

STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

P.T.T.

1e JAARGANG No. 5

15 JULI 1946

UITGEGEVEN DOOR DEN AMBTENAARSBOND, DOOR Plicht TOT RECHT EN
ST. PETRUS, SAMEN VORMENDE DE BEDRIJFSUNIE VAN P.T.T. ORGANISATIES

Redactie:

Apeldoornschelaan 108
Tel. 391954 DEN HAAG

Administratie:

L. Copes van Cattenburch 10
DEN HAAG Giro 4073

Verschijnt maandelijks



Onze Redactie kan zéér goed nieuws brengen. Allereerst zijn wij er eindelijk in geslaagd om een actieven medewerker te vinden voor onze rubriek „Praktische buitendienst”. In het volgend nummer vindt U het eerste artikel van deze serie, wij zijn er van overtuigd, dat velen de behandeling van deze stof zullen toejuichen.

Dan als klap op den vuurpijl het volgende :

Met ingang van 1 October a.s. zal de abonnementsprijs van ons blad verlaagd worden tot 3 gulden per jaar. Het blad ligt hierdoor binnen het bereik van iederen P.T.T.er, die zich een kleinigheid wil getroosten om „bij” te blijven in zijn vak en die iets meer wil weten van het werk uit andere takken van dienst.

Deze stap is mogelijk geworden door het groote aantal abonné's, dat ons blad telt. Hoewel nu de eerste wensch, die de redactie had, in vervulling is gegaan, zijn wij er nog lang niet en blijft er nog veel te wenschen over. Maar ons blad, dat nog in de kinderschoenen staat, moet groeien.

Volgens de ingekomen correspondentie ziet het geheel er keurig uit en is de typografische verzorging ook in orde. Het formaat is zoo gekozen, dat van iederen jaargang een handig boekje gemaakt kan worden.

Wij hopen, dat het aantal abonné's nog grooter zal worden, zoodat aan het einde van iederen jaargang een keurig bandje beschikbaar gesteld kan worden.

Het bewaren van de nummers van het studieblad is immers van groot belang. Velen zullen later nog eens iets willen naslaan. Anderen, die nu een bepaald artikel niet kunnen verwerken zullen, na wat méér studie of ervaring, deze artikelen wél begrij-

pen en ze dan nog eens bestudeeren. Daarvoor is het noodzakelijk, dat het blad in onbeschadigden toestand in de brievenbus ligt. De redactie tracht dan ook een stevig omslag te verkrijgen, zoodat klachten over beschadiging niet meer voor behoeven te komen.

Daarnaast is er nog een tweede, haast belangrijker punt, dat de redactie al veel hoofdbrekens heeft gekost en dat nog lang niet voldoende opgelost is.

Het betreft de keuze der artikelen. Hoewel thans alleen die stof behandeld wordt, welke door de abonné's gevraagd is, blijkt het toch, dat niet iedereen hiermede tevreden is. Aan de eene zijde de klacht, dat er te weinig eenvoudige artikelen geplaatst worden, aan den anderen kant de vraag naar méér technischen en zwaarderden kost.

De redactie tracht deze moeilijkheid op te lossen. De artikelen zullen zoodanig geschreven worden, dat een ieder deze kan begrijpen, terwijl voor hen, die méér willen weten de berekeningen en bewijzen toegevoegd zullen worden. Zij, die zich voor dit laatste niet interesseeren, kunnen hier dus overheen lezen, zonder dat dit storend is.

Een abonné deed ons het voorstel om twee bladen uit te geven, een zeer populair en het andere voor geschoolde liefhebbers. Dit is natuurlijk onmogelijk, allereerst zouden de kosten veel te hoog worden, terwijl men dan weer voor de vraag staat, waar ligt de grens tusschen moeilijk en minder moeilijk.

Wel ligt de oplossing in het uitgeven van een blad van grooteren omvang. Er kan dan van alle stof méér gegeven worden. Hiervoor is naast verbetering van de huidige papiersituatie, meer geld, dus meer abonné's noodig. Indien ieder lid van den Technischen Dienst een abonnement neemt, dan worden de mogelijkheden in verhouding veel grooter.

ter. Te meer waar ons blad niet beoogt een commercieele instelling te zijn daar, behoudens de strikt noodzakelijke uitgaven, alle geldelijke overschotten geheel en al weer ten bate van de abonné's gebruikt worden. Dit is trouwens altijd het streven der redactie geweest, zowel tijdens de voorbereiding als bij de uitgave van ons blad. Misschien zijn we in de toekomst in staat om voor zeer lagen prijs technische boekwerken te verstrekken.

Alles hangt echter af van het aantal abonné's.

Ook U kunt daar veel aan doen door Uw collega, die zich nog niet geabonneerd heeft, te overtuigen van deze voordeelen; werft dus abonné's! De slagzin:

LID TD — ABONNÉ !!

moet geen leuze maar werkelijkheid zijn.

Daarnaast kan men op andere wijze veel doen om het blad op beter peil te brengen.

In verschillende plaatsen vergaderen alle abonné's één maal in de maand om die artikelen en vragen, welke moeilijkheden opleveren, met elkaar te bespreken. Deze Studieclubjes staan onder goede leiding. Welke plaatsen volgen dit voorbeeld??

Teneinde beter contact te krijgen tusschen abonné's en redactie en de storting der abonnementsgelden te vergemakkelijken, zouden wij gaarne zien, dat er in iedere plaats correspondenten naar voren kwamen.

Deze correspondenten kunnen dan niet alleen de wenschen en vragen van het personeel ter kennis van de redactie brengen, maar ook de abonnementsgelden verzamelen en nieuwe abonné's opgeven.

Zij zullen dan een opgave ontvangen van de abonné's, welke onder hun rayon vallen. Daarnaast kan men de administratie veel moeilijkheden besparen door het opgeven van huis-

adressen en duidelijk invullen van stortingsformulieren (liefst in blokletters).

Bij correspondentie over verhuizing, dubbele nummers, of het niet ontvangen van Uw nummer, gelieve men steeds het op het adresbandje voorkomende abonnénummer te vermelden.

Indien we allen samenwerken aan ons blad, dan wordt het werkelijk een blad

door en voor technisch personeel en bereiken we daarmee het ideaal nl „een eigen vaktijdschrift" met alle voordeelen van dien.

De Redactie:

J. v. d. TOUW S. J. GEERLINGS
C. L. QUINT J. C. BRAKEL
A. C. v. LEEUWEN

RADIO-DISTRIBUTIE.

Wij ontvingen een aantal vragen op het gebied van radio-distributie. We hebben deze voorgelegd aan een deskundige op dit gebied en kunnen thans vraag en antwoord plaatsen.

Een abonné te Oldemarkt wilde gaarne de volgende onderwerpen behandeld zien.

- a. Theoretische beschouwingen over kabelnetten voor radiocentralen.
- b. Afmontage netten.
- c. Afmontage van binnenleidingen.

Over punt a zal t.z.t. een artikel in dit blad verschijnen. Betreffende het monteren van netten en binnengeleidingen kan worden medegedeeld, dat het Hoofdbestuur binnenkort een werkje zal uitgeven, dat voorschriften zal bevatten volgens welke bovengenoemde werkzaamheden in het vervolg dienen te worden uitgevoerd. Wij kunnen hierop niet vooruitloopen; rijzen er na de uitgave nog vragen, dan zullen wij die gaarne behandelen.

Een abonné te Tilburg stelde de volgende vraag.

Wij werken met het duplex-systeem; wanneer er een lijnbreuk is, spelen de programma's 1 en 3 altijd door elkaar. Deze week hadden wij twee zeer zachte programma's; bij onderzoek bleek, dat er weer een lijnbreuk was. Hoe is dit te verklaren?

Onze medewerker antwoordt het volgende.

Wanneer programma 3 gedupliceerd wordt op pr. 1 en 2 en één der draden van pr. 1 is ergens in het net onderbroken, dan kan men aan het begin van het net, dus bv. in de centrale, inderdaad op de klemmen van pr. 1 zowel pr. 1 als pr. 3 beluisteren.

Hetzelfde geldt voor pr. 2 als daar ergens een onderbreking is. Aan het einde van het net, dus achter de onderbreking, zal men op het gestoorde pr. alleen pr. 3 kunnen hooren met eventueel zeer zachte overspreking van de hooge toonen van het gestoorde programma, nl via de capaciteit van de breuk.

Bij luchtnetten zal nu door de asymmetrie van een der beide stamprogramma's aan het begin van het net ook onderling overspreken kunnen ontstaan tusschen programma 1 en 2. Dit is echter afhankelijk van de omstandigheden en zal in het algemeen in het niet verzinken bij het overspreken tusschen stam en duplex.

Op het oogenblik worden echter nergens duplex-programma's doorgegeven, zoodat overspreken van programma 3 op een der beide andere programma's uitgesloten is. Tengevolge hiervan is het mogelijk, dat de transformator, die programma 3 brengt op de middens van de duplexspoelen van de stamprogramma's hier tusschen uit genomen is, wat de kans op overspreken van programma 1 op 2 bij asymmetrie verkleint.

Tenslotte is het niet duidelijk, hoe

door één lijnbreuk twee „zachte” programma's kunnen ontstaan; dit is alleen mogelijk als in ieder der stamprogramma's minstens één lijnbreuk zit.

De Kathodestraaloscillograaf II.

De eisch in het vorige artikel gesteld is wel den maximum eisch, welke aan den z.g. „breedbandversterker” gesteld mag worden. Hoe een dergelijke versterker gebouwd wordt en welke theoretische overwegingen daaraan ten grondslag liggen, zullen we hier niet bespreken. Dit valt buiten het kader van dit artikel; mocht hiervoor belangstelling bestaan, dan zal hierop later nog worden teruggekomen.

Een ander onmisbaar hulpmiddel bij de kathodestraaloscillograaf is de inrichting, welke de z.g. „kiptrilling” doet ontstaan. Deze is noodzakelijk bij het vertoonen van verschijnselen, welke zich periodiek herhalen. Hoe dit gebeurt is het gemakkelijkst te verklaren bij het zichtbaar maken van een wisselspanning. Willen we b.v. de netfrequentie (50 Hz) op het scherm zien verschijnen en we sluiten deze spanning zonder meer op de verticale platen aan, dan zien we een horizontale streep. De straal wordt door de negatieve amplituden van de wisselspanning afgestooten en door de positieve aangetrokken. Door de wisselspanning te vergrooten of te verkleinen kunnen we de lengte van de streep regelen.

Hetzelfde zien we, wanneer deze spanning aan het andere platenpaar

AMPLITUDE

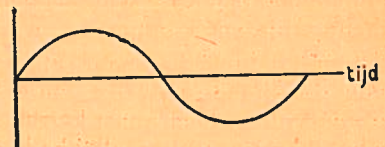


Fig. 63.

wordt aangesloten. Nu ontstaat een verticale streep, maar den verlangden sinusvorm zien we niet te voorschijn komen. Wanneer we deze figuur beschouwen, (fig. 63) dan blijkt, dat deze, zooals trouwens elke grafiek, ontstaan is door het uitzetten van twee verschillende grootheden op een z.g. assenstelsel. Op de verticale as wordt de amplitude van de trilling, horizontaal de tijdsduur van de trilling uitgezet. Bij een frequentie van 50 p. p. s. duurt elke periode

$$\text{dus } \frac{1000}{50} = 20 \text{ milli-seconde.}$$

We kunnen nu één periode zichtbaar maken, wanneer we als volgt te werk gaan. De wisselspanning wordt aangesloten aan de horizontale platen, (welke dus zorgen voor de verticale afbuiging van den straal). Aan de platen voor de horizontale afbuiging wordt een gelijkspanning aangelegd van een bijzonder karakter. Deze spanning zorgt in eerste instantie, dat de lichtstip geheel naar links wordt getrokken (gerekend vanaf de voorzijde).

Hiervoor is een spanning nodig van ongeveer 50 Volt negatief. Nu wordt deze spanning in 20 m-sec. regelmatig veranderd van -50 V. tot $+50 \text{ V.}$

Het is duidelijk, dat onder invloed van deze spanning de lichtstip met een regelmatige snelheid van links naar rechts zal gaan. Na 20 milli-sec., als de stip dus geheel rechts op het scherm staat, wordt deze spanning plotseling weer 50 Volt negatief. Dit gebeurt uiterst snel; het gevolg hiervan is, dat de stip ineens van rechts over het scherm naar links schiet. Hierna verandert de spanning weer in 20 milli-sec. heel regelmatig in -50 tot $+50$ Volt enz. Hierdoor hebben we dus als het ware de tijdas van de grafiek uitgezet.

De wisselspanning, welke getoond moet worden, is aangesloten op het

andere platenpaar en zorgt voor de amplitude-as. De electronenstraal is dus gelijktijdig aan twee krachten onderworpen: één in horizontale richting (de kipspanning) en één in verticale. Deze laatste nu zorgt voor den vorm van de figuur.

Hoe de z.g. „kipspanning” verkregen wordt, zullen we den volgenden keer behandelen.

(wordt vervolgd)

Gewijzigd toestel Ericsson type B

Nu vele automatische telefooncentrales vernield zijn en hiervoor weer centraalposten in de plaats komen, zullen ook de doorverbindingsinrichtingen weer opgeld gaan doen. Van vroeger weten we nog de moeilijkheid met het opbellen naar het soms verafgelegen telefoonkantoor; de wekstroom was dan dikwijls te zwak om het oproepsignaal te bewerken.

We herinneren ons nog, dat we dan in het schema van de toestellen type B Ericsson een kleine wijziging konden aanbrenge, waardoor de eigen wekker(s) werd(en) uitgeschakeld tijdens het draaien aan den generator. We hebben deze schemaverandering opgezocht en weer met gunstig resultaat toegepast. Voor hen, die dit hulpmiddeltje niet meer kennen, laten we het hieronder volgen.

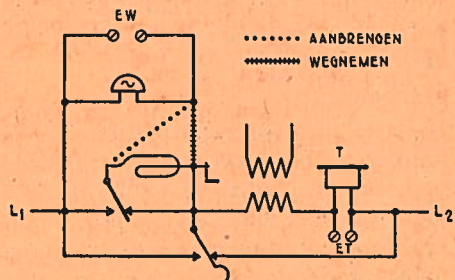


Fig. 64

Een nieuw type doorverbindingsinrichting.

Allereerst een korte beschrijving van doel en werking van de doorverbindingsinrichting A.T.E.A.

Doel.

De inr. dient om vanuit een kantoor met een doorlopenden dag- en nachtdienst (Hoofdkantoor) naar willekeur één van de 10 doorverbonden locale aansluitingen in een andere plaats (Inductor systeem) te kunnen bereiken in de uren, waarin hun kantoor van aansluiting gesloten is.

Tevens kan elk dezer doorverbonden in de sluitingsuren het hoofdkantoor oproepen, zonder dat de anderen dit bemerken, terwijl ook onderlinge verbindingen tusschen de doorverbonden vanuit het hoofdkantoor tot stand kunnen worden gebracht.

Werkijng.

De interlocale lijn en de geleidingen van de 10 doorverbonden abonné's worden d.m.v. sleutels op de relaisinstallatie geschakeld.

Elk dezer geleidingen kan door middel van een lijnrelais RL aan de interlocale lijn worden gekoppeld en wel:

1e Rechtstreeks, indien de geabonneerde wekt.

2e Indirect, als de telefonist(e) in het hoofdkantoor eenige kiesimpulsen uitzendt. Een groep van 10 telrelais ontvangt dan met behulp van eenige andere relais deze impulsen en geeft een stroomstoot aan het gekozen relais RL.

Verbetering.

Dit apparaat, dat vooral bij den buitendienst goed bekend is, werd reeds meermalen gewijzigd.

Het was zeer zeker mogelijk om nog meer verbeteringen aan te brengen, maar door de steeds voortgaande automatisering van de telefoon

zouden zij buiten dienst worden gesteld.

Daardoor was een ingrijpende verandering niet loonend.

Nu er echter in het bouwplan van de automatisering een groote achterstand is ontstaan, mede door vernieling van vele centralen, kan verwacht worden, dat de vraag naar deze inrichtingen eerder toe dan af zal nemen en dat zij nog geruimen tijd dienst zullen doen.

Het is daarom nu verantwoord om met de beschikbare middelen een verbeterd apparaat samen te stellen, dat in dezelfde kast kan worden ondergebracht en waarvan de wijziging zonder veel moeite kan worden uitgevoerd.

Omdat het onderhoudspersoneel met het oude type reeds lang vertrouwd is geraakt, is er naar gestreefd het principe-schema zooveel mogelijk intact te laten.

Er is dan ter C.W.P. een schema voor dvb.inr. ontwikkeld, waarbij naast de oude relais IR, G, M1, M2, RC en RL, welke dezelfde functies in het nieuwe schema blijven vervullen, 2 nieuwe relais M3 en RO zijn aangebracht.

Tevens is aangebracht een kiezer werkende op 12 Volt met een minimum van 2×21 uitgangen.

De functies van de telrelais I 1 t/m I 0 en Sel, zijn door dezen kiezer overgenomen, waardoor deze relais met inbegrip van relais B kunnen vervallen.

De vrijgekomen ruimte op het relaisframe is benut voor het aanbrenge van 9 RL-relais en 2 relais RC., zoodat het aantal lijnrelais en daardoor het aantal abonné's tot 19 is opgevoerd.

Verklaring van het schema.

Het nieuwe schema is in bijlage 1 weergegeven.

IR wordt vanuit het hoofdkantoor bekrachtigd en brengt daardoor G op, over g² komt H op en over h¹¹

de relais RC 1 t/m 4.

Deze RC-relais verbreken de stroomkringen van de relais RL (100) en blokkeeren daardoor de overige abonné's.

Bij de eerste stroomonderbreking (impuls) valt IR af, waardoor M2 over contact g^1 aantrekt, en door kortsluiting van de tweede wikkeling met contact $m2^{11}$ traag afvallend wordt; gelijktijdig maakt de draaimagneet D een stap over ir^{11} , g^1 , $m1^{11}$ en $m3^{11}$.

Bij de volgende impulsen blijven de relais G en M2 aangetrokken en volgt de draaimagneet het aantal impulsen.

Na den laatsten impuls valt relais M2 af, waardoor over de contacten $m1^1$, $m2^1$ en kiezerarm I het gekozen RL-relais wordt ingeschakeld.

Relais RL wordt gehouden over $r1^1$, g^3 , H (100) aarde. Door het afvallen van M2 krijgt M1 over kiezerarm II en $m2^2$ aarde, trekt aan en houdt zich over $m1^3$, $m3^{12}$, aarde.

Door $m1^{12}$ wordt het relais RO ingeschakeld; dit relais heeft twee gelijkwaardige wikkelingen en is zoo geschakeld, dat over contact ro^1 de wikkeling 3—4 door wikkeling 2—1 wordt tegengemagnetiseerd, waardoor het relais in een rustig tempo opkomt en afvalt. Met contact ro^2 wordt over $m1^{11}$ en $m3^{11}$ de draaimagneet telkens ingeschakeld, tot dat de nulstand is bereikt.

In dezen stand komt over $m1^2$ het relais M3 op. Door het verbreken van contact $m3^{11}$ wordt de draaikiezer van ro^1 geïsoleerd en blijft staan. Met het verbreken van contact $m2^{12}$ wordt relais M1 uitgeschakeld. Relais M3 blijft op over $m3^1$ en h^{12} .

Door de contacten h^{11} en h^{12} van het RL-relais is de betrokken abonné op de interlocale lijn geschakeld en de gewenschte verbinding tot stand gebracht.

Wordt als eerste cijfer een 0 (10) gekozen, dan kan M1 niet opkomen,

omdat h^3 geopend is. Contact $m1^{11}$ blijft gemaakt, zoodat na het kiezen van een 0 de draaimagneet D wel wordt ingeschakeld.

Tijdens het gesprek zijn de volgende relais op: IR, G, H, RC 1 t/m 4, RL en M3. Trekt de telefoniste de stop uit de klink dan valt eerst relais IR af, daarna G. Contact g^3 wordt verbroken, RL valt af, voordat contact h^{11} is gemaakt, omdat H, dat door g^2 is uitgeschakeld traag afvalt. Hierna vallen ook de relais RC 1 t/m 4 af.

Testen.

Als testgelegenheid is op punt 10 van de contactenbaan I het zoemerrelais S aangesloten, waardoor het bedienend personeel over de wikkeling S 3—4 den zoemertoon kan hooren.

Wordt een nul gekozen, dan blijft de kiezer in dezen stand staan (relais M komt niet op); wordt de verbinding verbroken, dan komt over het rustcontact h^3 relais M1 op, waardoor de kiezer gaat draaien tot den nulstand is bereikt; relais M3 komt op, verbreekt met contact $m3^{12}$ den stroomkring voor relais M1 en valt daarna weer af.

Is de oproep van een abonné (over RL 3—4) binnen circa een minuut niet beantwoord, dan sluit het thermocontact Th en brengt relais IR op. Hierdoor komen respectievelijk de relais G en H op, h verbreekt den stroomkring van het relais Th waarna achtereenvolgens de relais IR, G, het opgebrachte RL, H en de RC's afvallen.

Stroomvoorziening.

Het totale stroomverbruik van de nieuwe inrichting is ongeveer $\frac{3}{4}$ gedeelte van dat van de oude. De bestaande gelijkrichters kunnen ongewijzigd gebruikt worden, terwijl ook d.m.v. een relaisschakelaar 2 of 3 doorverbindingsinrichtingen door één accu en één gelijkrichter kunnen worden gevoed.

Op plaatsen waar een tandemschakeling is toegepast en beide inrichtingen in één kantoor zijn aangebracht, kunnen deze door één van het nieuwe type worden vervangen. Het voordeel hiervan is, dat naast veel ruimtebesparing, de kans op storing aanmerkelijk verminderd (door een veel geringer aantal contacten). De vrijgekomen inrichting kan na wijziging weer op een andere plaats worden benut.

Indienststelling van automatische telefooncentralen

De overschakeling van een telefoonnet van hand- naar automatisch systeem, hoewel al sinds jaren hier te lande geen probleem meer, is niettemin telkens weer een evenement; het is de afsluiting van een periode, waarin met zorg en toewijding een mechanisch wonderwerk geconstrueerd werd en het begin van een tijdvak, waarin den aangeslotenen schier onbegrensde mogelijkheden gegeven worden en waarin zij steeds meer waardeering krijgen voor het feilloos werkende systeem, dat hen in staat stelt zoo à la minute hun familieleden, hun zakenrelaties te bereiken.

De „telefoon” is gemeen goed geworden; zij heeft zich een plaats veroverd in het maatschappelijke leven en is onontbeerlijk geworden. Zóó onontbeerlijk, dat het zelfs niet meer toelaatbaar is het verkeer voor eenigen tijd te onderbreken, iets dat bij een zoo ingrijpende wijziging als den overgang naar een nieuw systeem toch wel een verklaarbare noodzaak zou kunnen zijn en waarvoor eenige welwillendheid van de zijde der abonné's, gezien de uitgebreidere service, die hun zonder extra kosten gegeven zal worden, verwacht zou mogen worden. Laat het ons, technici, verheugen, dat de abonné's

geen onderbreking in het verkeer dulden, want wij hebben hen zoo veeleischend gemaakt door hen te doen gelooven, dat ons bedrijf het woord „onmogelijk” uit zijn woordenboek geschrapt heeft!

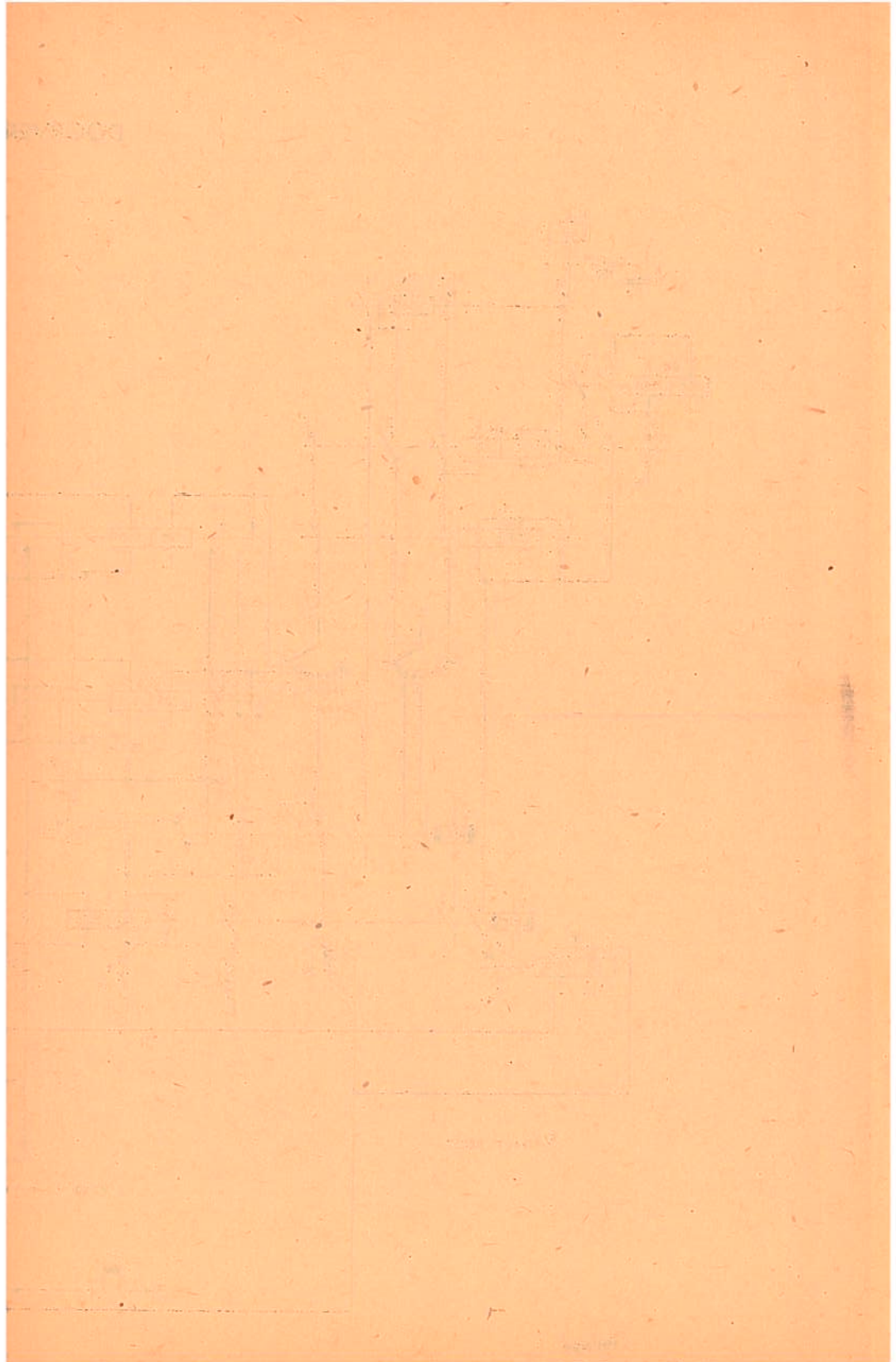
Welke methoden worden nu toegepast om een snel en feilloos overgaan van hand- op automatisch systeem mogelijk te maken. We zullen een eenvoudig voorbeeld behandelen, waaruit blijken zal, dat de zaak in wezen simpel is, hoewel de praktische uitvoering dikwijls veel hoofdbrekens kost en de voorbereidingen in ieder geval altijd veel tijd kosten.

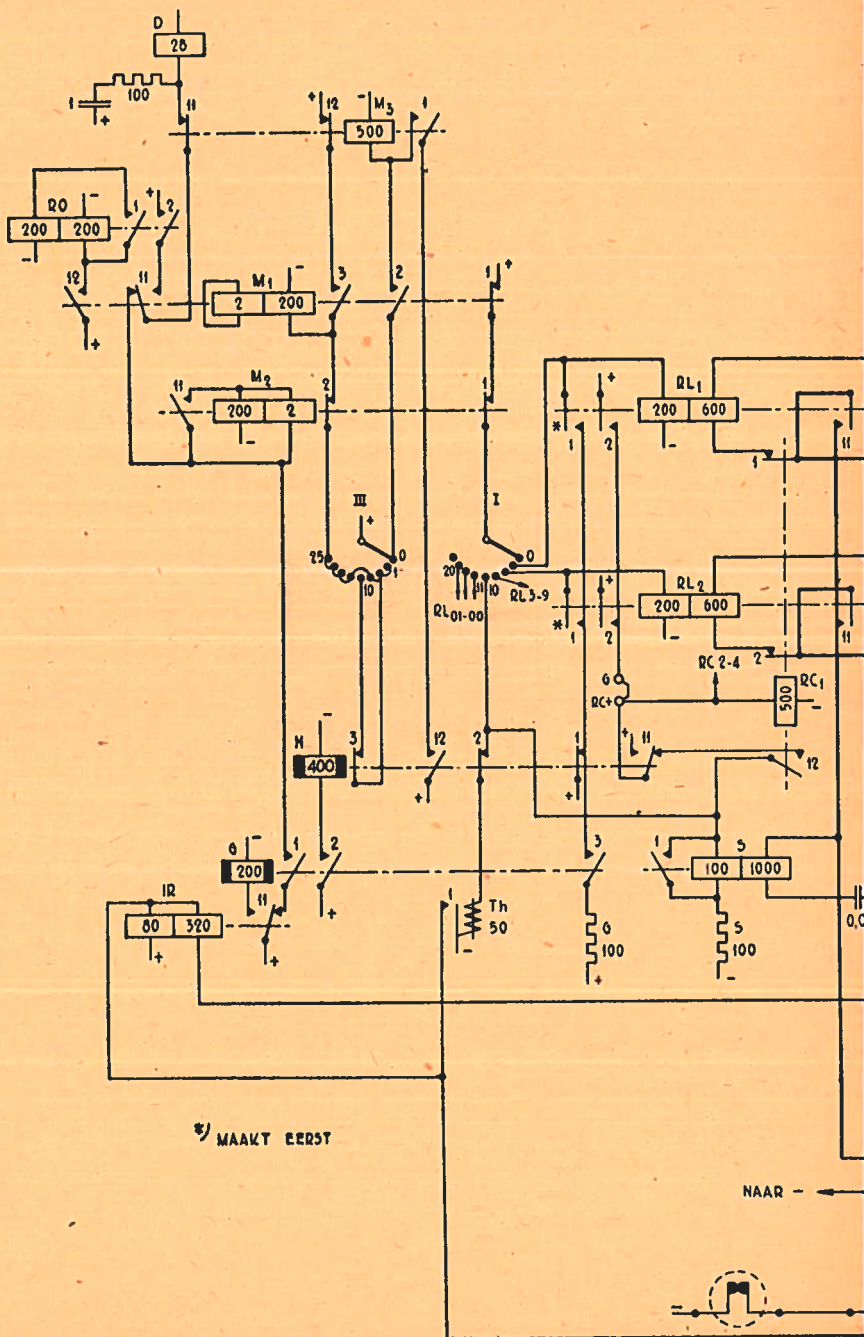
We gaan uit van de situatie zooals die in het algemeen in een net met een handcentrale is; van een automaat is nog geen spoor te ontdekken. De voedingskabels van het locale net monden in de kabelruimte uit en zijn gelascht aan de soepele loodkabels, die verder gevoerd zijn naar den hoofdverdeeler, waar de aders op fijnzekeringen of verbindingstrooken afgewerkt zijn. Of al dan niet een afzonderlijke kabelruimte met moffenrekken aanwezig is, of de hoofdverdeeler een afzonderlijk ijzeren gestel is dan wel een houten schot, waarop de strooken volgens het inzicht van den monteur zoo goed mogelijk gerangschikt zijn, doet niet terzake. Steeds is er een aanwijsbaar punt, dat de scheiding tusschen „binnen” en „buiten” vormt.

Van de zekeringen of strooken aan de kabelzijde leiden de kruisverbindingsdraden naar de andere zijde; de binnenzijde of horizontale zijde, waar de aders van de loodkabels, die naar de bedienplaatsen voeren, afgewerkt zijn, hetzij op kruisverbindingstrooken, hetzij op scheidingsklinkenstrooken.

De situatie is dus als in figuur 65 aangegeven; afwijkingen komen voor, doch alleen in de praktische uitvoering, zij zijn niet principieel.

15-1000

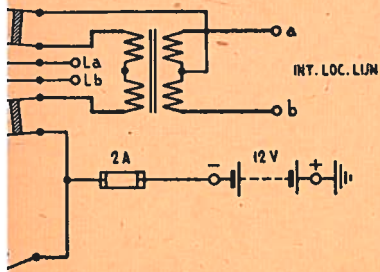
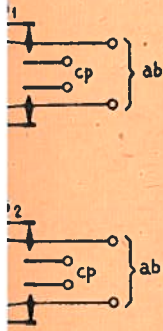


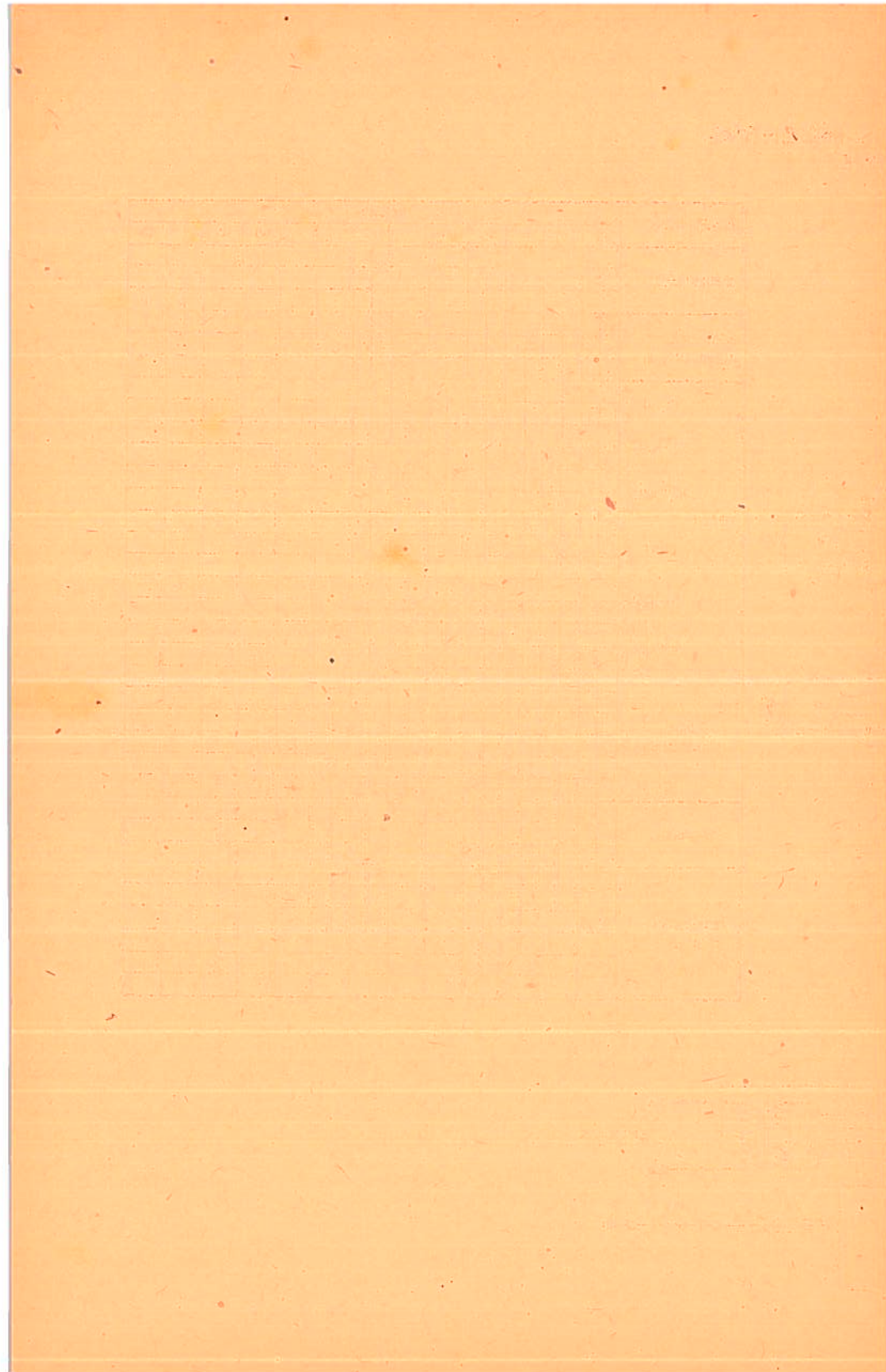


Bijlage: I.

SS-INRICHTING TYPE

HANDELINGEN	RELAIS												
	IR	G	H	RC	M ₂	D	RL ₂	RL ₀₉	M ₁	RO	M ₃	S	Th
OPROEP ab 2													
STOP IN HOOFDKANTOOR													
KIEZEN	1 ^e IMP.												
	2 ^e IMP.												
	10 ^e IMP.												
	RUST												
	11 ^e IMP.												
	19 ^e IMP.												
EINDE IMPULSSERIE													
SPREKEN													
VERBREKEN STOP UIT													





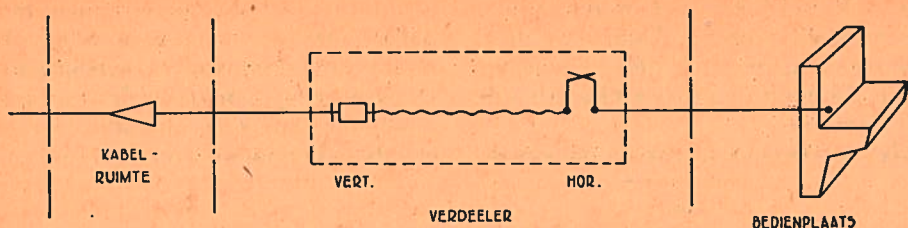


Fig. 65 Oude Toestand

Nu wordt de automatische centrale gebouwd; we nemen aan, dat zulks geschiedt in een afzonderlijk gebouw, dat op meer of minder grooten afstand van de handcentrale ligt. In de automatenzaal wordt de automatische apparatuur opgesteld (fig. 66 rechts), terwijl in de verdeelzaal een hoofdverdeeler verrijst. Tusschen de horizontale zijde van dezen verdeeler en de automatische apparatuur wordt een kabelbundel gelegd, die aan de zijde van den

tot stand? Bijvoorbeeld aldus:

Kabel 3 wordt ter plaatse van de nieuwe centrale doorgesneden en het van rechts komende stuk omgebogen en in den nieuwen kabelkelder geleid. De abonnéverbindingen (die in kabel 3 van rechts komen) komen dus nu na doorlassching van den grondkabel 3 aan de loodkabels van den bundel kelder-hvd, op den nieuwen hvd uit. Evenzoo kan gehandeld worden met kabel 4.

De stukken van kabels 3 en 4 tus-

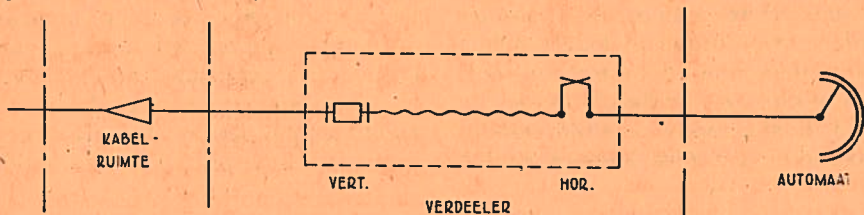


Fig. 66 Nieuwe Toestand

hoofdverdeeler op de scheidingsklinken aan den horizontalen kant wordt afgewerkt. Zoo ook wordt een bundel kabels gelegd van de fijnzekeringen aan den verticalen kant naar den kabelkelder. Men lette op de volkomen overeenstemming van fig. 65 en '66.

De voedingskabels zullen nu van de oude centrale omgelegd moeten worden naar de nieuwe centrale en daar aan den kabelbundel kelderhoofdverdeeler van de nieuwe centrale gelascht moeten worden. Dit toch zal het eenige zijn, wat er op zit om de abonnétoestellen in verbinding te brengen met de automatische apparatuur. De toestand zij nu b.v. als in fig. 67.

Hoe brengen we nu een en ander

schen het doorsnijdingspunt bij de nieuwe centrale en de oude centrale liggen nu „dood”, doch zijn niet verloren. De kabels 1 en 2 moeten nl verlengd worden naar de nieuwe centrale. Daartoe worden ze bij de oude centrale doorgesneden en gelascht aan de kabels 3 en 4. Deze laatsten zijn echter niet lang genoeg meer om in den nieuwen kelder geleid te worden, er moeten dus „verlengstukken” aangelascht worden, lang genoeg om het tekort aan lengte tot den nieuwen kelder te overbruggen. Daarna worden ze in den kelder aan de loodkabels verbonden.

Na deze handelingen reiken dus ook de van links komende abonnéverbindingen in kabels 1 en 2 tot den

hvd. Kabel 5 kan niet op die manier behandeld worden. Daarvoor moet dus een nieuw stuk gelegd worden. Fig. 68 geeft den toestand aan na de laschpartij.

Het beschreven laschplan is eenvoud-

een derde deel gedurende langen tijd geheel uitgesloten is, natuurlijk volstrekt ontoelaatbaar is. **Gelijktijdig** werken een handcentrale en een automaat dan ook nimmer. Het is steeds: alle abonné's op de handcen-

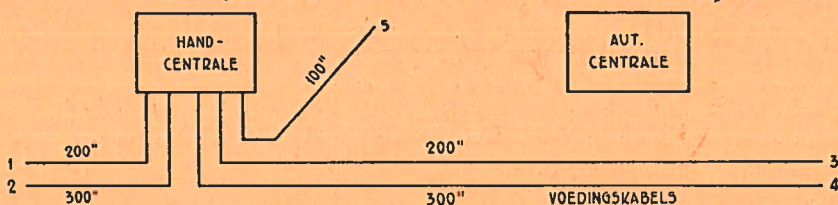


Fig. 67 Situatie bij Centralen

dig; het is ook slechts een voorbeeld. In de praktijk is het geval meestal veel ingewikkelder. Ik wil hier echter niet dieper op ingaan, omdat het hier slechts om het principe gaat. Bezien wij nu eens wat het gevolg zou zijn van het overbrengen van de voedingskabels op de geschetste manier, dus zonder verdere voorzorgen of maatregelen. Het omlasschen, doorlasschen enz. zelfs in een eenvoudig geval als fig. 67-68, kost eenige weken tijd, minder eenvoudige situaties kunnen eenige

trale tot een zeker oogenblik, dan inschakelen van den automaat en vanaf dat oogenblik allen op dien automaat.

De moeilijkheden spruiten trouwens niet alleen uit het kabelwerk voort, want zoowel in de nieuwe centrale als bij de abonné's thuis is er nog wel een en ander te doen, alvorens de aangesloten zelf kunnen gaan kiezen. Automatisch verkeer eischt nl' een toestel met kiesschijf, dus een ander toestel dan het lokaal- of centraalbatterijtoestel. Die toestellen

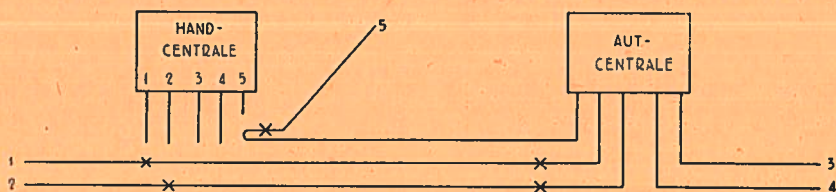


Fig. 68 Situatie ná Omlasschen

maanden in beslag nemen. Gedurende al dien tijd is het telefoonverkeer onmogelijk, want na de eerste snede in kabel 3 is een deel der abonné's afgesloten. Na doorverbinding daarvan op den automaat zouden deze weliswaar weer kunnen telefoneren, maar de overige abonné's nog niet kunnen bereiken. Men voelt, dat een toestand, waarin een deel der abonné's op den automaat, een ander deel op de handcentrale en

moeten dus vervangen worden. Bovendien moet de verbindingsweg abonné-toestel-automaat op kwaliteit onderzocht worden; de verbinding moet aan zekere eischen van isolatiewaarde voldoen. Tenslotte moet elke abonné op de hoogte gebracht worden van de handelingen, die hij voor het zelf tot stand brengen van verbindingen moet verrichten.

(wordt vervolgd)

Vecht vóór iets, inplaats van tegen iets!

STROOMBRONNEN II.

De eerste praktische uitvoering van den loodaccu hebben we te danken aan Planté (1860). Hij merkte op, dat de hoeveelheid arbeidsvermogen, welke we in een accu kunnen vastleggen, belangrijk grooter wordt, wanneer de loodelectroden herhaaldelijk geladen en ontladen zijn; de hoeveelheid stof (actieve massa), die aan de reactie deelneemt, wordt dan grooter. Dit zgn. **formeeren** der elctroden is een langdurig en kostbaar proces; Faure (1881) bestreek daarom de platen direct met actieve massa, zoodat formeeing niet noodig was. Volmar verbeterde dit procédé door de loodplaten in den vorm van een rooster te gieten, waardoor de actieve massa grooter kon zijn en beter aan de platen vasthield.

Wanneer de accu vol geladen is, bestaat de positieve pool uit het roodachtige loodoxyde PbO_2 , een verbinding dus van lood en zuurstof, terwijl de negatieve pool zuiver lood bevat. Doordat we dus twee verschillende stoffen in een bak met verdund zwavelzuur hebben, kan dit samenstel electrischen stroom leveren; het zwavelzuur wordt daarbij weer ontleed in waterstof H en de zuurrest SO_4 . De waterstof gaat naar de + pool, waar de volgende scheikundige werking plaats vindt:

$$PbO_2 + 2H + H_2SO_4 = PbSO_4 + 2H_2O.$$

Wat zien we bovendien gebeuren?

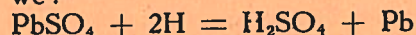
Dat er zwavelzuur H_2SO_4 wordt verbruikt en water wordt gevormd. Het soortelijk gewicht van sterk zwavelzuur is 2,84, dat echter met water verdund is tot een mengsel met een soortelijk gewicht van $\pm 1,21$. Tijdens de stroomlevering wordt het gehalte aan zwavelzuur

dus minder en het soortelijk gewicht dus lager. We weten, dat dit ons laat zien, hoever de ontlading heeft plaats gehad; is het gewicht nl. gedaald tot 1,16, dan mogen we de ontlading niet verder voortzetten. De zuurrest SO_4 gaat naar de — pool, waar volgens

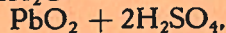


dus ook loodsulfaat wordt gevormd. We zien, dat als alle massa verwerkt is, beide platen uit loodsulfaat bestaan en er dus geen potentiaalverschil meer kan zijn. Zoover laten we het echter nooit komen.

Bij de lading sturen we stroom in tegengestelde richting door den accu; het zuur wordt weer ontleed, doch nu gaat de waterstof H naar de — pool en de zuurrest SO_4 naar de + pool. Aan de — pool vinden we :



en aan de + pool :



waaruit we zien, dat nu water overgaat in zwavelzuur, waardoor het soortelijk gewicht weer toeneemt.

Zetten we de lading voort, nadat alle $PbSO_4$ van de — pool is gereduceerd tot Pb, dan komt de waterstof als gas vrij; de accu „kookt” dan.

Als slot deze vraag :

We zetten een draagbaren accu, welke ontladen is, op een weegschaal en brengen deze in evenwicht. We gaan den accu laden, brengen er dus electriciteit in, het soortelijk gewicht van het zuur neemt toe. Zal de weegschaal aan den kant van den accu gaan doorslaan ?

De volgeladen accu staat op een weegschaal, terwijl deze in evenwicht is; we laten den accu stroom leveren, het soortelijk gewicht wordt minder. Zal de weegschaal nu naar den anderen kant doorslaan? Of zal er niets gebeuren? Hoe is dit dan te verklaren ?

De wortel uit $88242,267136 = 297,056$.

Op verzoek van enkele lezers willen we het nog eens hebben over

De volgorde van bewerking.

Bij het onderzoek van een candidaat wordt meestal de vraag gesteld :

„Hoe luidt de volgorde van bewerking ?”

Het antwoord is dan : **Machtsverheffen, Vermenigvuldigen, Deelen, Worteltrekken, Optellen, Aftrekken.** Om dit gemakkelijk te onthouden heeft men ons vroeger op de lagere school geleerd het zinnetje : „**Mijnheer Van Dalen Wacht Op Antwoord**”, waarvan de beginletters overeenkomen met die van vorenstaande bewerkingen.

De examinerator, om te toetsen of de candidaat deze volgorde goed begrijpt, zal dan het volgende eenvoudige vraagstukje voorleggen : $48 - 16 + 9$ en krijgt dan in de meeste gevallen het foutieve antwoord : 23. Dit komt, omdat de candidaat zijn gedachten nu geconcentreerd heeft op deze volgorde en daarom gaat hij eerst optellen $16 + 9 = 25$ en dit aftrekken van $48 = 23$. Was hem dit sommetje direct opgegeven, dan zou het antwoord zijn geweest 41, want dan waren de twee bewerkingen **aftrekken en optellen** uitgevoerd in de volgorde, waarin ze staan !

Op blz. 41 schreven we over veeltermen; zoo is ook $45 + 22 - 18 - 9 + 32$ een veelterm. Volgens een

eigenschap in de Rekenkunde mag men hierin de termen van plaats verwisselen, dus schrijven : $45 + 22 + 32 - 18 - 9$; in beide gevallen is de uitkomst 72.

Dat deze eigenschap juist is kunt ge het best aanvoelen, als ge het bekijkt als volgt : men heeft 45 cent en krijgt er 22 bij, dat geeft 67 cent; daarvan geeft men er 18 uit en houdt over 49. Geeft men er nog 9 weg, dan heeft men er 40 over, waarna men er 32 bij krijgt, hetgeen een totaal geeft van 72. Had men eerst die 32 erbij gekregen en daarna de 18 en 9 uitgegeven dan blijft ook het eindbedrag hetzelfde.

Denk er dus om : **Optellen en aftrekken** geschieden in de volgorde, waarin ze staan. Bij $48 - 16 + 9$ dus eerst aftrekken en daarna optellen.

Wil men een andere volgorde van bewerking zien toegepast, dan moet men gebruik maken van haakjes (),

accoladen } of vierkante haken [].

In dat geval wordt eerst de vorm tusschen haakjes uitgerekend, daarna die tusschen de accoladen en tenslotte de vierkante haken.

Om aan te geven, dat men den wortel moet trekken uit een tweeterm, gebruikt men in plaats van haakjes een streep aan het wortelteeken.

$$\sqrt{64 + 36} = \sqrt{64} + \sqrt{36} = \sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{81 - 32} + 72 = 49$$

$$\sqrt{81 - 32} + 72 = 79$$

$$\sqrt{81 - 32} + 72 = 11$$

Ter oefening nog enkele vraagstukjes :

1. $286 - \sqrt{144} + 5^2 + 6^3 : 9 \times \sqrt{25 - 3^2} + 20 =$

2. $286 - \sqrt{144 + 5^2} + (6^3 : 9) \times \sqrt{25 - 3^2} + 20 =$

3. $286 - \sqrt{144 + 5^2} + 6^3 : 9 \times \sqrt{25 - 3^2} + 20 =$

4. $286 - \sqrt{144} + (5^2 + 6^3) : 9 \times \sqrt{25 - 3^2} + 20 =$

5. $286 - [\sqrt{144} + (5^2 + 6^3 : 9) \times \sqrt{25}] - (3^2 + 20) =$

RELAIS-CODEERING.

Het zal wellicht eenige onzer lezers opgevallen zijn, dat op de spoelen van relais, in apparatuur welke in den laatsten tijd door de CWP werd afgeleverd, aanduidingen voorkomen sterk afwijkend van de tot nu toe gebruikte.

Dit vindt zijn oorzaak in de invoering van een nieuwe relaiscodeering door het bureel Tf II en hoewel er velen onder onze lezers zullen zijn, die voor deze materie slechts een matige belangstelling hebben, is het toch goed iets meer te vertellen over de motieven, welke geleid hebben tot deze invoering en over de beteekenis van de letters en cijfers, welke hierbij gebruikt worden.

In de laatste jaren moest door de CWP herhaaldelijk telefoonapparatuur vervaardigd worden, welke in normale tijden bij een leverancier zou zijn besteld, doch door de moeilijkheden bij de leveringen (lange levertijd, uitvallen van leveranciers e.d.) of door urgentie van het geval, in eigen beheer moest worden aangemaakt. Hierbij werd veelal gebruik gemaakt van bestaande, in het Cmgz of Tf-magazijn voorradige, spoelen of relais.

Nu draagt elk relais of elke relaisspoel een aanduiding, welke betrekking heeft op de samenstelling van het relais, hetzij op een relaisveer (B.T.M.C.) of op de spoel en het anker (S.H.).

Voor zoover het relais volkomen in zijn oorspronkelijke samenstelling in het apparaat werd opgenomen, werden geen moeilijkheden ondervonden; doch anders stond de zaak, indien op een willekeurige spoel een willekeurig veerpakket werd gemonteerd en ook in de overige, op de samenstelling van de aanduiding betrekking hebbende, factoren wijzigingen werden aangebracht.

Dit laatste kwam voornamelijk voor bij het gebruik van relais van het fabrikaat Siemens met zijn gemakkelijk te wijzigen veerpakketten, kleefplaatjes, enz.

Bleef de spoel ongewijzigd, dan ontstond dikwijls een relais, dat slechts de spoel gemeen had met het relais, dat oorspronkelijk met het op de spoel voorkomende bouwvoorschriftnummer werd aangeduid.

Nog erger werd het, indien ook de spoel een verandering onderging door het bij- of afwikkelen van windingen of zelfs wikkelingen. Dan ontstond een relais, dat in het geheel geen aanduiding droeg. Het oude bouwvoorschriftnummer was in een dergelijk geval niet te handhaven. Toch was het gewenscht om bv. ten behoeve van nabestelling of vervanging wegens „defect” over een of ander houvast te beschikken. Zoo kwam de behoefte aan een eigen codeering naar voren. Waar het vooral ging om apparatuur samengesteld met behulp van Siemens materiaal, werd gezocht naar een systeem, dat aansloot bij het door S. en H. gebruikte.

Teneinde dit duidelijk te maken, volgt hieronder een korte verklaring van het door Siemens gevolgde systeem.

Bezien we bv. het bouwvoorschriftnummer (Bv...) 354/689, dan is de beteekenis der cijfers de volgende: het eerste cijfer (3) geeft het relaistype aan (in dit geval Fg. rel. 70, plat ankerrelais).

Het tweede cijfer (5) geeft de weerstandsklasse van de eerste werkzame wikkeling aan (5 is hierbij tusschen 500 en 700 ohm).

Het derde cijfer (4) geeft het aantal werkzame wikkelingen aan, i.c. één werkzame wikkeling + één koperwikkeling.

Het getal achter de streep is een volgnummer uit een doorlopende reeks voor alle relais, welke de cijfers voor de streep gemeen hebben,

doch verschillen vertoonen in: weerstand (binnen de onder het tweede cijfer bepaalde grenzen), aantal windingen, ijzerkwaliteit van de kern, contacten, kleefplaatje, ijzerkwaliteit van het anker en mechanische afregeling (ankerslag en bijzondere afregeling inbegrepen).

Hierdoor kan dit getal, vooral voor veel voorkomende relais, bv. relais van 500 en 1000 ohm, vrij hoog worden. Er komen dan ook relais voor, waarbij dit getal uit vier cijfers bestaat. Dit vormt een bezwaar voor de technische administratie, terwijl bovendien bij het bepalen van een relaisnummer dikwijls een groot aantal relaisbladen moet worden vergeleken. Het grootste bezwaar is echter, dat ook dat deel van het codenummer, hetwelk betrekking heeft op veranderlijke relaisgegevens als ankerslag, kleefplaatje en afregeling op de spoel voorkomt, waardoor bij verandering van deze laatste gegevens de aanduidingen op de spoel niet meer kloppen. In zulke gevallen zou het codenummer dus moeten worden gewijzigd, hetgeen praktische bezwaren oplevert.

Bovendien kunnen er bij dit systeem een aantal relaisspoelen naast elkaar bestaan, welke volkomen aan elkaar gelijk zijn, doch, doordat zij van een andere contactencombinatie, kleefplaatje e.d. zijn voorzien, verschillende codenummers dragen. Dit maakt het in voorraad hebben van meerdere soorten spoelen noodig, waar met één soort zou kunnen worden volstaan, hetgeen niet in het belang is van een eenvoudige magazijn administratie.

Gezocht is daarom naar een codeering, waarbij bovengenoemde bezwaren opgeheven of vermeden werden. In overleg van het Bureau Tf II en de CWP is daarbij de volgende codeering vastgesteld.

Op de relaisspoel komt een aandui-

ding, welke alleen op de spoel zelf betrekking heeft.

Deze aanduiding bestaat uit :

a. Gegevens betreffende weerstand, aantal windingen, gebruikte draad, soort der wikkelingen met inbegrip van vertragingwikkelingen.

b. Een codenummer bestaande uit :
1ste een letter, aangevende het type van de spoel (A voor plat-ankerrelais, B voor rond-ankerrelais).

2e een cijfer, aangevende de weerstandsklasse van de eerste wikkeling, te weten :

1	=	0 ÷ 49	ohm
2	=	50 ÷ 139	"
3	=	140 ÷ 299	"
4	=	300 ÷ 449	"
5	=	450 ÷ 549	"
6	=	550 ÷ 799	"
7	=	800 ÷ 1299	"
8	=	1300 ÷ 1799	"
9	=	1800 ÷ 2499	"
0	=	2500	ohm en hooger

3e een cijfer, aangevende de windingsklasse van de eerste wikkeling, te weten :

1	=	0 ÷ 2499	wdgn
2	=	2500 ÷ 3999	"
3	=	4000 ÷ 5999	"
4	=	6000 ÷ 6999	"
5	=	7000 ÷ 7999	"
6	=	8000 ÷ 8999	"
7	=	9000 ÷ 10999	"
8	=	11000 ÷ 13999	"
9	=	14000 ÷ 17999	"
0	=	18000	wdgn. en hooger

4e een letter, aangevende het aantal werkzame wikkelingen, te weten :

A	=	1	werkzame wikkeling
B	=	2	werkzame wikkelingen
C	=	3	" "
D	=	1	" wikkeling + koperwikkeling
E	=	2 of 3	" wikkelingen + koperwikkeling

5e een cijfer, aangevende het volgnummer van alle spoelen, waarvan de voorgaande gegevens gelijk zijn, doch die in ijzerkwaliteit van de kern, weerstand en aantal windin-

gen, binnen de aangegeven grenzen, verschillen vertoonen.

6e de aanduiding P.T.T. en ev. fabrieksmerk.

Voorbeeld.

6 lg. 0,50 Cu vert. (1

I 1000—8000 — 0,14 Cul (2

II 500—biff. — 0,12 Wzz (3

III 200—biff. — 0,10 Wzz

C.W.P. P.T.T. A 76D2 C.W.P.

1) 6 lagen vertind koperdraad dik 0,50 mm

2) Cul = geëmailleerd koperdraad

3) Wzz = weerstandsdraad met dubbele zijde-omspinning.

Verdere aanduidingen komen op de spoelen niet voor. Op het anker van het relais komt slechts den naam voor, waarmede het relais in het betreffende schema en de relais-tabellen wordt aangeduid, dus bv. A — Ca — II enz.

Het complete relais heeft een code-nummer, waarmede het in de relais-overzichten, op de principe-schema's en in de relaistabellen of diagrammen wordt aangeduid. Het bestaat uit het codenummer van de spoel en een combinatie van letters, betrekking hebbende op de contactcombinatie en een volgnummer.

Elk contact wordt door een letter aangegeven, te weten :

m ct = A	mvm ct = G
v „ = B	mvv „ = H
w „ = C	vvm „ = I
dm „ = D	mv „ = J
dv „ = E	vm „ = K
2xm „ = F	mw „ = L
wv ct = N	
2xv „ = O	
vdm „ = P	
dvm „ = Q	
gmw „ = R	
gvw „ = S	
m „ met veeren van ongelijke dikte = T	
2xm „ verouderde uitvoering = V	
vvm „ verouderde uitvoering = X	

Wordt dus de spoel uit ons voorbeeld voorzien van een anker en een veerpakket, bestaande uit een maakcontact, een gescheiden maakwisselcontact en een dubbelverbreekcontact, dan krijgt het relais het codenummer

A 76 D 2/A R E X,

waarbij X het volgnummer is uit een reeks, die over alle relais met de aanduiding A 76D2/A R E loopt, welke in ijzerkwaliteit van het anker, kleefplaatje, ankerslag of afregeling verschillen.

Door de onderscheiding der contactcombinatie's wordt het volgnummer laag gehouden, hetgeen het vergelijken van relais uit eenzelfde groep zeer vergemakkelijkt.

Om praktische redenen wordt de aanduiding niet op het relais zelf aangebracht. Geschilderde of gestempelde aanduidingen worden op den duur onduidelijk, terwijl ingeslagen nummers bij wijziging van het relais moeilijk te veranderen zijn. Het spreekt vanzelf, dat van elk relais een standaardblad met alle op het relais betrekking hebbende gegevens aangehouden wordt, zoodat bij nabestelling steeds de juiste gegevens voor de fabricatie bekend zijn.

Hieruit blijkt, dat wijziging van een relais zonder voorkennis van de met de uitgifte van de codenummers belaste instantie aan het hoofdbestuur niet geoorloofd is.

Een gering aantal relais door de C.W.P. vervaardigd, is reeds voorzien van de nieuwe codenummers. Hierbij is echter voor een gedeelte de aanduiding P.T.T. en de typeletter weggelaten, welke overigens uit den vorm zijn af te leiden. Een en ander doet echter aan het bovenstaande geen afbreuk, te meer daar in het vervolg de gemelde afwijkingen zullen worden voorkomen. Opgemerkt dient nog te worden, dat deze codeering op dit oogenblik alleen door bureel Tf II wordt toege-

past. Mochten er, naar aanleiding van dit artikel, dat geenszins op volledigheid aanspraak maakt, vragen naar voren komen, dan zijn wij gaarne bereid hierop antwoord te geven.

DE VRAGENBUS.

Vraag 14

Een accumulator kan een hoeveelheid electriciteit afgeven van $Q = 54 \text{ Ah}$. (Ah. = Ampère uren). Hoe lang kan men dezen accu ontladen met een stroom van $0,6 \text{ A}$?

Vraag 15

Een spoelhouder met afmetingen zoals in fig. 69 aangegeven, wordt bewikkeld met draad van $0,2 \text{ mm}$ diameter. Soortelijke weerstand $c = 0,0175$. Men wikkelt 50 lagen koperdraad met emaille isolatie. Aangenomen mag worden, dat door de emaille isolatie 1 mm van de wikkellengte verloren gaat. Bereken den weerstand van de spoel.

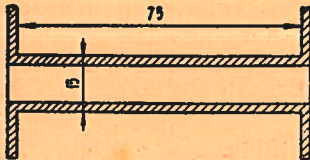


Fig. 69

Vraag 16

Wanneer een lokaal gesprek door de interlocale telefoniste wordt verbroken, wordt dit gesprek dan geregistreerd op den abonné-teller? Dit in een Siemens centrale.

Antwoord 11

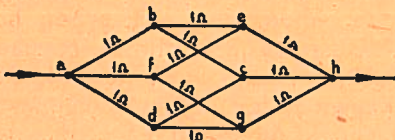


Fig. 70

De punten b, f, en d hebben dezelfde spanning (potentiaal) evenals de punten g, e en c.

Vereenvoudigd ontstaat dus figuur 70 De vervangingsweerstand van de weerstanden ab, af en ad is $1/3 \text{ ohm}$. idem van eh, ch en gh is $1/3 \text{ ohm}$. idem van

be, bc, fe, fg, dc en dg is $1/6 \text{ ohm}$.

Totaal $5/6 \text{ ohm}$.

Antwoord 12

a. De spanning AC is 8 V , de de spanning tusschen BC is dus:

$$E_{BC} = E_{AB} - E_{AC} = 20 - 8 = 12 \text{ V}$$

$$I_1 \text{ in } 1500 \text{ ohm} = \frac{12}{1500} = 0,008 \text{ A} =$$

8 mA

De weerstand van den voltmeter is

$$R = \frac{E_{AC}}{I_1} = \frac{8}{0,008} = 1000 \text{ ohm}$$

De weerstand van den tak ADB is:

$$R_{ADB} = \frac{E_{AB}}{I_2} = \frac{20}{0,01} = 2000 \text{ ohm.}$$

De weerstand van den A meter is dus: $R_A = 2000 - 1950 = 50 \text{ ohm}$.

b. De totale stroom is:

$$I = I_1 + I_2 = 8 + 10 = 18 \text{ mA} = 0,018 \text{ A.}$$

De vervangingsweerstand is:

$$R_V = \frac{E_{AB}}{I} = \frac{20}{0,018} = 1111,11 \text{ ohm}$$

Antwoord 13

Normaal is de opgenomen stroom:

$$I = \frac{P}{E} = \frac{300}{225} = 1,333 \text{ A.}$$

De weerstand van de lamp bij gloeidraadtemperatuur van 2250°C is:

$$R_{2250} = \frac{E}{I} = \frac{225}{1,333} = 168,79 \text{ ohm.}$$

In kouden toestand (15°C) is de weerstand van den gloeidraad:

$$R_{t_1} = R_t \{1 + \chi(t_1 - t)\} \text{ of}$$

$$168,79 = R_t \{1 + 0,003(2250 - 15)\}$$

$$R_t = 21,9 \text{ ohm.}$$

De stroomstoot is dus:

$$I = \frac{E}{R_t} = \frac{225}{21,9} = 10,27 \text{ A.}$$