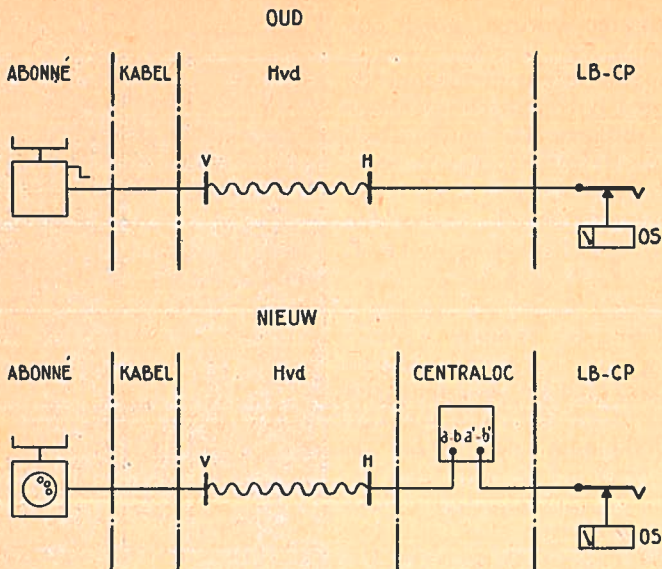


Fig. 4

derdelen gebruikt kunnen worden in de automatische centrales.

In verscheidene plaatsen kan de stroomvoorziening reeds geschieden door middel van de nieuwe batterij van 60 of 48 V. Dit is natuurlijk ook afhankelijk van de plaats, waar de Centraloc wordt opgesteld, terwijl anders van een starterbatterij met gelijkrichter gebruik wordt gemaakt. Samenwerking met alle typen LB-centrales is mogelijk, dus zowel met multipelburelen, centraalposten voor 450 nummers, als met kleinere centraalposten.

De Centraloc wordt het liefst nabij de oude hoofdverdeler geplaatst daar, zoals fig. 4 laat zien, deze tussen de hoofdverdeler en de LB-centraalpost wordt geschakeld en dan hiervoor de kortste kabelverbindingen nodig zijn.

De kabels worden dus gelegd tussen de hoofdverdeler en de Centraloc. De kabel naar de LB-centraalpost wordt van de onderzoekstrook los genomen en verbonden met de kabel naar de Centraloc. Dit geschiedt via een soldeerstrook of met kokerlasje in een scheerlat. Zoals ook uit fig. 4 blijkt, blijft het onderzoek via de onderzoekstrook en eventuele omsteekingen op de hoofdverdeler normaal mogelijk. Het afstoppen van de Centraloc en LB-centraalpost op het moment van de automatisering kan ook geschieden op de onderzoekstrook.

In fig. 5 is de schakeling weergegeven van de Centraloc in samenwerking met een koordstroomloop, waarvan alleen het wekcircuit en het afschelsignaal is aangegeven.

De werkwijze is als volgt.

Indien de abonné de telefoon van de

BIJ DE VOORPAGINA:

De Centraloc te Waalwijk.

haak neemt, trekt het relais A aan. De elco (electrolytische condensator) van $50\mu\text{F}$ wordt nu geladen via de contacten a III en a V. Door nu een willekeurig cijfer te kiezen (cijfer 1 is overigens reeds voldoende) wordt, tijdens het afvallen van relais A (impulscontact kiesschijf opent), de elco ontladen via het oproepsignaal. Dit signaleert nu op de normale wijze de oproep, waarna door het plaatsen van het afvraagkoord en het overhalen van de spreek sleutel de doorverbinding met de telefoniste tot stand komt. De abonné is nu via de beide scheidingscondensatoren van $2\mu\text{F}$ verbonden met het spreekcircuit van de telefoniste, terwijl de elco weer geladen wordt. Indien nu een doorverbinding verlangd wordt, plaatst de telefoniste het verbindingskoord in de klink van het gewenste abonné-nummer, waarna de gecombineerde spreek-weksleutel in de wekstand wordt geplaatst. Is het gevraagde toestel ook via de Centraloc aangesloten, dan wordt hiervan relais B ingeschakeld via :

Minus, We 50, contact WG, wektrafo, contact WG, We 2500, contact WS, ring van de stop, b veerklink, contact aV, B 20.000, aarde. Het relais B trekt aan en het toestel ontvangt dan wekstroom :

~ wekrails, contact bII, toestel, contact aV, aarde.

Met het contact bIV wordt nu de elco van de lijn afgeschakeld en via de bifilaire weerstand B 300 kortgesloten. Dit dient om een eventuele lading, welke nog gedurende de aantrektijd van relais B door middel van de wekspanning zou verkregen zijn, weg te nemen. Er moet nl. voor gezorgd worden, dat na het wekken een geheel ontladen elco tussen de lijn wordt geschakeld, daar na het in de ruststand keren van de spreek-

weksleutel het afschelsignaal met de lijn wordt verbonden en dit anders ontijdig ingeschakeld zou worden.

Het moge misschien vreemd klinken, maar bij de ontwikkeling van deze schakeling was de zorg om te voorkomen, dat het afschelsignaal in diverse situaties ontijdig zou vallen groter, dan om het normaal ingeschakeld te krijgen. Met het verbreekcontact aV wordt de wikkeling A 2-1 kortgesloten om dit relais traag opkomend te doen zijn. Indien n.l. een condensator van $2\mu\text{F}$ in het toestel aanwezig is, kan na het afvallen van relais B deze condensator door de wekstroom een zodanige lading verkregen hebben, dat het anker van relais A hierdoor even wordt aangetrokken.

Hierdoor zou de elco geladen worden en dan het afschelsignaal ook weer ontijdig doen werken. Na beantwoording door de opgeroepene wordt relais A ingeschakeld, de elco geladen en komt de doorverbinding tot stand via het koordenpaar, met hieraan verbonden het afschelsignaal.

Wordt het gesprek beëindigd, dan vallen de beide relais A af, waardoor de geladen elco's het afschelsignaal doen werken. Hierna worden de koorden weggenomen. Het zal duidelijk zijn, dat, indien een abonné aangesloten via de Centraloc een doorverbinding wenst met een aangeslotene welke nog een inductortoe-stel heeft, het afschelsignaal op dezelfde wijze wordt ingeschakeld.

De scheidingscondensatoren van $2\mu\text{F}$ worden in de ruststand van relais A reeds geladen over :

Minus, relais A wikkeling 5—4, condensator $2\mu\text{F}$, contact aI, condensator $2\mu\text{F}$, contact aV, aarde.

Indien dit niet gedaan werd, zouden

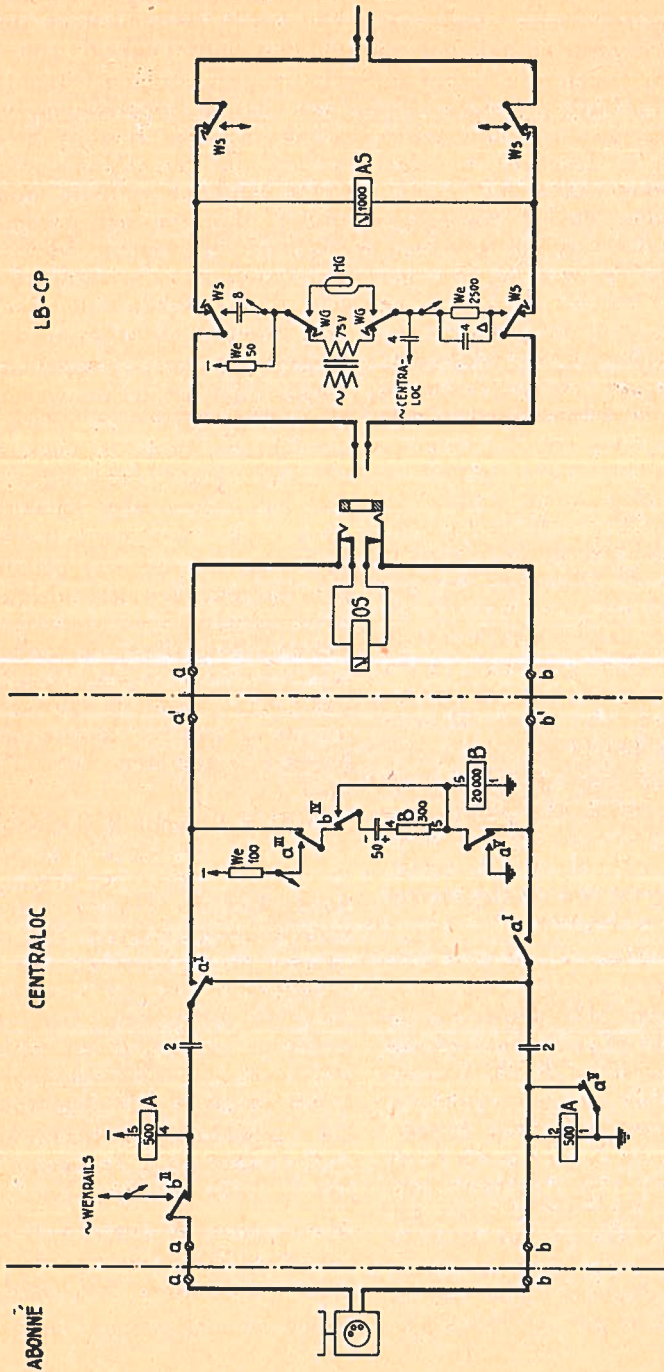


Fig. 5

SCHAKELING CENTRALLOC VOLGENS Tfc 349 P 20 I

na de beantwoording door de opge-roepene de condensatoren hier gela-den worden via het afschelsignaal, hetgeen weer een ontijdig inschake-len zou betekenen. Ook is om deze redenen het relais B hoogohmig ge-kozen. Indien de Centraloc wordt geplaatst in een LB-centrale waarop gesprekkentellers zijn aangesloten, wordt per cp (dus niet per koor-denpaar) een condensator $8\mu\text{F}$ en een sperfilter, bestaande uit een con-densator van $4\mu\text{F}$ met een weer-stand geplaatst. Het is nl. mogelijk, dat bij het plaatsen van een kromme stop in een multipelklink een contact ontstaat tussen de a-veer en de hier-naast gelegen c-veer, waaraan de teller is verbonden. Hierdoor ont-staat de volgende situatie tijdens het wekken naar een inductortoestel (zie fig. 6).

De wekstroom gaat via :

Onderzijde wektrafo, condensator $4\mu\text{F}$ met parallel We 2500, ring van de stop, b-lijn, inductor toestel, a-lijn, teller, aarde, dan parallel hier-aan punt v.d. stop, condensator $8\mu\text{F}$, bovenzijde wektrafo met parallel daaraan We 50, batterij.

De teller ontvangt nu echter onvol-doende wekstroom om te werken.

Om deze reden wordt ook de batterij aan de bovenzijde van de wektrafo geschakeld en niet aan de onder-zijde. In het laatste geval nl. zou er veel meer wekstroom door de teller gaan en deze teller doen werken. Er gaat nu nog wel gelijkstroom door de teller en wel via :

Minus, We 50, wektrafo, We 2500, ring van de stop, b-lijn, inductor toe-stel (zonder condensator), a-lijn, tel-ler, aarde.

De stroom is te gering om de teller te doen aantrekken. Het zou moge-lijk geweest zijn om relais B met bat-terij te verbinden en de wektrafo met aarde. Doordat echter bij multi-pelburelen het midden van de tele-foon met aarde is verbonden (voor testen) zou hierover relais B ontijdig ingeschakeld kunnen worden, zoals in het hierboven omschreven geval van een contact van een a-lijn met een tellerdraad.

Hiermede is een apparaat beschre-ven, dat pas zijn intrede bij onze Dienst heeft gedaan, doch gedoemd is om na de algehele automatisering weer te verdwijnen. Moge het ge-bruik ervan voorspoedig, doch kort-stondig zijn.

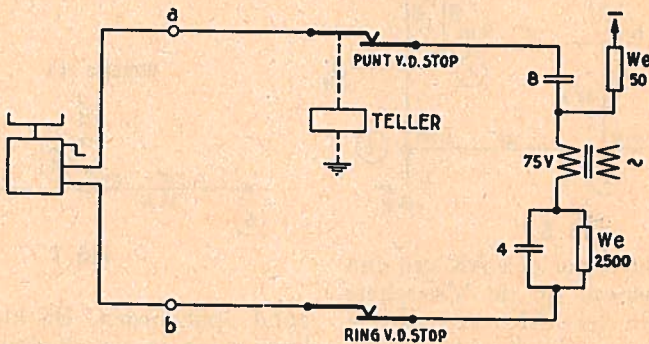


Fig. 6

Technisch Overzicht (vervolg)

door C. Luking

Bij het opzetten van een nieuwe technische administratie kan men met de AK-nummering beginnen bij de aders van de aftakkabel, welke gevoed wordt door de binnenste aders van voedingskabel nr. 1. Daarna kunnen de verder in deze voedingskabel opgenomen aftakkabels genummerd worden en vervolgens die van voedingskabel nr. 2 enz. Bij wijzigingen gaat deze verkregen regelmaat uiteraard verloren, hetgeen echter geen overwegende bezwaren mede brengt.

Wanneer door uitbreiding van een kabelnet een bestaand AK-nummer in 2 of 3 andere zou moeten worden gesplitst, kan men, teneinde de bladen bij elkaar te kunnen houden, gebruik maken van A en B nummers. Met in het net voorkomende reserve aders, wordt bij het geven van de AK-nummers geen rekening gehouden. Indien een aftakkabel door meerdere voedingskabels wordt gevoed, dan tekent men hem alleen op de VK-schets met het laagste num-

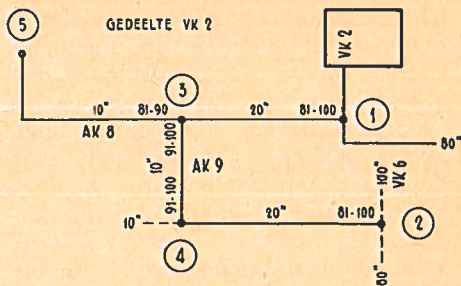


FIG. 6

voorbeeld zijn de figuren 5, 6 en 7 te raadplegen. Fig. 5 geeft een bepaalde situatie te zien. Fig. 6 geeft aan wat op VK-schets nr. 2 wordt getekend, terwijl fig. 7 laat zien, dat de van het voedingspunt vrij liggende kabel AK 10 van VK 6 hiermede verbonden is door een rode lijn.

Alle andere bijschrijvingen, welke vroeger langs de kabel op de VK-schetsen werden geschreven, worden nu op het formulier Td 190** vermeld (zie blz. 325).

De voedingskabelschetsen Td 190* met hun tegenliggende bladen Td 190** worden voor heel grote telefoonnetten in een afzonderlijke ring-

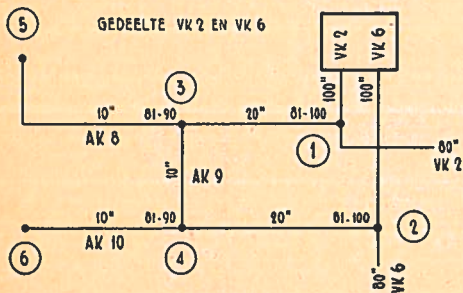


FIG. 5

mer. Komt hierdoor een AK vrij van het voedingspunt op de VK-schets voor, dan kan deze AK met een rode lijn met het voedingspunt worden verbonden, echter zonder andere bijschrijving dan de capaciteit. Als

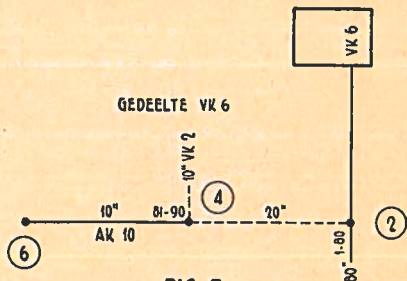


FIG. 7

band opgeborgen. Bij kleine netten kunnen ze in de ringband van het kabelregister opgeborgen worden.

(wordt vervolgd)

Met AK wordt een aftakkabel aangeduid en met VK een voedingskabel.

Van las	Tot las	Capaciteit aderdikte	Lengte in m	Merk	Soort pant-ser	Gelegd in	Opmerkingen
CB	1	50x4x0.6	20	16	B	1939	
CB	1	50x4x0.6	20	17	B	1939	
CB	1	50x4x0.6	20	18	B	1939	
1	2	150x4x0.6	116	19	B	1939	
2	3	120x4x0.6	54	22	B	1939	
3	4	120x4x0.6	49	22	B	1939	
4	5	120x4x0.6	47. ^{ou}	22	B	1939	
5	6	40x4x0.6	16	21	B	1939	
6	7	30x4x0.6	43	38	B	1939	
7	8	20x4x0.6	34	23	B	1939	
8	216	10x4x0.6	37	24	D	1939	
216	9	10x4x0.6	45	24	D	1939	
216	217	5 x4x0.8	50	278	D	1941	
8	10	10x4x0.6	66	25	D	1939	
5	11	56x2x0.8	29	HK 12	D	1927	
11	12	30x2x0.8	52		D	1922	1)
12	13	10x4x0.8	86	29	D	1939	2)
12		10x2x0.8	56		D	1922	3)
11	15	10x4x0.6	12	26	D	1939	
15	16	5 x4x0.6	75	27	D	1939	
16	17	5 x4x0.6	63	27	D	1939	
15	17	5 x4x0.6	82	27	D	1939	
17	18	5 x4x0.6	36	256	D	1941	
11	19	5 x4x0.6	48	28	D	1939	
19	20	5 x4x0.6	42	28	D	1939	
19	21	5 x4x0.6	68	75	D	1939	
6	22	10x4x0.6	3		D	1939	
22	23	5 x4x0.6	82	32	D	1939	4)
23	22	5 x4x0.6	98	32	D	1939	5)
5	24	40x4x0.6	75	31	D	1939	
24	O.P.	20x4x0.6	67	33	D	1939	
24	25	10x4x0.6	15	34	D	1939	
25	26	5 x4x0.6	156	188	D	1940	
26	4	5 x4x0.6	76	188	D	1940	
26	27	5 x4x0.6	65	254	D	1941	
28	118	5 x4x0.6	89	191	D	1940	
118	119	5 x4x0.6	15	191	D	1941	
119	31	5 x4x0.6	46	191	D	1941	
31	30	15x4x0.6	125	37	B	1939	
31	96	5 x4x0.6	99	36	D	1939	
96	O.P.	5 x4x0.6	24	143	D	1939	
2	30	25x4x0.6	2		B	1939	
24	28	10x4x0.6	142	135	D	1939	
28	29	10x4x0.6	35	35	D	1939	
29	30	10x4x0.6	56	35	D	1939	
2	CB	10x2x0.8	145	R 10	D	1927	
4	32	10x4x0.6	189	38	D	1939	
32	18	15x4x0.8	2		B	1941	

1) Telader. 2) Bij eindlas ligt 24 m kabel op rol. Bij lengte inbegr. 3) Kabel eindigt in perceel van Galenstraat 9 4) Vechtstr. Molstr. Brinkstr. 5) Brinkstr. van Hasseltlaan

HET ONDERZOEK EN HET BEPROEVEN VAN ELECTRISCHE MACHINES EN APPARATEN

door J. B. Reinders
(vervolg)

III. De beproeving.

Iedere nieuwe wikkeling wordt in het proefveld onderworpen aan een hoogspanningsproef. De proefspanning wordt gezet tussen de wikkeling en het gestel en eventueel tussen de wikkelingen onderling.

De benodigde regelbare hoogspanning wordt verkregen door een hoogspanningstransformator te voeden met de secundaire spanning van een inductieregelaar. De schakeling is in hoofdzaak gelijk aan de getekende in fig. 1, blz. 143.

Enige afwijkingen zijn:

1. In serie met de „in” knop is een deurcontact opgenomen. De hoogspanningsproef wordt namelijk in een afgesloten ruimte gedaan en het mag niet mogelijk zijn de hoogspanning in te schakelen als de ruimte niet gesloten is.

2. De schakelaar „hoger” voor de bedieningsmotor moet uitvallen, als de secundaire spanning van de inductieregelaar even groot is als de hoogst toelaatbare primaire spanning van de transformator. Het eindcontact d moet dus anders ingesteld zijn, evenzo de contacten voor de signalering.

3. De drie ampèremeters in de fasen R—S en T kunnen vervallen en aan de secundaire zijde van de inductieregelaar wordt het schema uitgebreid volgens fig. 18. Aangenomen is hier een transformator 220/35000 volt.

In een der fasen aan de hoogspanningszijde is een veiligheid van 1 A opgenomen. Men kan hier het beste een Stotz-automaat gebruiken. Deze automaten zijn zodanig geconstrueerd, dat voor het afschakelen van een overbelasting een thermisch relais wordt toegepast, terwijl bij optredende kortsluiting een ogenblikkelijk werken van de automaat verkregen wordt, doordat de afschakeling dan langs electromagnetische weg geschiedt.

De grootte van de spanning wordt gemeten aan de primaire zijde van de transformator.

De schaal van de voltmeter wijst echter hoogspanning aan. Het meetbereik is dan 0—5000 volt.

Met een voltmeteromschakelaar kan een voorschakelweerstand in serie met de meter geschakeld worden, waardoor het meetbereik 0—35000 volt wordt.

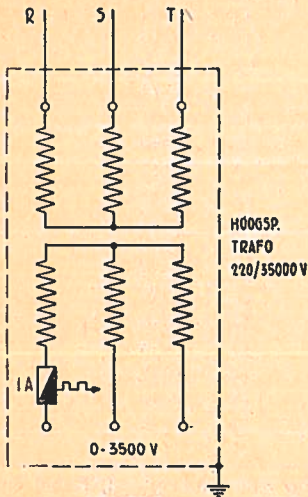


FIG. 18

Voor proefspanning tot 2000 volt kan men de hoogspanningsproef ook wel iets eenvoudiger inrichten en de spanning direct inschakelen.

De schakeling van fig. 19 is een van de uitvoeringsmogelijkheden. Met een contactstop kan de overzetverhouding van de transformator geregeld worden.

De alarmlamp A gloeit als bij doorslag een secundaire stroom ontstaat. Hierdoor wordt de primaire stroom groter en deze stroom is dan groot genoeg om de lamp tot gloeien te brengen.

De „in”knop wordt niet door de schakelaar overbrugd. Men moet de knop dus blijven drukken.

De grootte van de proefspanning hangt af van de aard van de wikkeling en van de bedrijfsspanning. In onderstaande tabel is voor enige wikkelingen de proefspanning vermeld.

E stelt voor de bedrijfsspanning, alsmede de rotorstilstandspanning.

De duur der spanningsproef is 1 minuut.

Bij de nu volgende beproevingen is aangenomen, dat de hoogspanningsproef is gedaan voor alle vernieuwde wikkelingen en de overigen met de megger gemeten zijn.

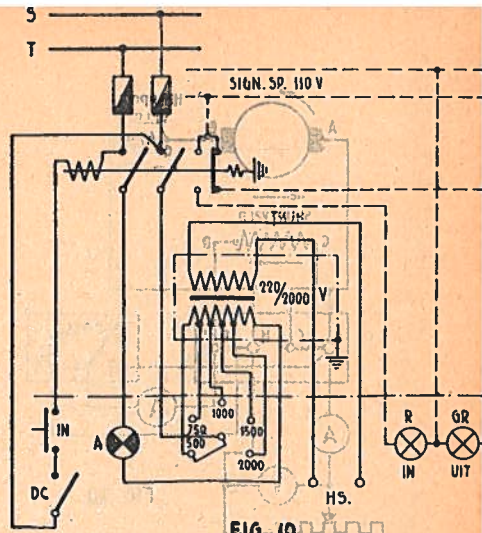


FIG. 19

al. Een gelijkstroomgenerator, waarvan alleen het veld gewikkeld is. Nadat met de Brug van Wheatstone de weerstanden van overeenkomstige veldspoolen gecontroleerd zijn, moeten wij zien of de volgorde van de polariteit van veld en hulp-polen juist is. Als we in fig. 20 aannemen, dat in bedrijf klem A+ en klem H— is, dan geven de pijlen de resp. stroom-richtingen aan in het veld en in het anker en hulp-polen. We sluiten nu eerst het shuntveld aan op een gelijkspanning en wel met de + aan C en de — aan D, en tekenen op het huis aan de polariteit, die het kompas aangeeft voor de shunt-polen.

Aard v. d. wikkeling	Proefspanning
Alle wikkelingen van gelijkstroommachines	$2 \times E + 1000 \text{ V}$
Statorwikkeling tot 1 kW	$2 \times E + 500 \text{ V}$
Idem vanaf 1 kW	$2 \times E + 1000 \text{ V}$
	minimum 1500 V
Rotorwikkelingen van draaistroommachines	$2 \times E + 1000 \text{ V}$
	minimum 1500 V
Transformatoren tot 1 kW	$2 \times E + 500 \text{ V}$
	vanaf 3000 V $2 \times E + 1000 \text{ V}$
	minimum 1500 V
Transformatoren vanaf 1 kW	tot 3000 V $3 \times E$
	tot 1000 V $2 \times E + 3000 \text{ V}$

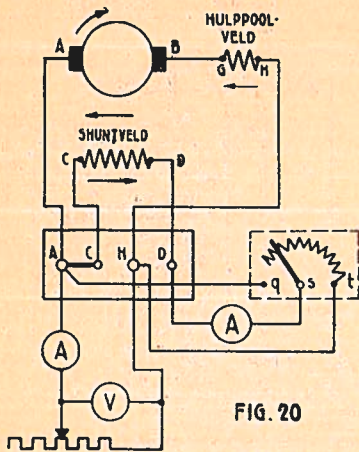


FIG. 20

Daarna verbinden we de + aan H en de - aan A en controleren op dezelfde manier de hulppolen. Krijgen we nu een beeld als in fig. 21, dan is de schakeling van de hulppolen goed. Zo niet, dan verwisselen we de aansluitingen op de borstels. Nu bepalen we de borstelstand. Een mV-meter wordt aangesloten op de borstels en het veld op een lage gelijkspanning.

Met een schakelaar openen en sluiten we telkens de keten, waardoor afwisselend spanningen van tegen-gestelde richting in het anker worden geïnduceerd. De borstelbrug wordt in die stand geplaatst, waarbij de minimum uitslag op de meter wordt verkregen. De borstels staan dan op de zg. neutrale lijn.

Het anker was goed en wordt dus niet beproefd. De generator wordt hierna aangedreven en belast tot het volle vermogen, waarbij toerental, spanning en afgegeven stroomsterkte volgens de machinegegevens worden ingesteld (zie fig. 20).

De machine laten we een uurtje zo draaien, waarna de temperaturen gecontroleerd worden. Dit kan voor de wikkelingen geschieden door berekening uit de weerstandstoename

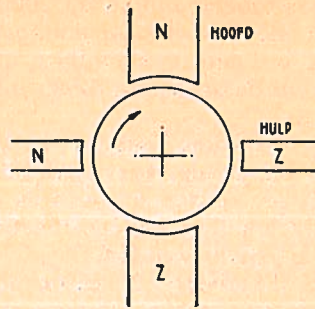


FIG. 21

$R_{t_0} = R_{150} \{ 1 + \alpha (t^\circ - 15^\circ) \}$
of met een thermometer. Voor de lagers en de ijzerkernen met een thermometer.

Toelaatbare temperaturen zijn :

wikkelingen en ijzerkernen	60° C
collector	60° C
lagers	45° C

(In de praktijk controleert men de temperaturen meestal met de hand!).

Een gelijkstroommachine moet een commutatie hebben, waarbij aan de borstels geen vonken optreden. Hiertoe moet de collector zuiver afgedraaid zijn en moeten de borstels op de collector pas geschuurd zijn.

a2. Een draaistroomgenerator.

De statorwikkeling is driepolig gewikkeld en de 6 uitlopen moeten volgens fig. 22 op het klemmenbord afgewerkt zijn.

Met een proeflamp meten we eerst de punten U—X, V—Y en W—Z door. We ontdekken dan tevens een eventuele onderbreking.

Hierna meten we met een lage spanning op de punten U—V—W de sterpuntspanningen U—λ, V—Y en W—λ. Zijn deze spanningen niet gelijk, dan zijn drie gevallen mogelijk.

1. Begin en eind van een fase zijn verwisseld en moeten omgedraaid worden.

2. Een of meer bossen hebben zelfsluiting. We kunnen ze opsporen met een inductiespoeltje en een telefoon.
3. De wikkelaar heeft verkeerde serielassen gemaakt en de stator moet „uitgepoold” worden.

We kunnen dit doen op twee manieren

1e manier

We sluiten de wikkeling aan op een lage 3-fase spanning. Bewegen we nu een kompas langs de binnenkant van de stator, dan draait de naald in een bepaalde richting tot men een verkeerd geschakelde bos passeert. Hier gaat de naald andersom draaien. (In een goed geschakelde stator blijft een ring- of kogellager eenmaal in gang gezet ronddraaien tegen de binnenkant van het statorijzer).

2e manier

We verbinden de + van een accu met het sterpunt en de — achter-eenvolgens met U—V—W. Voor elke fase tekenen we op het statorijzer de N- en Z-polen aan, die de kompasnaald aangeeft.

Langs de omtrek moet bij een goede wikkeling het volgende beeld ontstaan :

$N_1 Z_2 N_3 Z_1 N_2 Z_3 N_1 Z_2 N_3 Z_1 N_2 Z_3$ enz.

N_1 betekent een Noordpool van fase 1.

Als de statorwikkeling in orde is, meten we van het poolrad de weer-

standen van de bekrachtigingsspoelen en controleren de volgorde van de polariteiten. Als we gaan proefdraaien, drijven we het poolrad aan met een der toerentallen uit onderstaande tabel.

wikkeling	aantal poolparen	omw/ min
2-polig	1	$\frac{n}{3000}$
4- "	2	1500
6- "	3	1000
8- "	4	750
10- "	5	600
12- "	6	500

Dit toerental volgt uit de volgende betrekking :

$$\text{frequentie } f = \frac{p \times n}{60}; f = 50.$$

$$\text{dus } p \times n = 3000.$$

We belasten nu de generator in de schakeling van fig. 23. Met de belastingsweerstand wordt de vollaststroom ingesteld, terwijl de spanning geregeld wordt met de regelweerstand van de bekrachtigingswikkeling.

Gecontroleerd worden de stroomafname op de slepringen en na een uur de temperaturen.

(wordt vervolgd.)

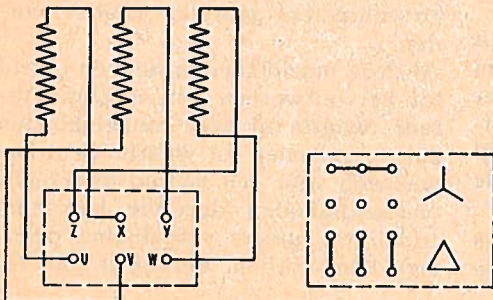


FIG. 22

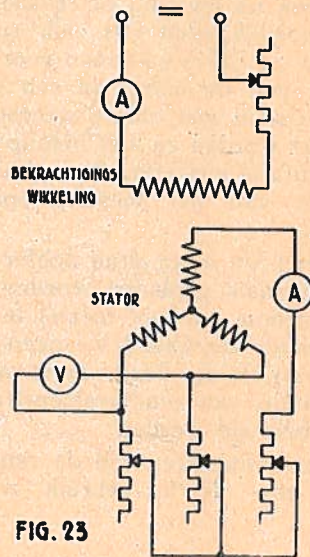


FIG. 23

Het verreschrijver-meetapparaat CWP type I

door B. Wentink

Om het in de oorlog zwaar gehavende telegraafnet te herstellen, schafte de PTT zich een aantal Creedverreschrijvers, reperforatoren en automatische zenders aan.

Hierdoor beschikt zij nu over Morkrum-SH- en Creed-verreschrijvers. Hoewel al deze verreschrijvers op het start-stop-principe berusten, wijken zij in uitvoering onderling sterk af. De Morkrum- (MK) en SH-verreschrijver (S-H Ve) zijn enkelstroom toestellen, terwijl de Creedverreschrijver een dubbelstroom toestel is, dat ook op enkelstroom kan werken.

Ook de zenders van de diverse verreschrijvers verschillen aanmerkelijk. Hebben de MK- en SH-Ve zes contacten om de diverse elementen van de code uit te zenden, de Creed-Ve daarentegen beschikt maar over één contact voor hetzelfde doel.

Deze afwijkingen brachten voor het onderzoek na levering of revisie diverse moeilijkheden met zich mede. De MK- en SH-Ve kunnen voor het bepalen van de marge in een eenvoudig circuit met ohmse weerstand geplaatst worden en met behulp van de oriëntatie-inrichting kan dan de kwaliteit van het toestel bepaald worden.

De Creed-Ve moet altijd achter een telegraafrelais geplaatst worden om dubbelstroom aan het toestel te geven. Omdat de Creed-Ve geen oriëntatie-inrichting bezit, moet altijd met behulp van een meetzender de marge bepaald worden.

Ook het controleren van de zenders bracht tov. de in gebruik zijnde

Ve's moeilijkheden met zich mede. De enkelstroomzenders worden op een contactpercentage-meter gecontroleerd, de dubbelstroomzender van de Creed-Ve kan niet op een dergelijke meetapparatuur gecontroleerd worden, maar moet op een stroboscoop bezien worden. Hebben we bij enkelstroomzenders geen rekening te houden met overslagtijd, bij de Creed-Ve speelt de overslagtijd van de zender een grote rol.

Om op elk ogenblik deze metingen te kunnen uitvoeren, is het gewenst de betrokken circuits gereed te hebben. Ook de vraag hoe zich het toestel in een praktijkschakeling, dit is met lijn en zeefketen, gedraagt, brengt met zich mede, dat steeds deze schakelingen opgezet moeten worden of men moet panelen met deze schakelingen ter beschikking hebben.

Hoewel bij een Ve na een revisie de marge in een circuit met ohmse weerstand als standaard geldt, blijkt, dat het toch wel noodzakelijk zal zijn, dat er ook metingen gedaan worden in circuits, waarin filters en dergelijke zijn opgenomen.

De controle op stroomsterkte en spanning brengt dan met zich mede, dat voor al deze metingen veel mA- en voltmeters gebruikt moeten worden.

Al deze moeilijkheden hebben geleid tot het ontwerpen van meetapparatuur, waarin al deze moeilijkheden zijn opgenomen en waarin de voorwaarden voor een meting onder alle omstandigheden dezelfde kan zijn, zodat tot zuivere vergelijking gekomen kan worden. Hierbij is dan te-

vens gedacht aan metingen op platen, waar men anders nooit een meting zou kunnen verrichten, zoals bij een abonné of op een klein telegraafkantoor met een enkele Ve. Om deze redenen is de apparatuur in een transportabele kast gebouwd.

De meetapparatuur is zodanig uitgevoerd, dat door het omzetten van sleutels de Ve in de meest gebruikelijke schakelingen kan worden geplaatst, zonder verlies van tijd voor het in stand brengen van een dergelijke schakeling. Ook de contrôle op stroom en spanning voor de diverse circuits wordt met behulp van één meter uitgevoerd.

In de hieronder gestelde beschrijving zal bij de metingen nog nader worden ingegaan op de grote verschillen in de diverse fabrikaten verreschrijvers.

Alvorens over te gaan tot de beschrijving van het meetapparaat zullen we eerst eens nagaan, welke metingen er op dit apparaat verricht moeten kunnen worden.

Aan de MK- en SH-Ve :

- 1e. contactpercentage van de zender op 100 %, 104 %, 200 % en 204 %.
- 2e. het controleren van de zender op een oscillograaf.

Aan de Creed-Ve :

- 1e. contactpercentage van de zender op de stroboscoop.
 - a. in dubbelstroom.
 - b. in enkelstroom.
- 2e. overslagtijd van de zender.
- 3e. het controleren van de zender op een oscillograaf, dubbel- en enkelstroom.

Aan de meetzender :

- 1e. contactpercentage op 100 % en 200 %.
- 2e. het controleren van de meetzender op een oscillograaf.
- 3e. Het controleren op slip van de

koppelingen van zenders, welke door viltkoppelingen worden aangedreven. Dit geschiedt met behulp van een gesprekkenteller en een stopwatch.

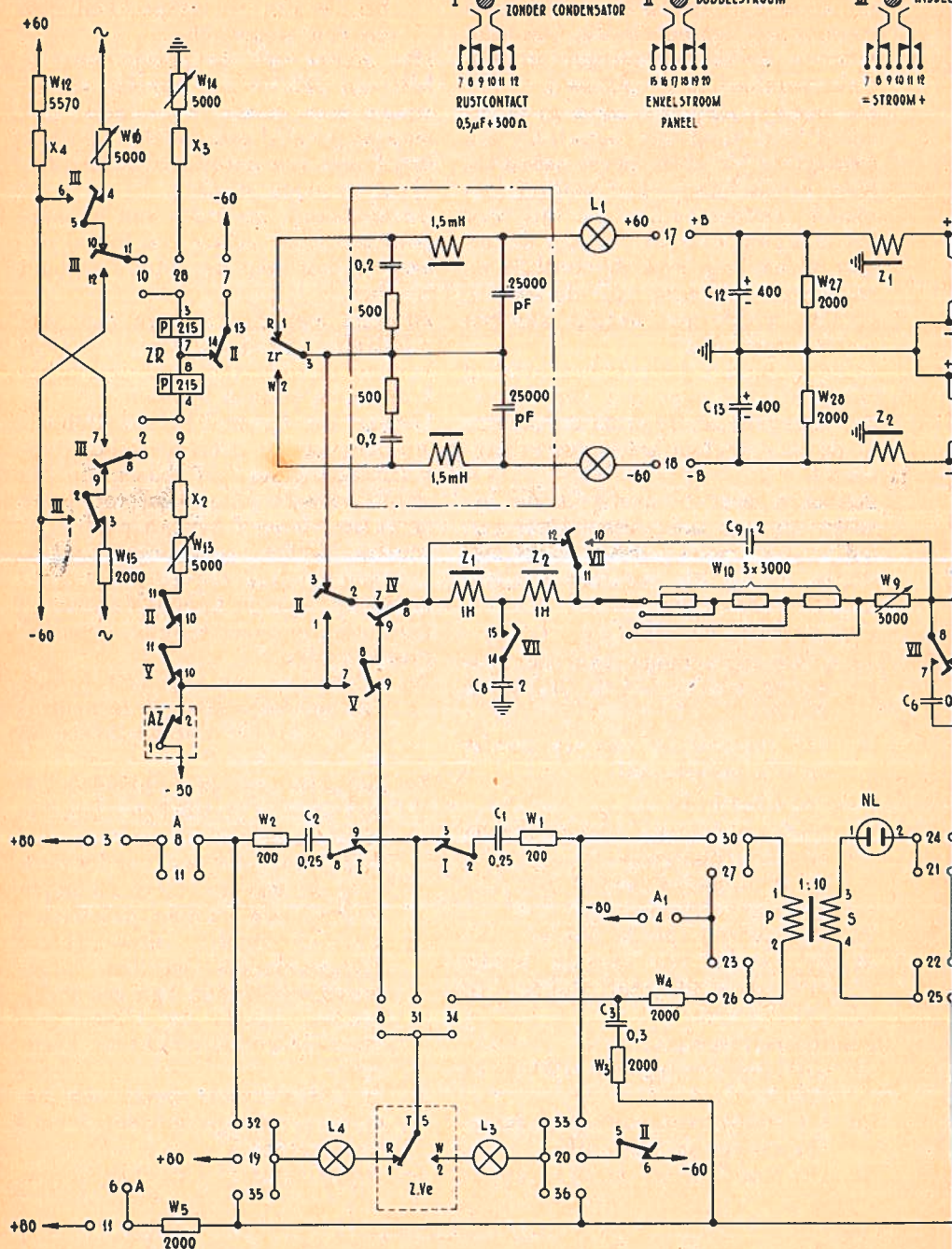
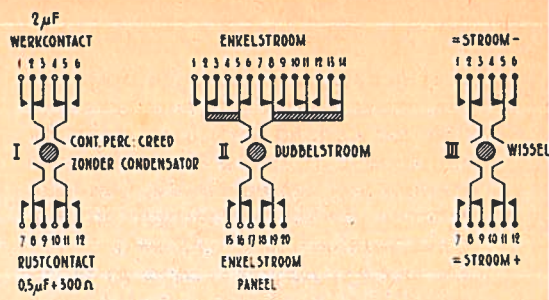
Het meten van de marge van de MK- en SH-Ve met enkelstroom in circuit met ohmse weerstand, met serie of parallel geschakelde spoelen, hetzij met een automatische zender, hetzij op eigen schrift.

Bovenstaande metingen van de marge moeten ook achter een lokaal paneel al dan niet met filters gedaan worden.

Al deze metingen moeten met verschillende stroomsterkten verricht kunnen worden, teneinde de margekromme te kunnen bepalen.

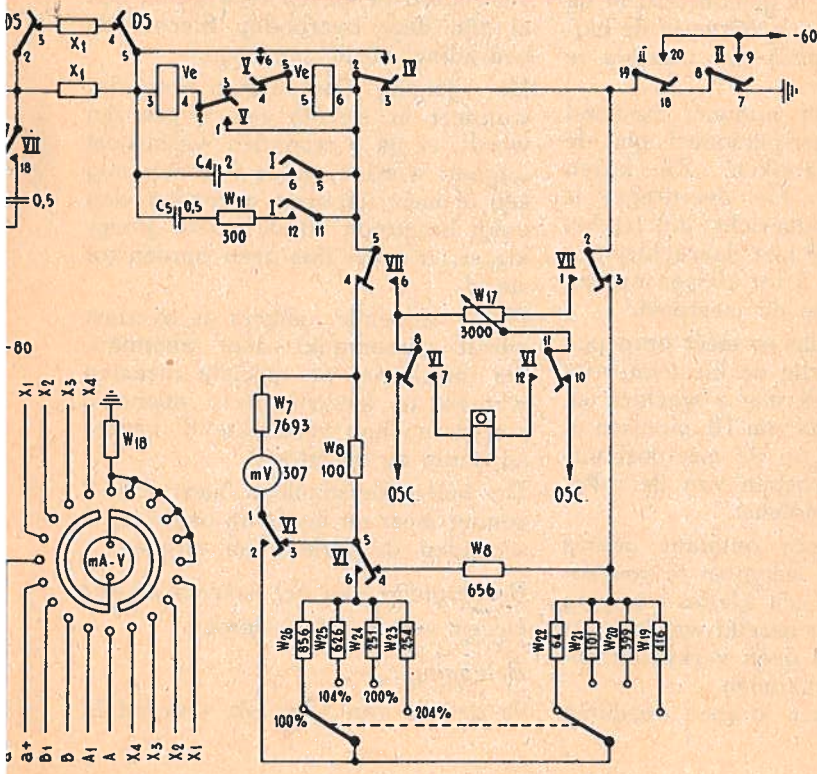
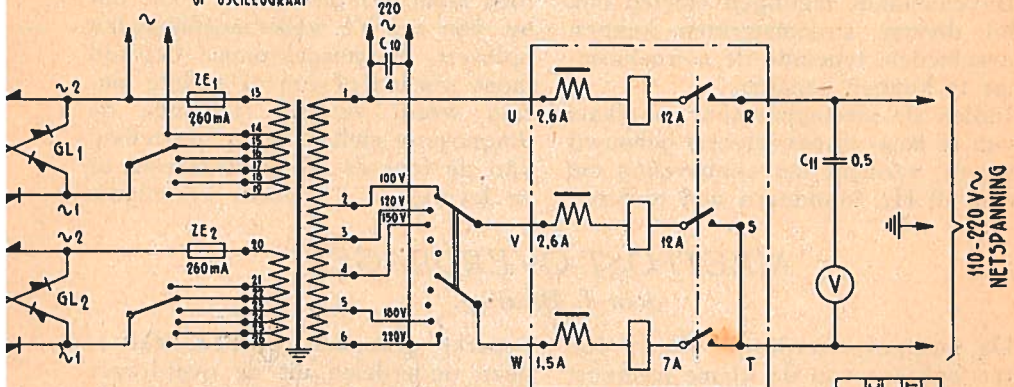
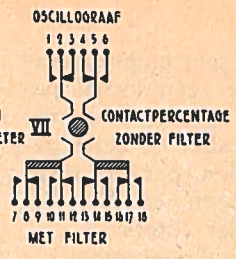
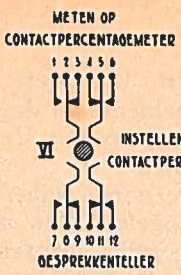
Omdat de Creed-Ve een dubbelstroomtoestel is, geldt hierbij de dubbelstroommeting als basis. In de dubbelstroommeting komt tot uiting of er afstellingen hebben plaats gevonden, welke voorkeursvormingen kunnen veroorzaken. De margemetingen aan de Creed-Ve moeten dan ook in onderstaande volgorde plaats vinden.

- 1e. elektrische contrôle met behulp van wisselstroom op de neutraliteit van het ontvangrelais op de Creed-Ve.
- 2e. margemeting in dubbelstroom met serie of parallel geschakelde spoelen, al dan niet met parallel schakeling van een condensator over de spoelen. Deze metingen moeten ook kunnen geschieden met of zonder filter. (Deze margemetingen worden uitgevoerd met behulp van een meetzender, omdat de Creed-Ve's geen oriëntatie-inrichting bezitten).
- 3e. in dubbelstroom moet ook het eigen schrift gecontroleerd kunnen worden.
- 4e. margemetingen in enkelstroom,



MEETPANEEL VOOR VERRESCRIVVER

CONTACTPERCENTAGE



	CONTACTPERC	MARGE	NEUTRALITEIT	OVERSLAG
1	•	•	•	•
2	•	•	•	•
3	•	•	•	•
4	•	•	•	•
5	•	•	•	•
6	•	•	•	•
7	•	•	•	•
8	•	•	•	•
9	•	•	•	•
10	•	•	•	•
11	•	•	•	•
12	•	•	•	•
13	•	•	•	•
14	•	•	•	•
15	•	•	•	•
16	•	•	•	•
17	•	•	•	•
18	•	•	•	•
19	•	•	•	•
20	•	•	•	•
21	•	•	•	•
22	•	•	•	•
23	•	•	•	•
24	•	•	•	•
25	•	•	•	•
26	•	•	•	•
27	•	•	•	•
28	•	•	•	•
29	•	•	•	•
30	•	•	•	•
31	•	•	•	•
32	•	•	•	•
33	•	•	•	•
34	•	•	•	•
35	•	•	•	•
36	•	•	•	•

FIGUUR 1

zowel in circuit met ohmse weerstand als achter een lokaal paneel. Hiervoor gelden ook metingen met parallel of serie geschakelde spoelen, parallel schakelingen van een condensator en met of zonder filters.

5e. eigenschrift in enkelstroom.

Bovenstaande metingen moeten ook bij diverse stroomsterkten kunnen geschieden, teneinde de margekromme te kunnen bepalen.

Indien de meetapparatuur in plaats van in kast- in paneelvorm gebouwd wordt, verdient het aanbeveling om een 50 Hz. standaard aan te bren-

gen. Dit geeft de mogelijkheid de snelheid van de meetzender en de te onderzoeken V_e nauwkeurig te bepalen.

De aanwezigheid van al deze meetmogelijkheden wil niet zeggen, dat zij allen worden uitgevoerd op een V_e , welke in revisie is geweest, maar toch komt het meermalen voor, dat bv. van een V_e , welke moeilijkheden oplevert, de margekromme bepaald moet worden of één of andere meting wordt verricht, teneinde de diagnose te stellen en na herstelling van de fout de V_e bedrijfszeker af te leveren. (wordt vervolgd).

MEETPOST-OVERDRAGER

door J. Beerling.

De meetpost-overdrager Fg 14/168 ten behoeve van de kleine meetpost Fg 10/34, welke is gemonteerd in de kleinere centrales, voorziet in de mogelijkheid tellingvrij een nummer te bereiken.

Uiteraard is dit nummer bestemd voor buitendienst-personeel om de meetpost te bereiken. Zij kozen daartoe no. 92. De overdrager is echter zodanig ingericht, dat bij het kiezen van een 9 met daarachter een impulsserie van 2 tot 10 een oproep gemeld wordt op de meetpost.

Het gevolg is, dat er méér oproepen door abonné's, die de kiestoon voor het kiezen van K niet afwachten en daardoor inplaats van 10 impulsen er 9 stuks sturen, op de meetpost uitkomen, dan oproepen van de collega's in de buitendienst.

Om het daardoor ontstane geloop van en naar de meetpost te voorkomen, kan door een kleine wijziging in de overdrager bereikt worden, dat er in het geheel geen verkeerde oproepen meer aankomen.

De veranderingen kunnen dusdanig

beperkt gehouden worden, dat er geen onderdelen uit de overdrager verwijderd behoeven te worden, ook al zijn deze overbodig. Slechts de bedrading wordt gewijzigd.

De wijziging komt hierop neer, dat wanneer er slechts een 9 gekozen wordt, er na 5 seconden wekstroom uitgaat; worden na de 9 echter nog één of meer impulsen gezonden, dan volgt bezettoon uit de eerste groepkiezer; er komt dus geen oproep tot stand.

Dit is afdoende, immers de overlast wordt veroorzaakt door abonné's, die interlocaal of speciale diensten wensen te kiezen; deze abonné's kiezen, na hun verminkte K, verder en horen nu bezettoon.

De buitendienstcollega kiest een 9 zonder meer en hoort na ongeveer 5 seconden de wekstroom uitgaan.

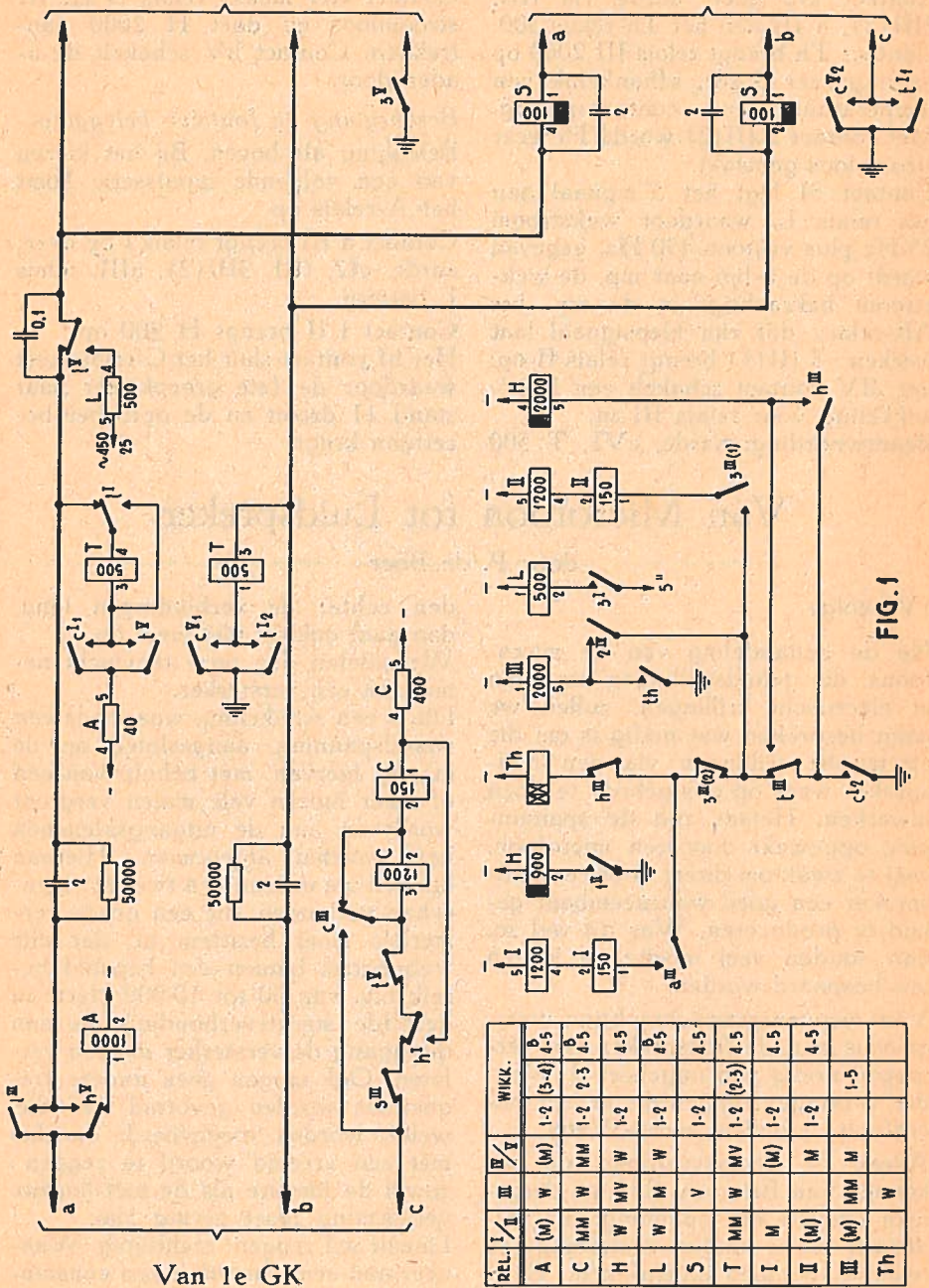
Beschrijving van het schema bij het kiezen van 9, juiste oproep.

Belegging :

9e decade van 1ste Gk, c-draad in

Naar meetpost

Naar lijnstroomloop



Van 1e GK

FIG. 1

REL. I / II	III	IV / V	WIKK.	
			A	B
A (M)	W	(M)	1-2 (3-4)	4-5
C MM	W	MM	1-2	2-3 4-5
H W	W	MV	W	1-2 4-5
L W	M	W	1-2	4-5
S	V		1-2	4-5
T MM	W	MV	1-2 (2-3)	4-5
I M		(M)	1-2	4-5
II (M)		M	1-2	4-5
III (M)		MM	M	1-5
Th		W		

mp-overdrager 14/168. sIII, hI, tV, cII, C 150, C 400 bif., batterij.

Contact cI2 geeft aarde via tII, 3III(2), h III aan het Th-relais 300. Contact Th brengt relais III 2000 op na ongeveer 5 sec, afhankelijk van temperatuur en contactopening. Met contact 3 III(2) wordt Th weer stroomloos gemaakt.

Contact 3I legt het 5" signaal aan het relais L, waardoor wekstroom 25 Hz plus vrijtoon 450 Hz, gegeven wordt op de a-lijn naar mp, de wekstroom bekrachtigt in de mp. het AK-relais, dat zijn klepsignaal laat werken; 3 III(1) brengt relais II op, het 2IV contact schakelt een houdwikkeling voor relais III in.

Beantwoording: aarde, cV1, T 500

b-ader naar mp, van mp, a-ader, I V, I I, T 500 4-3, cI1, A-bif., batterij.

Contact tIII maakt relais II en III stroomloos en doet H 2000 aantrekken. Contact hV schakelt de a-ader door.

Beschrijving bij foutieve belegging.

Belegging als boven. Bij het kiezen van een volgende impulsserie komt het A-relais op.

Contact a III brengt relais I op over: aarde, cI2, tIII, 3III(2), aIII, relais I, batterij.

Contact I II brengt H 900 op.

Het hI contact sluit het C-relais kort waardoor de 1ste groepkiezer naar stand 11 draait en de oproeper bezettoon krijgt.

Van Microfoon tot Luidspreker.

door P. de Boer

(Vervolg).

Na de behandeling van de microfoons, die geluidstrillingen omzetten in elektrische trillingen, zullen we gaan bespreken wat nodig is om die elektrische trillingen via een luidspreker weer op ons gehoor te doen inwerken. Helaas zijn de spanningen, opgewekt door een microfoon, veel te zwak om direct door een luidspreker een goed waarneembaar geluid te produceren. Was dit wel zo, dan zouden veel moeite en kosten ons bespaard worden.

Voor een enigszins krachtige weergave is aan de luidspreker een vermogen nodig van ongeveer 3 Watt; het vermogen, opgewekt in een microfoon, is enkele micro-Watts.

Alleen de koolmicrofoons, die we kennen van Ericsson, S.H. en dergelijke leveren een spanning, die voldoende is om zonder versterking een telefoon te doen aanspreken. Wor-

den echter de verbindingen lang, dan gaat ook dit niet meer op.

We moeten dan onze toevlucht nemen tot een versterker.

Dit is een schakeling, waarmee een wisselspanning, aangesloten op de ingang hiervan, met behulp van een of meer buizen vele malen vergroot wordt en aan de uitgangsklemmen kan worden afgenomen. Hieraan kunnen we meteen een tweede eigenschap verbinden, die een goede versterker moet bezitten, nl. dat alle frequenties binnen een bepaald bereik b.v. van 30 tot 10.000 Hertz in dezelfde sterkteverhouding als aan de ingang de versterker moeten verlaten. Ook mogen geen andere frequenties worden gevormd dan die, welke worden toegevoerd; om het met een vreemd woord te zeggen: zowel de lineaire als de niet-lineaire vervorming moet gering zijn.

Lineair wil zeggen: rechtlijnig. Wanneer aan een versterker een constan-

te spanning met een freq. van 30 tot 10.000 Hz. wordt toegevoerd dan moet de uitgangsspanning, uitgezet in een grafiek, er uitzien als fig. 6.

We zeggen dan dat de grafiek een rechtlijnig of lineair verloop heeft. Men lette op de schaalverhouding van de in- en uitgangsspanning, die 0,2 resp. 200 volt bedraagt.

De tweede soort vervorming, welke in een versterker kan optreden, is het kweken van nieuwe frequenties. Een toegevoerde f van b.v. 1000 Hz bij een spanning van 0,2 V zal dan aan de uitgang niet alleen spanning van 200 V 1000 Hz doen ontstaan, maar ook b.v. 20 V bij een frequentie van 2000 Hz.

We zeggen dan: die versterker heeft een vervorming van

$$\frac{200}{20} = 10\% \text{ tweede harmonischen.}$$

Ter onderscheiding van de lineaire noemen we deze soort niet-lineaire vervorming; de oorzaak is gelegen in verkeerd ingestelde of overbelaste buizen. Ook slechte transformatoren kunnen er schuldig aan zijn. Een en ander zal straks uitvoeriger worden besproken.

Een versterker, die gebruikt wordt om de opgewekte microfoonspanningen hoorbaar te maken, kunnen we in twee gedeelten splitsen, nl. in een spannings- en een energieversterker. Het voornaamste onderdeel van een

versterker is natuurlijk de buis, waarin het beoogde proces zich afspeelt. Om de werking hiervan duidelijk te maken, zullen we beginnen

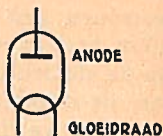


FIG. 7

met de buis als gelijkrichter.

In een luchtledig gepompte glazen ballon bevinden zich een gloeidraad bedekt met een stof, die electronen uitzendt (emitteert), en een anode, meestal vervaardigd van nikkel of weekstaal.

Schematisch gezien stellen we dit type aldus voor: figuur 7.

De gloeidraad wordt, gelijk de naam reeds aangeeft, verhit tot een temperatuur, waarbij deze donkerrood gloeit.

Er worden dan negatief geladen electronen uitgestoten, die in een dichte wolk om de gloeidraad zweven. Nu worden negatieve electronen door positieve aangetrokken en door negatieve afgestoten; we denken aan hetgeen geleerd wordt over gelijknamige magneetpolen, die elkaar afstoten en ongelijknamige, die elkaar aantrekken. Hetzelfde geldt voor de electronen; zouden we dus de anode een positieve spanning geven t.o.v. de gloeidraad, dan zouden vele electronen door de luchtledige ruimte naar de anode vliegen.

Het is begrijpelijk, dat hoe hoger we deze spanning maken des te meer

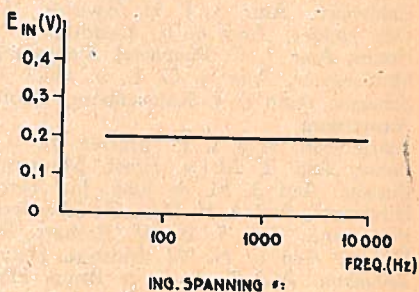
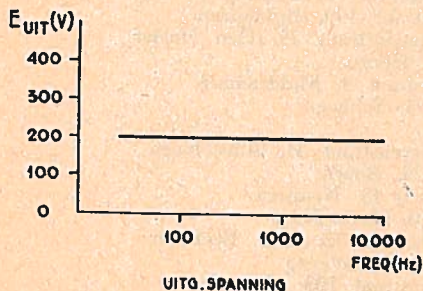


FIG. 6.

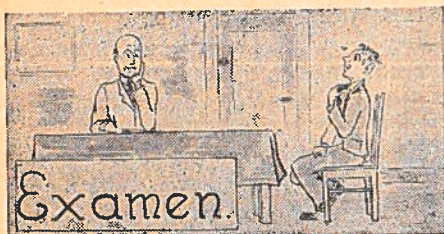
electronen een reisje naar de anode zullen ondernemen; ook de snelheid van de electronen wordt groter naarmate de anodespanning hoger is.

Alvorens verder in te gaan op de werking van de buis als gelijkrichter, moeten we eerst het wat lastige begrip van stroomrichting in de buis verhelderen.

Bij een positieve anodespanning worden de negatieve electronen uit de gloeidraad aangezogen; op de anode treffen ze positieve deeltjes aan en neutraliseren deze. Naar ge-

lang meer negatieve electronen op de anode arriveren, moeten meer positieve deeltjes worden aangevoerd om de zaak in evenwicht te brengen. In de buis loopt er dus een electronenstroom van gloeidraad naar anode; in de uitwendige keten daarentegen vloeit een stroom van positieve deeltjes naar de anode toe. Nu is het al lang geleden afgesproken, dat een stroomrichting wordt bepaald door de richting, die de positieve deeltjes hebben in een stroomkring.

(wordt vervolgd)



1. Een batterij, bestaande uit 30 elementen, alle in serie geschakeld, is aangesloten op 8 parallel geschakelde lampjes.

De totale lengte van de geleidingen van de batterij naar de lampjes is 20 m.

De diameter van deze geleiding is 2 mm. $SW = 0,157$.

Ieder lampje heeft een weerstand van 40Ω

Ieder element heeft een emk. van 1,5 volt en een $R_i = 0,1 \Omega$

Bereken :

- a. de totale stroomsterkte ;
- b. de stroom in ieder lampje.

Wie is mijn Correspondent ?

Indonesië, Hoofdbestuur der PTT, Koningsplein, Batavia
Suriname, Ir. H. de Geus, Lands tgf.- en tfn.dienst, Paramaribo

Arnhem
Arnhem, Ah 1, G. J. H. Pina, Boudewijn v. Roonstraat 22, Arnhem

Doetinchem, Ah 2, J. M. Overweg, Patrijslaan 12, Doetinchem

Ede, Ah 3, G. Droog, Arnhemseweg 4, Ede

Zevenaar, Ah 4, A. Sengers, Babberichseweg C 343, Zevenaar

Alkmaar

Alkmaar, Amr 1, B. Kagenaar, Geestersingel 7, Alkmaar

Den Burg, Amr 2, P. Bakker, Warmoesstraat 66, Den Burg (Texel)

Enkhuizen, Amr 3, J. H. Zwitser, Westerstraat 199, Enkhuizen

Den Helder, Amr 4, E. Lastdrager, Wilhelminastraat 29, Den Helder

Hoorn, Amr 5, C. Pommerel, Venenlaan 206, Hoorn.

Middenmeer, Amr 6, G. L. v. Sluis, Havenstraat 3, Middenmeer

Schagen, Amr 7, J. Kouwenberg, Noord F 93, Schagen

Amsterdam

Amstelveen, Asd 1, H. Marrée, B. v. Waverenstraat 34, Amstelveen

Baarn, Asd 2, M. v. Ernst, Mauvestraat 25, Baarn

Bussum, Asd 3, M. de Jong, Jan Tergouwweg 48, Naarden

Hilversum, Asd 4, H. Ruis, Zevenenderdrift 10, Laren N.H.

Purmerend, Asd 5, B. W. Eerhart, W. Sluislaan 32, Z.O. Beemster

Weesp, Asd 6, N. W. Mostert, Herensingel 28, Weesp

Zaandam, Asd 7, A. J. de Bruin, Heyermanstraat 103, Zaandam

Breda

Breda, Bd 1, J. Weesie, Larikstraat 30, Breda
Bergen op Zoom, Bd 2, P. Elst, Zuidsingel 50, Bergen op Zoom
Roosendaal, Bd 3, A. H. Maas, Marconistraat 112, Roosendaal

Deventer

Deventer, Dv 1, J. M. v. Bel, Radstakeweg 80, Deventer
Apeldoorn, Dv 2, A. d. Weerd, Rostocklaan 2, Apeldoorn
Zutphen, Dv 3, L. v. d. Sigtenhorst, Oude Want 20, Zutphen

Eindhoven

Eindhoven, Ehv 1, Ph. Termeulen, W. de Zwijgerstraat 61, Eindhoven
Helmond, Ehv 2, M. A. C. Cuppen, Karel Raaymakersstraat 47, Helmond
Weert, Ehv 3, J. H. Lempens, Hushoven 136, Weert

Groningen

Groningen, Gn 1, A. Vet, Kam. Onnesstraat 8a, Groningen
Appingedam, Gn 2, A. Bieleveld, Woldweg A 93, Ruischerbrug Gn
Assen, Gn 3, P. v. d. Breul, Anreeperstraat 104, Assen
Emmen, Gn 4, G. J. Wevers, Telefooncentrale, Emmen
Hoogezand, Gn 5, H. J. Bartelds, Knijpslaan 2, Hoogezand
Leek, Gn 6, J. Miedema, Nietap 144, Leek
Stadskanaal, Gn 7, J. Bax, Kastanjelaan 4a, Stadskanaal
Veendam, Gn 8, J. Telkamp, Oosterdiep D 23 a, Wildervank
Warffum, Gn 9, G. J. v. d. Vegt, Telefooncentrale, Warffum
Winschoten, Gn 10, A. Klasen, Langestraat 52, Winschoten
Beilen, Gn 11, F. Hulsbergen, Hekstraat 27, Beilen

Goes

Domburg, Vss, Zie Middelburg
Goes, Gs 1, E. Griffioen, Jac. Catsstraat 4, Goes
Middelburg, Gs 2, I. den Boer, Molstraat 3, Middelburg
Oostburg, Gs 3 }
Terneuzen, Gs 4 } G. J. de Box, Kanaalweg P 74, Terneuzen

Vlissingen, Zie Middelburg

Zierikzee, Gs 5, L. van Sluis, 't Vrije A. 199, Zierikzee

's-Gravenhage

Alphen aan de Rijn, Gv 1, L. Rademaker, Vondelstraat 18, Alphen aan de Rijn
Delft, Gv 2, F. Spanjer, Mackaystraat 1, Delft
Leiden, Gv 3, E. v. d. Laan, Hartmanstraat 27, Leiden
Naaldwijk, Gv 4, A. P. v. Dorst, Druivenstraat 87, Naaldwijk
Wassenaar, Gv 5, B. Hoogeveen, Oostdorperweg 103, Wassenaar

Haarlem

Haarlem, Hlm 1, A. Steenhage, Schoterveenstraat 22, Haarlem
Lisse, Hlm 2, H. Tichelaar, Heereweg 48, Lisse
IJmuiden, Hlm 3, G. A. v. d. Ploeg, Middenduinerweg 14, Santpoort

Hengelo

Hengelo, Hgl 1, J. van Mulligen, v. Lennepstraat 52, Hengelo
Almelo, Hlg 2, G. A. v. d. Wagen, Plomstraat 1, Almelo
Enschede, Hlg 3, J. de Vries, Schaperstraat 2, Enschede
Neede, Hlg 4, A. W. Stegeman, Eibergseweg B 624a, Neede
Oldenzaal, Hgl 5, J. Beerling, Thjoardenweg 75, Oldenzaal
Winterswijk, Hgl 6, F. Tolsma, Waliensestraat 17, Winterswijk

's-Hertogenbosch

's-Hertogenbosch, Ht 1, G. Klaassen, Lange Tuinstraat 38, 's-Hertogenbosch
Oss, Ht 2, G. F. de Klein, Begijnestraat 50, Oss
Tilburg, Ht 3, G. A. v. d. Hoeven, Armhoefstraat 27, Tilburg
Waalwijk, Ht 4, S. Blom, Burgemeester Smeelelaan 23, Waalwijk
Zaltbommel, Ht 5, H. J. Mulders, Nonnenstraat 52, Zaltbommel

Leeuwarden

Leeuwarden, Lw 1, F. Donkerbroek, Groningerstraatweg 14, Leeuwarden
Dokkum, Lw 2, J. Tjoelker, Telefooncentrale, Dokkum
Drachten, Lw 3, J. Dijkman, Stationsweg 85, Drachten
Franeker, Lw 4, P. Bonnema, Noorderbleek 16 B, Franeker
Heerenveen, Lw 5, J. Zomer, J. Hepkemastraat 22, Heerenveen

Joure, Lw 6, J. de Boer, Boterstraat A 499, Joure
Sneek, Lw 7, H. Brand, Ubbo Emmiusstraat 31, Sneek

Maastricht

Maastricht, Mt 1, P. J. Pieroen, Burg. v. Oppenstraat 111, Maastricht
Gulpen, Mt 2, M. P. J. Houwen, Looierstraat C 31 b, Gulpen
Heerlen, Mt 3, J. C. P. Beekman, Dr. Meulemanstraat 52, Heerlen
Sittard, Mt 4, A. N. Duwel, Rijksweg Nrd 99, Sittard

Nijmegen

Nijmegen, Nm 1, J. Broer, Vossenlaan 247, Nijmegen
Cuyk, Nm 2, C. J. Marschalk, Stationsstraat, Cuyk
Druten, Nm 3, F. Bakker, Telefoonkantoor, Druten

Rotterdam

Brielle, Rt 1, Th. Draaisma, Koopmanstraat 3, Brielle
Capelle a/d IJssel, Rt 2, H. Louwrier, Bermweg 118, Capelle a/d IJssel
Dordrecht, Rt 3, A. J. v. d. Putten, Reviusstraat 25, Dordrecht
Gorinchem, Rt 4, P. H. Hartman, Nijverheidsplein 10, Gorinchem
Gouda, Rt 5, F. A. Quint, Mosstraat 25, Gouda
Middelharnis, Rt 6, G. v. Delft, Eendrachtstraat B 80, Middelharnis
Oud Beyerland, Rt 7., M. L. Straver, Havendam 9, Oud Beyerland
Ridderkerk, Rt 8, W. den Hollander, Nassaustraat 114, Slikkerveer
Vlaardingen, Rt 9, J. van Roon, Vossenstraat 1, Vlaardingen

Utrecht

Utrecht, Ut 1, J. Korsten, Alblasstraat 10 bis, Utrecht
Amersfoort, Ut 2, S. van Deelen, v. Effenlaan 23, Amersfoort
Doorn, Ut 3, W. v. Stuijvenberg, Amerfoortseweg 47 c, Doorn
Harderwijk, Ut 4, B. Assink, Hierdenseweg 25, Harderwijk
Tiel, Ut 5, H. Groothuis, Westroyensestraat 35, Tiel
Zeist, Ut 6, D. Los, Nepveulaan 22, Zeist

Venlo

Venlo, Vl 1, C. Perfors, Ericaweg 2, Venlo
Roermond, Vl 2, A. P. Hutten, Heinsbergerweg 185, Roermond
Venray, Vl 3, J. L. Oymans, telefoonkantoor, Venray

Zwolle

Zwolle, Zl 1, K. Tichelaar, Westerlaan 18, Zwolle
Coevorden, Zl 2, J. G. Boterman, Telefoonkantoor, Dedemsvaart
Kampen, Zl 3, A. Bijkerk, Apeldoornsestraat 23, Kampen
Meppel, Zl 4, IJ. Woudstra, Kortestraat 6, Meppel
Steenwijk, Zl 5, J. Bremer, Gaghelsweg 32, Steenwijk

Amsterdam

Tfndi, A 1, M. L. H. Kocken, Hoofdweg 193 I, Amsterdam
Tgftk. A 2, W. F. C. Peddemors, Nieuweweg 39 I, Amsterdam
Ptd, A 3, B. F. Hartgers, Bataviastraat 81/II, Amsterdam
Montagebur. A 4, F. J. M. Jorissen, Hobbemakade 29 a Amsterdam

's-Gravenhage

Tfndi, G 1, A. L. Wiegerink, Newtonstraat 351, Den Haag
Ptd, G 2, J. C. Schuddeboom, Gouverneurlaan 577, Den Haag
Cwp, G 3, L. Wagenvoort, Veenendaalkade 219, Den Haag
Hbs Tkk, G 4, J. Blokland, van Bylandstraat 109, Den Haag
Hbs Tf I, II, III, G 5, C. L. Quint, Broekslootkade 155, Rijswijk (Z.H.)
Hbs Tf IV, V, G 6, K. P. van Arkel, Ellecomstraat 12, Den Haag
Rac, G 7, P. Meintema, J. Israëlslaan 8, Rijswijk (Z.H.)
NSF, G 8, A. Lodder, Soesterbergstraat 106, Den Haag

Rotterdam

Tfndi) R 1, A. Stroeve, Statenweg 56 a, Rotterdam
Tfg.kt)
Ptd, R 2, P. Nootenboom, Kruiuzemuntstraat 24c, Rotterdam

Diversen

Kootwijk-Radio, D 1, J. v. d. Schaaf, Kootwijk Radio 46, post Apeldoorn
Schev. Haven, D 2, vacant
Nora, D 3, A. L. Longayroux, Kerkstraat 62, Noordwijkerhout
Lopik, D 4, vacant
MOS-dienst, D 5, P. Dol, W. van Noortstraat 18, Utrecht

BEGINNERSRUBRIEK

NEDERLANDS

We zullen onze tocht door de zinsdelen voortzetten.

Na gezegde en onderwerp zijn wij nog niet aan het einde gekomen.

Vaak staat er in een zin een zinsdeel, dat een zelfstandigheid noemt of aanduidt, die door de werking van het onderwerp wordt voortgebracht of deze werking ondergaat.

Zulk een zinsdeel heet *lijdend voorwerp*.

Voorbeeld.

De fabrikant fabriceert... *goederen*.
Reeds *grote hoeveelheden*... heeft hij verkocht.

Zijn enige vertegenwoordiger bereist Europa; *een andere* zal hij binnenkort naar Amerika zenden.

Deze immers staan in de z.g. *bedrijvende vorm*, omdat het onderwerp de zelfstandigheid noemt, die de werking verricht.

Zetten wij de zinnen om, zodat de lijdende voorwerpen op de voorgrond komen te staan, dan krijgen wij de z.g. *lijdende vorm*.

De goederen worden door de fabrikant gefabriceerd.

Het brood wordt gebakken (door de bakker).

De koe wordt geslacht (door de slager).

De hond wordt door de jongen geslagen, enz.

Dit omzetten van de zinnen maakt het ons gemakkelijk vast te stellen of in een zin een lijdend voorwerp voorkomt.

In het algemeen is het dus zo, dat wanneer in een zin een lijdend voorwerp voorkomt, men deze zin van de bedrijvende— in lijdende vorm kan overzetten.

In zo'n lijdende zin vinden we dan het lijdend voorwerp terug als on-

derwerp, terwijl het onderwerp uit de bedrijvende zin voorkomt als een bepaling voorafgegaan door het voorzetsel „door”.

Uit bovenstaande voorbeelden kunt U zulks opmaken.

De slager slacht de koe.

De slager = onderwerp
slacht = gezegde

de koe = lijdend voorwerp.

En nu de lijdende vorm.

De koe wordt door de slager geslacht.

U ziet, een eenvoudig doch doeltreffend middelste.

De lijdende vorm van een werkwoord ontstaat door er „worden” of „zijn” bij te gebruiken.

kopen — gekocht worden.

bakken — gebakken worden.

slachten — geslacht worden, enz.

Voor de onvoltooiden tijden gebruiken we „worden”, voor de voltooiden tijden „zijn”.

Bij de voltooiden tijden kunnen wij er dan „geworden” bij denken.

De koe *wordt* geslacht = onvoltooiden tijd.

De koe *is* geslacht (geworden) = voltooiden tijd.

De werkwoorden worden en zijn noemen we dan hulpwerkwoorden van de lijdende vorm.

Oefening.

Breng de hierna volgende zinnen over van de bedrijvende in de lijdende vorm.

a.

1. Jansen slachtte de koe.
2. Pietersen had de brief geschreven.
3. Vader maakte een verre reis.
4. Mijneer heeft al enige malen aan de jongens verboden met sneeuwballen

te gooien. 5. Heemskerk en Barentsz trachtten de Noordelijke zee weg te vinden. 6. De arbeiders hebben het werk beëindigd. 7. Karel weegt de suiker in ponden af. 8. Mijn tante brengt een bezoek aan een oude kennis. 9. De fabrikanten verhoogden onlangs hun prijzen. 10. Omdat de toestand verbeterde, raadpleegde men de dokter niet meer.

b.

Breng de volgende zinnen van de lijdende in de bedrijvende vorm.

1. Door welke club is de wedstrijd gewonnen? 2. Voor de oorlog werden door de spoorwegen maandretours uitgegeven. 3. Op de vergadering werd het woord gevoerd door de burgemeester. 4. In 1937 werd er door ons land aanzienlijk minder uitgevoerd dan in 1938. 5. De wisselkoers was door de aanranders lelijk toegetakeld. 6. Ledige emballage wordt door ons tegen berekende prijs teruggenomen. 7. Op ongefrankeerde en onvoldoend gefrankeerde brieven wordt door ons nimmer geantwoord. 8. Deze huizen worden geheel gemoderniseerd. 9. Uw order is door ons in dank genoteerd. 10. Tussen twaalf en twee wordt niet opengedaan.

Uitwerking oefening blz. 309.

Onderwerp gespacieerd en gezegde cursief.

1. Het komt me niet waarschijnlijk voor (naamw. gez.), dat hij het gedaan heeft. 2. Ga je mee? 3. De zoon schijnt. 4. De verdachte bleek de dader (naamw. gezegde). 5. Deze fabriek wordt geheel verbouwd. 6. De aannemer T is met het werk belast. 7. Hij heeft tegen de laagste prijs ingeschreven. 8. Hem is het karwei gegund. 9. Hoe lang zou het werk duren? 10. Je kunt wel zien, dat het nog lang niet klaar is (naamw. gez.).

11. Het is een groot karwei (naamw. gez.). 12. Ja, het is aanbesteed voor ruim 3 ton. 13. Vader was in de tuin, toen oom kwam. 14. Het portret lijkt wel, vind je niet? 15. De sommen schijnen moeilijk (naamw. gez.). 16. Toen mijn neef ziek was (naamw. gez.), lag hij in de tuinkamer. 17. Mijn vriend wordt onderwijzer (naamw. gez.). 18. Hij lijkt mij niet geschikt (naamw. gez.).

Bladzijde 310.

Tegengestelden.

1. De toestand wordt beter. 2. De prijzen dalen. 3. Deze goederen zijn van superieure kwaliteit. 4. Van een maatregel nadeel ondervinden. 5. Voordeel van iets hebben. 6. Vaste koersen. 7. Uitverkocht zijn. 8. Zijn tijd verspillen. 9. Er bestaat geen verschil in kwaliteit. 10. De productie vermindert. 11. De kwaliteit van deze boter is minder dan die van die andere partij. 12. Een overwegend industrieel land. 13. De volle prijs vragen. 14. Deze goederen worden machinaal vervaardigd. 15. Benzine is thans hoofdproduct. 16. Met de uitkomsten van een onderzoek rekening houden. 17. De invoer van deze artikelen is belast.

Nieuwe oefening.

Vervang de vreemde woorden door Nederlandse.

1. De omzetbelasting op luxe-artikelen bedraagt 10 procent.
2. In principe zijn wij bereid U credit te verlenen.
3. Bezoekt onze expositie op de a.s. Jaarbeurs.
4. Deze auto imponeert door afwerking.
5. Ford komt dit jaar met enige nieuwe types op de markt.
6. De economische voorlichtingsdienst verstrekt gaarne inlichtingen aan exporteurs.

MATERIALENKENNIS

Wolfram

Wolfram wordt voornamelijk gewonnen uit ertsen, die een mengsel van wolfram met ijzer en mangaan of met calcium bevatten.

Door een tamelijk ingewikkelde bewerking wordt tenslotte een poeder gewonnen, dat al dan niet koolstofhoudend is.

Voor het maken van wolframdraad wordt dit poeder eerst hydraulisch tot staven geperst en daarna gehamerd en gewalst. Vervolgens worden de staven geleidelijk dunner getrokken en tenslotte kunnen in diamanten trekstenen draden worden verkregen tot een diameter van 0,015 mm.

Het smeltpunt van wolfram is ongeveer 3000°C en het soortelijk gewicht 20. Het is in het algemeen zeer goed bestand tegen invloed van de lucht.

In de electrotechniek wordt wolfram veel toegepast en wel voornamelijk voor gloeidraden in lampen en versterker- en gelijkrichtbuizen. Dit is mogelijk door de grote temperatuurbestendigheid. Verder is het zeer geschikt voor het maken van contacten door de grote hardheid, terwijl het inbranden van de contacten veel minder is dan bij de toepassing van andere materialen.

Tenslotte wordt wolfram zeer veel gebruikt voor de vervaardiging van allerlei soorten sneldraaistaal.

Zilver

Zilver kan zowel worden gewonnen uit zilver-ertsen als uit ertsen van

andere metalen, als koper, lood, zink en anderen. Hierdoor wordt dan zilver als bijproduct verkregen, maar door de relatief hoge prijs en de hoeveelheid zilver, die op deze wijze wordt gewonnen is dit laatste toch van overwegend belang voor de zilverwinning.

Wanneer het ruwe zilver uit de ertsen is verkregen bevat het gewoonlijk nog bijmengselen als lood, koper en goud. Door electrolyse wordt het ruwe zilver dan gezuiverd.

Zilver is het meest witte metaal. Het smeltpunt is 955°C. en het soortelijk gewicht is 10,5. Het is de beste geleider voor electriciteit en warmte. Bij het vervaardigen van zilveren voorwerpen in Nederland is men gehouden aan de „Wet op de Waarborgen goud en zilver”, waarin is voorgeschreven welke merken moeten worden aangebracht.

Zilver wordt ook toegepast bij de vervaardiging van doublé. Hierbij wordt een dun laagje goud op een laag zilver (en vaak ook koper) gewalst en daarna geplet. Hierdoor ontstaat een zeer goede hechting. Vooral in de sieradenindustrie wordt dit veel gebruikt.

Voor het maken van contactveren wordt vaak gebruik gemaakt van „nieuw-zilver”. Dit materiaal bevat echter geen zilver, doch is een legering van koper, nikkel en zink.

Een ruime toepassing vindt zilver nog in de galvanische industrie, waar zilveren anodeplaten worden gebruikt bij het verzilveren van voorwerpen.

Verrijk Uw kennis door het Studieblad

ELECTROTECHNIEK

Wisselstroom.

Een wisselstroom is een stroom, die volgens een vaste wet periodiek van richting en grootte verandert.

Gaat men uit van de waarde van de stroom op een willekeurig tijdstip, dan zal telkens na verloop van een vaste tijd de stroom weer dezelfde waarde aannemen.

Men noemt deze vaste tijd de *periode* van de *wisselstroom*, voor te stellen door de letter T . Het aantal perioden per seconden noemt men de *frequentie* van de wisselstroom. Voor de frequentie gebruikt men het teken \sim . Tussen de frequentie en de periode is dus een bepaald verband, nl.

$$\sim = \frac{1}{T}.$$

Een veel gebruikte frequentie is b.v. $\sim = 50$; deze wordt onder meer ook gebruikt voor de lichtnetten. Hierbij is de duur van een periode $T = 1/50$ sec. Het aantal wisselingen van de stroom is tweemaal zo groot als de frequentie.

Wanneer we van een wisselstroom een grafische voorstelling willen maken, moeten we in horizontale richting de tijd en in de verticale richting de stroomsterkte uitzetten. Er ontstaat dan een gegolfde lijn zoals in fig. 1 is aangegeven.

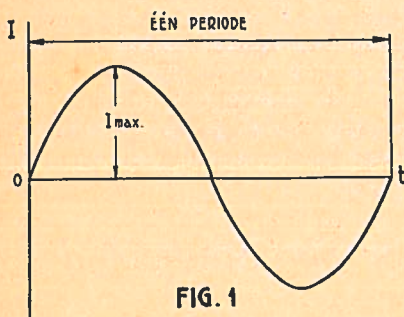


FIG. 1

Uit fig. 1 blijkt, dat de tijd, welke verloopt tussen twee ogenblikken, waarop de stroom in dezelfde richting door nul gaat, gelijk is aan een periode.

Verder onderscheiden we bij wisselstroom :

De momentele of ogenblikkelijke waarde van de wisselstroom; dit is de waarde, die de stroom op een willekeurig ogenblik heeft.

Deze wordt altijd voorgesteld door $I_{\text{momenteel}}$, afgekort I_{mom} .

De maximum waarde is de grootste waarde, die de stroom gedurende een periode aanneemt; deze wordt aangeduid met I_{maximum} , afgekort I_{max} .

Uit de figuur zien we, dat er een positieve en een negatieve maximumwaarde is. Deze kunnen gelijk of ongelijk zijn, omdat dit geheel afhankelijk is van het karakter van de wisselstroom.

De maximumwaarde is geen juiste maat voor de waarde van de stroom, omdat de wisselstroomkromme bij dezelfde maximumwaarde nog zeer verschillend kan zijn. Om nu toch een bepaalde maat voor de wisselstroom te kunnen vaststellen, neemt men de gemiddelde waarde. Voor de gemiddelde waarde van een wisselstroom, I_{gem} , neemt men het gemiddelde van alle stroomwaarden gedurende een halve periode. Het komt echter voor, dat I_{gem} voor een gehele periode precies nul is, doordat de som van de positieve stroomwaarde gedurende een periode even groot is als de som van de negatieve. Teneinde toch een juiste maat voor de sterkte van een wisselstroom te verkrijgen, bepaalt men de z.g. middelbare of effectieve waarde, I_{m} of I_{eff} . Om deze waarde te be-

palen neemt men de quadraten van de ogenblikkelijke waarden; van deze quadraten bepaalt men de gemiddelde waarde en trekt hieruit de tweedemachtswortel. Ter verduidelijking een voorbeeld:

Zijn de ogenblikkelijke waarden 2, 4 en 8 en noemen we de middelbare waarde x , dan is

$$x = \sqrt{\frac{2^2 + 4^2 + 8^2}{3}} = \sqrt{\frac{4 + 16 + 64}{3}} = \sqrt{\frac{84}{3}} = \sqrt{28} = 5,29$$

We zouden de stroomsterkte ook als volgt kunnen definiëren.

De stroomsterkte van een wisselstroom is gelijk aan de sterkte van een gelijkstroom, die dezelfde warmte-ontwikkeling per seconde zou veroorzaken in een gelijke weerstand.

In het voorgaande hebben we aangenomen, dat de wisselstroomkromme een geheel willekeurige was. Van belang is echter een wisselstroomkromme, waarvan de grafische voorstelling een *sinuskromme* is.

In fig. 2 is een dergelijke kromme aangegeven.

Men kan hierbij aantonen, dat een geheel willekeurige wisselstroom ontleed kan worden in een aantal zuiver sinusvormige wisselstromen.

In de praktijk streeft men er om verschillende redenen naar, de sinus-

stroom zoveel mogelijk te benaderen. Een sinusvormige wisselstroom kan worden voorgesteld door een om één van zijn uiteinden ronddraaiende vector, waarvan de lengte gelijk is aan de maximumwaarde van de stroom, terwijl het aantal omwentelingen per seconde gelijk is aan de frequentie, zie fig. 2.

In iedere stand van de vector wordt de momentele waarde van de stroom bepaald door de projecterende lijn van het uiteinde van de vector op een door het draaipunt gaande horizontale as. Het bovenstaande geldt ook voor wisselspanning.

Er wordt ook veel met het begrip hoeksnelheid ω gerekend, $\omega = 2\pi n$.

Hierin stelt n het aantal omwentelingen voor. Wanneer de vector n omwentelingen per seconde maakt, is de afgelegde hoek per sec. $2\pi n$; per omwenteling is de afgelegde hoek 2π . De hoeken worden nl. uitgedrukt in radialen. Wanneer men van een hoek de bijbehorende cirkelboog deelt door de straal, krijgt men een getal, dat een maat is voor de grootte van een hoek. Men zegt dan, dat de hoek in radialen wordt uitgedrukt. Voor een hoek van 360° , een cirkel dus, wordt dit

$$\frac{\text{boog}}{\text{straal}} = \frac{2\pi r}{r} = 2\pi$$

(wordt vervolgd.)

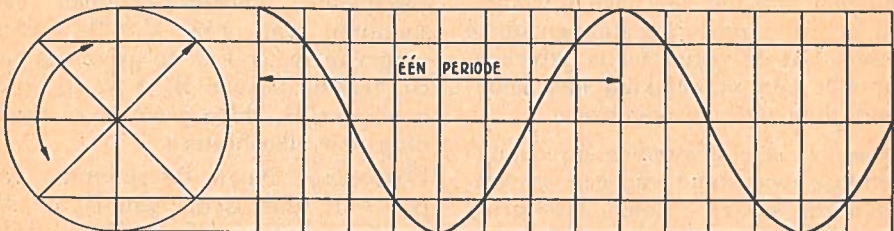


FIG. 2

MEETKUNDE

Uitkomsten van blz. 312.

1. Er zijn scherphoekige, stomp-
hoekige en rechthoekige drie-
hoeken, alsmede gelijkbenige, ge-
lijkszijdige en ongelijkszijdige of
willekeurige driehoeken.
2. 55° .
3. $21^\circ 36'$.
4. $a + b + c = 180^\circ$.
 $a = 50^\circ$; $b = 100^\circ$.
(verwisselende binnenhoeken):
 $c = 180^\circ - 100^\circ - 50^\circ = 30^\circ$.
Een buitenhoek is steeds gelijk
aan 180° — de aanliggende bin-
nenhoek, hetgeen ook gelijk is
aan de beide niet-aanliggende

- binnenhoeken.
5. $(180^\circ - 54^\circ 34' 16'') : 2 = 62^\circ 44' 52''$.
 6. $90^\circ : 2 = 45^\circ$.
 7. Neen. Een driehoek heeft er
minstens twee.
 8. Ja.
 9. Tegenover de grootste hoek
staat de grootste zijde en tegen-
over de kleinste hoek de kleinste
zijde.
 10. $c = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$.
 $b = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$.
 $a = 180^\circ - 120^\circ - 30^\circ = 30^\circ$.
 $\triangle ABC$ is gelijkbenig, omdat
2 hoeken gelijk zijn. AC is de
basis.

ALGEBRA

Uitkomsten van blz. 314.

- | | | |
|--------------------|--------|-------|
| 1. 4 | 11. 8 | 21. 6 |
| 2. 17 | 12. 11 | 22. 0 |
| 3. 7 | 13. 4 | 23. 6 |
| 4. 0 | 14. 6 | |
| 5. —2 | 15. —5 | |
| 6. —8 | 16. 2 | |
| 7. 5 | 17. 12 | |
| 8. 1 | 18. —3 | |
| 9. 0 | 19. 0 | |
| 10. $2\frac{1}{2}$ | 20. 4 | |

Toepassing van de vergelijkingen met één onbekende.

Uit de volgende voorbeelden zal U duidelijk worden, hoe men de Algebra gebruikt om vraagstukken op te lossen. Uit de vorige les is gebleken, dat met één vergelijking één onbekende kan worden opgelost.

Vraag 1: De inwendige en de uitwendige weerstand van een stroomketen zijn samen 85 ohm. Hoe groot is elk, als de uitwendige $3\frac{1}{4} \times$ zo groot is als de inwendige?

Oplossing: Noem de inwendige

weerstand R_i , dan is de uitwendige

$$3\frac{1}{4}R_i,$$

Samen zijn ze $4\frac{1}{4}R_i$,

$$\text{zodat } 4\frac{1}{4}R_i = 85.$$

$$\frac{1}{4}R_i = 85 : 17 = 5.$$

$$R_i = 20 \text{ ohm en } R_u = 65 \text{ ohm.}$$

Vraag 2:

3 batterijen B_1 , B_2 en B_3 , in serie geschakeld, hebben tezamen een spanning van 152 V. De spanning van B_2 is $3 \times$ zo groot als van B_1 , terwijl die van B_3 $5 \times$ zo groot is als van B_2 . Hoe groot is de spanning van elke batterij?

Oplossing: Noem de spanning van $B_1 = E$, dan is die van $B_2 = 3E$ en die van $B_3 = 5 \times 3E = 15E$. De totale spanning = $E + 3E + 15E = 19E$.

Dus $19E = 152$. $E = 152 : 19 = 8$.
De batterij B_1 heeft dus een spanning van 8 V , B_2 van $3 \times 8 = 24\text{ V}$ en B_3 van $15 \times 8 = 120\text{ V}$.

Vraag 3: Schakelt men twee batterijen in serie, dan is de spanning 84 V ; schakelt men ze in serie, doch tegengesteld aan elkaar, dan is de spanning 36 V . Hoe groot is de spanning van elke batterij?

Oplossing: Noem de spanning van de kleinste batterij E , dan is die van de grootste $E + 36$. In serie geschakeld zijn ze samen:

$$E + E + 36 = 2E + 36.$$

$$\text{Dus } 2E + 36 = 84.$$

$$2E = 84 - 36 = 48. E = 24.$$

De kleinste batterij heeft dus een spanning van 24 V , de grootste van $24 + 36 = 60\text{ V}$.

REKENKUNDE

Uitkomsten van blz. 315.

$$\begin{array}{r} 1. \quad 82,3 \\ \quad 79,125 \\ \hline 161,425 \\ \quad 38,67 \\ \hline 122,755 \\ \quad 3,842 \\ \hline 126,597 \\ \quad 96,597 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$30 \times 12,97 = 389,1$$

$$389,1 : 38,91 = 10$$

$$2. \quad \frac{47}{7} \times \frac{21}{94} \times \frac{94}{15} \times \frac{6}{47} = \frac{6}{5}$$

$$\frac{4}{?} = 2 - 1\frac{1}{5} =$$

$$\frac{4}{?} = \frac{4}{5}$$

De ontbrekende noemer moet dus 5 zijn.

$$\begin{array}{r} 3. \quad 7,4215 \quad \text{ca} = 7,4215 \quad \text{m}^2 \\ \quad 6538 \quad \text{cm}^2 = 0,6538 \quad \text{m}^2 \\ \quad 0,02784 \quad \text{ha} = 278,4 \quad \text{m}^2 \\ \hline \quad \quad \quad 286,4753 \quad \text{m}^2 + \\ 647,53 \quad \text{dm}^2 = 6,4753 \quad \text{m}^2 \\ \hline \quad \quad \quad 280 \quad \text{m}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4. \\ \quad \quad \quad \text{d} \\ \quad \quad \quad \text{g a f c e} \\ \hline \quad \quad \quad 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4 \times \\ \quad \quad \quad \text{b} \\ \quad \quad \quad \\ \hline \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \ 4 \ 4 + \end{array}$$

Wanneer men deze vermenigvuldiging bekijkt, dan valt direct op,

BELANGRIJK!

De administratie stelt de abonné's ook dit jaar in de gelegenheid om in het bezit te komen van een linnen omslag voor het verzamelen van de in 1948 verschenen nummers van het Studieblad.

De prijs is zeer gering, slechts f 0,75. U kunt ze bestellen bij Uw correspondent, die er één voor U ter inzage heeft.

Abonné's, die hun abonnementsgeld rechtstreeks aan de administratie voldoen, kunnen de omslag bestellen door storting van f 0,75 op onze girorekening 4073, Administratie Studieblad P.T.T. Den Haag onder vermelding „linnen omslag”.

dat er $4 \times$ een vermenigvuldiging is uitgevoerd, terwijl de vermenigvuldiger uit 5 cijfers bestaat. In dit getal moet dus het cijfer 0 voorkomen. Dit moet de a zijn op de 4e plaats van rechts, want bij het beginnen van de laatste vermenigvuldiging is men 2 plaatsen naar links opgeschoven. Bij het optellen vindt men als 2e cijfer van rechts een 4; dit kan slechts als het cijfer b een 0 is. Het product van $c \times d$ moet dan op een 0 eindigen; dit kan alleen als één van beide een 5 is. Het product van $e \times d$ moet evenwel eindigen op 4 en dan kan d geen 5 zijn. Het cijfer c moet dus 5 zijn en dan moet $d = 2$ zijn. Nu kan e alleen nog maar een 7 zijn,

omdat $e \times d$ op een 4 moet eindigen. Voert men de eerste vermenigvuldiging, dus met 7 uit, dan vindt men gemakkelijk het vermenigvuldigtal 63492.

Het cijfer f kan nu nog een 1 of een 8 zijn. Daar de 3e vermenigvuldiging uit slechts 5 cijfers bestaat, evenals het vermenigvuldigtal, moet f gelijk zijn aan 1 en g is dus 8. Men vindt dan onderstaande vermenigvuldiging :

$$\begin{array}{r}
 63492 \\
 80157 \\
 \hline
 444444 \\
 317460 \\
 63492 \\
 \hline
 507936 \\
 \hline
 5089328244
 \end{array}$$

IN DIT NUMMER

<i>Centraloc</i>	<i>J. J. M. Schepers</i>
<i>Technisch Overzicht</i>	<i>C. Luking</i>
<i>Het onderzoek en beproeven van elektrische machines en apparaten</i>	<i>J. B. Reinders</i>
<i>Het verreschrijver-meetapparaat</i>	<i>B. Wentink</i>
<i>Meetpost overdrager</i>	<i>J. Beerling</i>
<i>Van microfoon tot luidspreker</i>	<i>P. de Boer</i>
<i>Correspondentenlijst</i>	
<i>Beginnersrubriek</i>	

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

15 November 1948, 3e Jaargang No. 11

Uitgave. Unie-Groep PTT, welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Christelijke Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van PTT. personeel St. Petrus. Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) S. J. Geerlings C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. van Leeuwen (secr. der redactie) Apeldoornselaan 108, den Haag, Telefoon 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.