



Zeekabels Nederland-Engeland

Inleiding.

Als de R uit de maand gaat, ziet men Domburg zich opmaken om zijn naam als badplaats waar te maken. Honderden slaapgelegenheden worden in orde gemaakt, om de naar recreatie-snakkende stedeling te kunnen opvangen. Zon en frisse zeewind zullen hem moeten bruien en na een lange winter weer „oppeppen”, om zo gesterkt en wel er weer een tijdlang tegen te kunnen.

Weinigen van al die vakantiegangers hebben er evenwel weet van, dat op een héél ander terrein Domburg ook als „oppepcentrum” dienst doet. Voor ruim 300 telefoongesprekken nu, en in de nabije toekomst ongeveer 1500, betekent het PTT-gebouw aan de Schelpweg dag en nacht, zomer en winter een heerlijke „opfrisser”, voor ze zich aan de grote over-

steek over het Kanaal naar Engeland en de Grote Oceaan naar Amerika wagen.

Hier ressorteert nl. het versterkerstation, dat met zijn vijf man personeel de technische zorg heeft voor 3 coaxiale kabels, die naar de Engelse kustplaats-Aldeburgh lopen. Ze duiken vanaf de duinen via het strand de grote waterplas in, onopgemerkt gebleven door de duizenden badgasten, die het strand 's zomers bevolken.

Binnen het gebouw rijen de rekken met apparatuur zich aaneen tot een voor de leek immense chaos, maar voor de ingewijde tot een logisch geheel.

Versterkers, dempingen, egalisatoren, meters, voedingen, eindsluitingen zijn nodig om de kabels goed te kunnen laten functioneren.

Historie.

Dat dit hier natuurlijk niet van de een op de andere dag is ontstaan, zal iedereen kunnen begrijpen.

Om de oorsprong te kunnen vinden, zullen we terug moeten gaan tot 1894. In dat jaar werden namelijk de eerste onderhandelingen gevoerd om te komen tot een kabelverbinding tussen Nederland en Engeland.

Toch duurde het door allerlei omstandigheden nog tot 1914, voordat tot legging van een zeekabel werd besloten. De firma Siemens Brothers en Co had toen een spoelenkabel met goede eigen-

schappen voor onderzeese verbindingen gefabriceerd. Als isolatiemateriaal werd een bijzonder guttapercha-mengsel gebruikt. Bij de normale zeewatertemperatuur had dit mengsel zéér geringe elektrische verliezen.

Er waren reeds twee kabels van dit type met succes gelegd. In 1911 tussen Engeland en België en in 1913 tussen Engeland en Ierland. Beide kabels hadden een lengte van ongeveer 100 kilometer. Men achtte met dit type kabel een oversteek van Engeland naar Nederland eveneens mogelijk.

Route.

Gezien de hoge kosten van een zeekabel gold in het algemeen, dat de kortste route ook de meest economische was. De kortste verbinding was in dit geval vanuit Engeland uit de kustplaats Aldeburgh (graafschap Suffolk) naar de Walchere rustplaats Domburg. De totale leng-

Demping.

Men wenste tussen deze beide eindpunten geen grotere demping dan 2 neper. Voor het Engelse landstuk zou dit 0,35 neper, voor het Nederlandse stuk 0,50 neper gaan bedragen.

Het zeekabeltrajekt mocht dus niet meer dan $2 - (0.35 + 0.50) = 1.15$ N demping geven.

Men wilde vier draden van 3.3 millimeter gebruiken, op elke zeemijl (1 zeemijl =

Technische verbeteringen.

In technisch opzicht hadden zich echter in de afgelopen oorlogsjaren grote veranderingen voltrokken.

Door de uitvinding van de versterkerbuis (destijds naar analogie met de gloeilamp nog versterkerlamp genoemd), waren er voor de lange-afstandtelefonie geheel nieuwe aspecten ontstaan. Het werd nu immers mogelijk, de door de lange afstand verzwakte telefoongesprekken weer te versterken, en ze zodoende weer op het oude niveau terug te brengen, alsof er geen kabelverliezen geweest waren.

De elektronenbuis heeft daadwerkelijk het aanzien van onze twintigste eeuw bepaald. Het heeft evenwel tientallen jaren geduurd om de bruikbare vorm te vinden.

Al in 1879 ontdekte de grote Edison als bij toeval bij de constructie van zijn gloeilamp de elektronenemissie van een gloeiend lichaam. Als hij op enige afstand van een gloeidraad een plaatje opstelde en dit een positieve lading gaf, dan ging er een stroompje lopen vanaf het plaatje via een meter. Een verklaring voor dit wonderlijke verschijnsel was er toen nog

te bedroeg hier 155 kilometer. Met een afstand van 170 kilometer tot Londen enerzijds, en van 230 kilometer tot Amsterdam anderzijds, werd de totale lengte 555 kilometer. De landtrajekten zouden bestaan uit luchtleidingen van 5 millimeter middellijn.

1855 meter) voorzien van de nodige spoelen voor stam- en fantoomgeleidingen. Op deze manier zou er een kabel ontstaan met drie verbindingen in het totaal: 2 stamverbindingen en 1 fantoomverbinding.

Het leggen van deze kabel werd evenwel door het uitbreken van de eerste wereldoorlog verijdeld. Pas in 1920 werden de onderhandelingen weer voortgezet.

niet en het werd eenvoudig het Edison-effect genoemd. In 1904 ging de Engelman Fleming verder experimenteren. Hij bracht i.p.v. het plaatje een busje om de gloeidraad aan, en zette het geheel in een luchtledige ballon. De resultaten waren nu beduidend beter, en hij besefte, dat de elektronenstroom ontstond, doordat er elektronen uit de gloeiende draad gelslingerd werden. Hij had hiermee de 2-elektrodenbuis, ofwel de diode ontdekt. Deze wordt tot op heden nog voor gelijkrichting gebruikt, hoewel de moderne halfgeleider de buis op heel veel plaatsen reeds verdrongen heeft.

De Amerikaan Lee de Forest ging in ongeveer dezelfde tijd nog een stapje verder. Hij bracht tussen de gloeidraad en het busje nog een elektrode aan, het zogenaamde rooster. De versterkerbuis was nu geboren. Werd op dit rooster een kleine spanning gezet, dan kwam dit versterkt in de anodekring te voorschijn.

Hiermee was de weg geopend naar het versterker- en radiotijdperk.

De eerste verbinding Nederland—Engeland.

Na de oorlog werd de uitbouw van het telefoonnet krachtig ter hand genomen. De interlokale netten werden dichtig uitgebreid en men zag in gedachten heel Europa al door een kabelnet met elkaar verbonden.

Men was door de versterkerbuis niet meer zo aan een afstand gebonden dan voorheen, en als eindpunten werden nu bestemd Ipswich in Engeland en Middelburg op Walcheren. Deze plaatsen waren niet meer dan 20 kilometer van de oorspronkelijk plaatsen verwijderd en men had het voordeel, dat op die plaatsen reeds telefoonkantoren aanwezig waren, wat dus de totale kosten zou kunnen verkleinen.

Inmiddels waren de kabelconstructies ook weer verbeterd, en men had nu behalve de spoelenkabel ook keus uit een kabel met gelijkmatige belasting (de zgn. Krarup kabel).

De firma Felten en Guillaume had een goedkope zeekabel met papierisolatie en loodmantel vervaardigd. Dit type was reeds in gebruik in de Oostzee tussen Duitsland en Zweden. Wel had men bij

Kosten eerste versterkerstation.

Het versterkerstation werd dus ondergebracht in het telefoonkantoor in Middelburg. Wie nu denkt, dat de kosten voor de installatie van de drie versterkers wel mee zouden vallen, vergist zich deerslijk.

Deze bedroegen namelijk, alle voorzie-

Mogelijkheden.

De nieuwe kabel kon zich van meet af aan reeds in een enorme belangstelling verheugen en de gespreksmogelijkheden bleven niet beperkt tot alleen de abonnees van de steden Amsterdam en Rotterdam. Het werd uitgebreid tot bijna alle abonnees in Nederland. Hiervoor werd in Amsterdam een koordtussenversterker opgesteld, met behulp waarvan zelfs gesprekken mogelijk waren vanuit het noorden des land met Engeland!

dit kabeltype nog enige moeite met het overspreken tussen de stammen en de fantoomverbinding. Dat uiteindelijk toch een spoelenkabel gelegd werd, was om zuiver financiële redenen. De Engelse Post Office had van de in 1913 gelegde Engeland-Ierland kabel nog een behoorlijke voorraad. Deze was iets lichter uitgevoerd dan de kabel die oorspronkelijk voor de legging bedoeld was. De aders hadden een diameter van 2.4 millimeter in plaats van 3.3 millimeter. De karakteristieke impedantie was 780 ohm.

Om de gehele afstand goed te kunnen overbruggen, was er slechts 1 versterker in elk der verbindingen te Middelburg nodig.

De legging vond plaats in juni 1922 en in augustus van datzelfde jaar ging het versterkerstation Middelburg in dienst onder leiding van de toenmalige instrumentmaker C. J. Duunk.

In oktober waren de eerste verbindingen hierop klaar en in dienst, en wel Londen-Amsterdam 1 en 2, en Londen-Rotterdam 1.

ningen meegerekend, ongeveer f 35.000 (vijf en dertig duizend gulden) !!

Omgerekend in de geldswaarde van nu, kwam elke versterker toentertijd op bijna een ton!!

Het telefoonverkeer met Engeland nam echter een zodanige vlucht, dat het slechts met de grootste moeite over de drie verbindingen kon worden afgewerkt.

Om in de verkeersbehoefte te kunnen voorzien, moest onvoorwaardelijk gedacht worden aan uitbreiding, ergo het leggen van een tweede kabel. De in de winter van 1923 aangeknoopte besprekingen leidden spoedig tot een gunstig resultaat, en de tweede onderzeese kabel was in wording!

(wordt vervolgd)

Organisatie en exploitatie

huistelefonie

bewerkt door W. F. H. VAN DAMME

Inhoud:

1. Inleiding.
2. Historisch overzicht.
3. Organisatie.
4. Handleiding projectenafdeling.
5. Handleiding calculatieafdeling.
6. Handleiding buitendienst.
7. Exploitiievormen huistelefooninstallaties in Nederland.

1. Inleiding.

Huistelefooninstallaties zijn alle installaties waarmede behalve netlijnverkeer ook intern verkeer mogelijk is.

Naast huistelefonie kennen we nog de bedrijfstelefonie. Dit zijn bijv. telefoonnetten van de Staatsmijnen, Elektriciteitsbedrijven en van de Nederlandse Spoorwegen.

De belangrijkste huistelefooninstallaties zijn:

- a. de toestelinstallaties (serie- en lijnkiezertoestellen).
- b. de centraalposten.
- c. de automaten.

De huistelefonie omvat echter meer:

- a. een groot aantal hulpapparaten welke samenwerken met bovengenoemde installaties bijv. meeluisterinrichtingen en personenzoekinrichtingen;
- b. bepaalde apparatuur welke door PTT wordt geëxploiteerd en waarbij gebruik wordt gemaakt van de in de Htf-installaties aanwezige stroomvoorziening of het aanwezige kabelnet bijv.:
klokkeninstallaties,
brandmeldinstallaties,
signaalinstallaties;
- c. praktisch alle apparatuur welke zich ten huize van abonnees bevindt en aangesloten is op normale lijnstroomlopen van het openbare net bijv.:
de enkelvoudige toestellen met alle samenwerkende hulpapparaten,
de schakelaars.

Voor een overzicht van de belangrijkste apparatuur welke bij huistelefonie (Htf) wordt behandeld zie: overzicht technische documentatie huistelefonie Htf 1101/1, /2 en /3.

Daarnaast is in een Btf documentatie opgenomen de apparatuur ten behoeve van grote telefoonnetten (NS en Staatsmijnen) en de brandweerinstallaties.

Verkeerssignalen worden thans niet meer door PTT verzorgd (uitgezonderd Amsterdam).

2. Historisch overzicht.

Terug tot de eerste jaren na de eerste wereldoorlog.

De Rijksdienst heeft in die jaren met grote moeilijkheden te kampen. Door de materieel-schaarste is grote achterstand ontstaan in de aanleg van lokale aansluitingen. In dezelfde jaren is ook grote vraag naar „huistelefooninstallaties”.

PTT is niet bij machte aan deze vraag te voldoen; wel worden installaties met schakelaar, commutatoren en centraalposten ter beschikking van de telefoonabonnees gesteld, doch aan de behoefte voor telefooninstallaties met toestellen zonder bediening van de onderlinge en uitgaande gesprekken (de eigenlijke huistelefonie) kan niet worden voldaan.

Noodgedwongen moeten de particuliere installateurs voor de aanleg van huistelefoon-richtingen worden ingeschakeld. Zo ontstaan de „particuliere installaties”; ze kunnen onder bepaalde voorwaarden op de Rijkstelefoonlijnen worden ingeschakeld. (Tf 124. „Bepalingen betreffende particuliere huistelefooninstallaties, die aan een lokale Rijks-telefoonaansluiting zijn verbonden en die niet door het Staatsbedrijf der PTT worden onderhouden”). Door middel van deze voorwaarden kan door PTT controle uitgeoefend worden op de hoedanigheid van de installatie. De schakelingen van de installatie zijn aan de goedkeuring van PTT onderworpen, hetgeen vooral naar voren komt bij de automatisering van de Rijkstelefoonnetten (de zgn. „Voorwaarden van technische aard”). Ondanks deze controlemiddelen blijven de moeilijkheden met deze installaties niet uit. Het onderhoud van de installaties is uiteraard aan de particuliere installateurs overgelaten. Aan dit onderhoud ontbreekt hier en daar nog al wat.

Hierbij komt, dat de Rijksdienst in de latere jaren, nadat de moeilijkheden van kort na de oorlog overwonnen zijn, met kracht de modernisering van de telefonie over lange afstand ter hand neemt. De telefoontechniek schrijdt met snelle schreden voort onder toepassing van nieuwe hulpmiddelen als: pupinkabels, versterkers, automatisering van het lokale en het interlokale verkeer. Hierdoor dienen aan de huisinstallaties veel hogere eisen, wat kwaliteit en schematuur betreft, gesteld te worden.

Een slecht onderhouden installatie doet alle maatregelen, welke genomen worden voor een goed en snel telefoonverkeer, teniet.

Zo groeit allengs de overtuiging, dat de Rijksdienst voor de goede verzorging van het gehele telefoonverkeer zeggenschap moet verkrijgen niet tot *aan* het perceel van de aangeslotene, maar tot *in* dat perceel. Met andere woorden, dat de huisinstallaties verzorgd, aangelegd en onderhouden dienen te worden door de Rijksdienst en niet meer door particuliere installateurs.

De eerste stap werd hiertoe gezet doordat de Minister op 13-1-1923 goedkeurde, dat PTT in het vervolg ook huistelefooninstallaties mocht aanleggen. In 1924 volgt de eerste opdracht voor de aanleg van een installatie. Om de concurrentiepositie t.o.v. de particulieren te versterken werden de tarieven voor lijnkiezertoestellen in 1926 en die voor automaten in 1927 gewijzigd.

Per 1-1-1928 werd het Rijksmonopolie voor de aanleg van huistelefooninstallaties van kracht. De vóór 1-1-1928 bestaande particuliere installaties mogen hun tijd uitdienen.

Voor de Rijksdienst brengt het monopolie dit voordeel, dat nu alles in één hand komt. Het voordeel voor de geabonneerde is hierin gelegen, dat het onderhoudspersoneel ter plaatse aanwezig is. De particuliere installateurs zijn uiteraard in het nadeel. Zij zien een gedeelte van hun arbeidsterrein verloren gaan.

Voor een goede en snelle behandeling van de aanbiedingen en de montage van de installaties wordt in mei 1927 het „Bureel Huistelefonie” opgericht onder leiding van de heer Meyer Drees. Dit bureel verzorgde aanvankelijk alles: aanschaffing, ontwikkeling, montage en onderhoud. Door samenvoeging met de Telexdienst in 1933 werd de „Dienst Huistelefonen en Verreschrijvers” afgekort „Dienst Havee” gevormd.

Gedurende de jaren 1930-1945 vond gedeeltelijke decentralisatie plaats. Allereerst werd de aanleg en het onderhoud van eenvoudige installaties aan de districten zelf overgelaten (serietoestellen e.d.).

De automatische installaties eisen echter een veel grotere specialisering. Geleidelijk werden specialisten opgeleid. Tenslotte beschikte elk district over een „Havee specialist” met assistenten.

Aanleg en onderhoud van alle huistelefoonapparatuur berustte bij deze groep. Calculatie en besprekingen met abonnees geschiedde echter nog vanuit Den Haag.

In 1945 werd de dienst Havee opgeheven. De telex werd afgesplitst en de huistelefonie werd ondergebracht bij de dienst telefonie (bureel TF IV).

Tevens werd in 1945 op verzoek van de NS het onderhoud en de verdere uitbouw van het automatische spoorwegtelefoonnet bij PTT ondergebracht. Tijdelijk ontstaat het bureel TF V onder afzonderlijke leiding, dat de zgn. bedrijfstelefonie behandelde (NS-net, Staatsmijnen e.d.).

TF IV bleef de „echte” huistelefonie behandelen.

Op 29-2-1952 werden de burelen TF IV en TF V tot één bureel TF IV samengevoegd. Tenslotte werd de naam van dit bureel op 15-3-1962 gewijzigd van TF IV in TFC 1 en op 1-11-1966 van bureel TFC 1 in de afdeling TFC.

Na 1947 zijn er steeds meer werkzaamheden betreffende huistelefooninstallaties naar de uitvoerende diensten gedelegeerd, waardoor de situatie thans zodanig is dat alle normale huistelefoon-aangelegenheden door de uitvoerende diensten geheel zelfstandig worden verzorgd.

3. Organisatie.

A. Centrale Directie

De behandeling van Htf- en Btf-aangelegenheden bij de Centrale Directie berust bij de afdeling TFC te Leidschendam.

Drg → Hoofddirectie TT (Ir. Blickman) → Centrale Afdeling Telefonie (Ir. van Eijk).

De Centrale Afdeling Telefonie omvat 4 afdelingen nl.:

TFA en TFB = openbare telefonie

TFC = huistelefonie

TFD = administratie en tekenkamer.

Taak De Centrale Afdeling Telefonie is belast met de behandeling van die huistelefoonaangelegenheden, welke centraal moeten worden verzorgd, te weten:

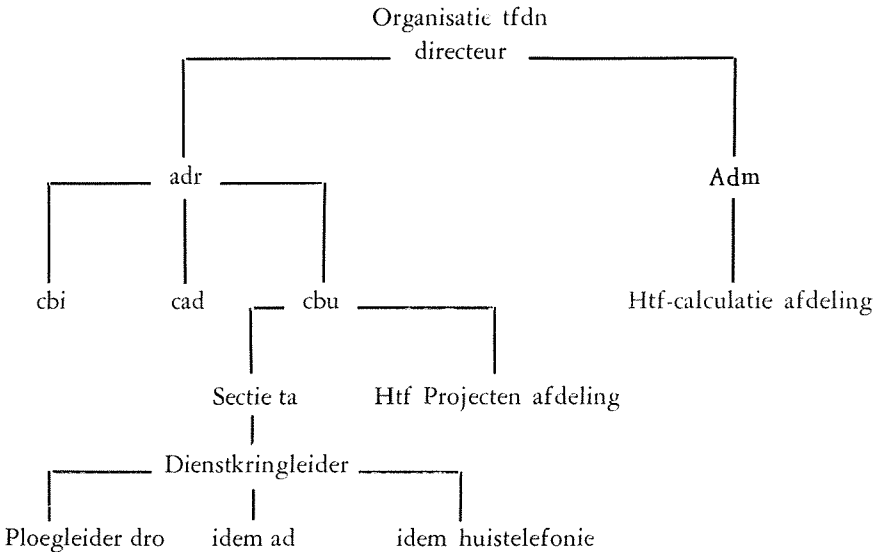
- Centrale Afdeling Telefonie
- a. ontwikkeling, beoordeling en aanschaffing van huistelefoonapparatuur;
 - b. het samenstellen van algemene richtlijnen en voorschriften van technische, exploitatieve en administratieve aard;
 - c. het geven van aanwijzingen voor het berekenen van vergoedingen en de toepassing van de tarieven;
 - d. het geven van adviezen in gevallen, waarin de bestaande huistelefoonschematuur niet voorziet;
 - e. het geven van adviezen in gevallen, waarin de voorschriften niet voorzien;
 - f. overleg met betrekking tot de juiste uitvoering van huistelefoonzaken. Hiertoe zal de Centrale Afdeling Telefonie regelmatig in contact treden met de districten. Daarbij dienen alle gewenste inlichtingen te worden verschaft.

B. Telefoondistricten

Voor de telefoondistricten bestaan twee organisatievormen nl. D 1000 en D 2000.

Het verschil tussen beide is, dat de huistelefonie bij de D 1000 structuur ondergebracht is bij de Buitendienst en bij de D 2000 een eigen Hoofdafdeling vormt, waarbij tevens is ondergebracht het onderhoud van abonnee-installaties.

Onderstaand zal de taakverdeling van een telefoondistrict met een D 1000 structuur worden gegeven (zie organisatieschema).



Variant: In de dienstkring ontstaan 2 dienstkringleiders nl. een dienstkringleider dro + ad en één dienstkringleider Htf. Onder deze dienstkringleiders een aantal ploegleiders.

Taakverdeling	I	De buitendienst (cbu, sectiechefs, dienstkringleiders en het aan hen toegevoegde personeel).
	II	De projecten-afdeling op het districtsbureel (huistelefoonspecialisten).
	III	De calculatie-afdeling op het districtsbureel (administratief personeel).

Taak buitendienst	Het voeren van besprekingen met de geabonneerden over eenvoudige huistelefooninstallaties. Het opnemen ter plaatse en het maken van ontwerpprojecten. Het uitvoeren van de werkzaamheden voor aanleg, indienststelling, uitbreiding en onderhoud van de huistelefooninstallaties. Het verrichten van de periodieke schouw.
-------------------	---

Taak projecten-afdeling	Het beoordelen van alle projecten voor aanleg, uitbreiding en wijziging van huistelefooninstallaties, het samenstellen van de gegevens voor het vaststellen van de vergoedingen door de calculatie-afdeling, controle op de juiste uitvoering van de werk-
-------------------------	--

zaamheden aan huistelefooninstallaties en het houden van toezicht op het onderhoud daarvan.

Het geven van voorlichting en advies aan sectiechefs en dienstkringleiders.

Het bijhouden van de schemadocumentatie op het districts-bureel.

Het voeren van besprekingen met de geabonneerden over meer ingewikkelde huistelefooninstallaties, brandalarm- en signaalinstallaties.

Taak calculatie-afdeling

Het vaststellen van de verschuldigde vergoedingen aan de hand van de gegevens verstrekt door de projectenafdeling; het samenstellen van aanbiedingen aan de geabonneerden en het behandelen van de daaruit voortvloeiende correspondentie.

Bij een telefoondistrict volgens D 2000 structuur bestaat de Hoofdafdeling huistelefoon-dienst uit de volgende secties:

- a) projectering huistelefonie;
- b) huistelefoon-dienst, bestaande uit één of meer dienstkringen; aanleg huistelefoon-dienst;
- c) onderhoud abonnee-installaties.

In grove lijnen komt de taak van de huistelefoon-projectenafdelingen van een D 1000 district overeen met de sectie projectering huistelefonie van een D 2000 district, terwijl de aanleg bij een D 2000 district gedaan wordt door de sectie huistelefoon-dienst en de schouw en het onderhoud door de sectie Onderhoud-Abonnee-installaties, terwijl dit bij een D 1000 district onder de buitendienst ressorteert.

4. Handleiding projectenafdeling.

- a. De projectenafdeling beoordeelt in eerste instantie alle projecten en voorstellen, welke door de buitendienst worden ingezonden ten behoeve van de aanleg, uitbreiding of wijziging van huistelefooninstallaties.
- b. De projecten moeten worden getoetst aan de algemeen geldende voorschriften en zonodig daarmee in overeenstemming worden gebracht.
- c. Omtrent belangrijke wijzigingen in de projecten wordt overleg gepleegd met de buitendienst.
- d. Na akkoordbevinding wordt het project met een formulier Td 380, waarop de vereiste materialen en de geschatte arbeidsuren zijn vermeld, aan de calculatieafdeling gezonden.
- e. Indien een aangeslotene een voorziening wenst, welke met toepassing van de bestaande schakelschema's op huistelefoon-gebied niet kan worden verkregen, moet het verzoek schriftelijk worden overgebracht aan de Centrale Afdeling Telefonie (Afdeling TFC). Daarbij moeten alle gegevens worden verstrekt, welke voor de beoordeling nodig zijn.
- f. Na het gereedkomen van een werk moet worden nagegaan of, als gevolg van op verzoek van de geabonneerde aangebrachte wijzigingen in het aanvankelijke project, de opgegeven vergoedingen moeten worden herzien. In voorkomend geval worden de voor de herberekening nodige gegevens aan de calculatieafdeling verstrekt.

- g. Voor zover dit nodig wordt geoordeeld, moet controle worden gehouden op de juiste uitvoering van werkzaamheden aan huistelefooninstallaties en voorts toezicht worden gehouden op het onderhoud en de schouw. Bij de uitoefening van deze taken moet personeel van de buitendienst aanwezig zijn.
- h. Omtrent belangrijke technische aangelegenheden en nieuw ontwikkelde technische voorzieningen moet de buitendienst worden voorgelicht.
- i. Vóór en ten behoeve van de aanleg van een installatie moeten complete technische gegevens worden gereed gemaakt en aan de dienstkringleider worden gezonden.
- j. De schema-documentatie moet steeds compleet worden gehouden. Bij het verschijnen van nieuwe schematuur wordt nagegaan in hoeverre deze aan de buitendienst moet worden verstrekt. Daarbij moet er van worden uitgegaan, dat aan de dienstkringen alleen die schema's worden verstrekt van apparatuur, welke ook inderdaad daar in gebruik is.
- k. In het algemeen worden aan de buitendienst alle adviezen verstrekt, welke deze mocht verlangen; dit betreft ook het verlenen van hulp bij het opheffen van belangrijke storingen.
- l. Aan de door de calculatieafdeling ontworpen brieven moet medewerking worden verleend, nadat is nagegaan, dat de omschrijving, welke is gegeven van de verlangde technische voorzieningen in overeenstemming is met de gedachte, welke aan de materieelspecificatie ten grondslag heeft gelegen.

5. Handleiding calculatieafdeling.

- a. Van elke automatische-, lijnkiezer-, centraalpost- of bijzondere installatie wordt een dossier aangelegd.
- b. Deze dossiers worden genummerd en ingeschreven in een numerieke lijst en bewaard bij de administratie.
- c. Van elke installatie wordt een kaartformulier Td 157 gemaakt en bijgehouden.
- d. De aanvaardingsformulieren worden in dossiervolgorde in een brandvrije afsluitbare kast of ruimte bewaard.
- e. Voor de controle op de data, waarop de verschillende contracten eindigen moet een, liefst losbladig, register worden aangelegd met tenminste 15 bladen voor de eerstkomende 15 jaren. Op elk blad (of bladen) moeten de 12 maanden van het betrokken jaar worden vermeld. In dit register worden alle in dienst zijnde installaties, waarvan de contracttermijn nog niet is verstreken, opgenomen op het blad van het jaar en de maand, waarin de huurovereenkomst eindigt.
- f. Dit register moet ten minste eens per maand worden geraadpleegd ten einde de overeenkomsten, welke 3 maanden later zullen aflopen, tijdig door nieuwe te kunnen vervangen.
- g. Voor de vaststelling van de vergoedingen en de algemene voorwaarden, waarop beschikbaarstelling van nieuwe of afgeschreven installaties plaatsvindt, gelden de bepalingen en voorwaarden zoals zijn of zullen worden aangegeven in de „Handleiding voor het berekenen van vergoedingen verschuldigd voor de aanleg, uitbreiding en wijziging van huistelefooninrichtingen”.

- h. Van het gereedkomen van een nieuwe installatie moet een schriftelijke mededeling worden verstrekt aan de aangeslotene onder vermelding, dat de contracttermijn op die datum is ingegaan.

Indien de oorspronkelijke vergoeding wijziging heeft ondergaan als gevolg van de op verzoek van de geabonneerde tijdens de aanleg aangebrachte wijzigingen, wordt een omschrijving medegezonden van de aard van de daardoor ontstane verhogingen c.q. verlagingen van de maandvergoeding en/of bijdrage voor eens.

- i. De projectenafdeling moet van alle op huistelefoongebied voorkomende aangelegenheden op de hoogte worden gehouden door ter kennisneming sturen van gevoerde correspondentie en van de daarvoor in aanmerking komende inkomende en uitgaande formulieren en het ter medewerking geven van alle ontwerpbriefven, waarin beschrijvingen of toelichtingen van technische aard worden gegeven.

6. Handleiding buitendienst.

- a. Elke aanvraag voor aanleg of uitbreiding van een huistelefooninstallatie, welke rechtstreeks door de buitendienst wordt ontvangen, moet eerst aan het districtsbureau worden gezonden.

Vandaar wordt het verzoek ter eerste behandeling of afdoening weer in handen van de buitendienst gesteld.

- b. Tot uitvoering van werkzaamheden anders dan voor onderhoud of schouw, mag alleen worden overgegaan na ontvangst van een daartoe strekkende opdracht van de tfddr.
- c. De buitendienst draagt zorg voor besprekingen met geabonneerden en voor meer ingewikkelde huistelefooninstallaties in samenwerking met de projecten-afdeling.
- d. De buitendienst zorgt voor het opmaken van ontwerpprojecten (kabelschema, materiële specificatie en omschrijving verlangde bijzonderheden).

7. Exploiatievormen huistelefooninstallaties in Nederland.

A. P T T huistelefooninstallaties

Art. 16 Rijkstelefoonreglement: Voorts kunnen op rijkstelefoonaansluitingen huistelefooninrichtingen worden verbonden voor zoveel deze door of vanwege het Rijk zijn aangelegd en worden onderhouden.

Monopolie van het Rijk (PTT) sinds 1 januari 1928.

De installaties worden in het algemeen door PTT in huur aan abonnees verstrekt. PTT blijft eigenaar.

B. De particuliere huistelefooninstallaties

Art. 18 Rijkstelefoonreglement: Van een huistelefooninrichting, welke bij het in werking treden van dit reglement aan een rijkstelefoonaansluiting is verbonden en niet door of vanwege het Rijk wordt onderhouden is de hoedanigheid, het gebruik, het uitbreiden, het wijzigen en het onderhouden aan de goedkeuring van de directeur-generaal onderworpen.

Indien ter zake door de belanghebbende een contract met derden wordt afgesloten, vernieuwd of verlengd, behoeft de duur van zodanig contract de goedkeuring van de directeur-generaal.

Dit betreft de huistelefooninstallaties welke vóór 1 januari 1928 door particuliere installateurs waren aangelegd en inschakelvergunning op de Rijkslijnen hadden verkregen. De installaties mochten na 1928 op de Rijkslijnen aangesloten blijven en hun tijd uitduren. Voor de behandeling van aangelegenheden betreffende deze installaties zie: Tf 124 „Bepalingen betreffende particuliere huistelefooninstallaties, die aan een lokale Rijks-telefoonaansluiting zijn verbonden en die niet door het Staatsbedrijf der PTT worden onderhouden.”

Het aantal particuliere installaties in 1928 bedroeg ca. 1000 verdeeld over 40 installateurs. Thans bedraagt het aantal installaties ca. 50 praktisch alle verzorgd door één installateur, nl. de Ned. Huistelefoon Maatschappij.

In 1965 is besloten binnen zekere tijd de particuliere installaties te laten verdwijnen. De installaties zijn in 3 groepen verdeeld, welke resp. tot 1961, 1966 en 1971 mochten blijven bestaan (afhankelijk van de geïnvesteerde kapitalen).

C. Particuliere huistelefooncentrales uitsluitend geschikt voor huisverkeer

Deze installaties worden uitsluitend door particuliere installateurs aangelegd. PTT bemoeit zich niet met deze installaties.

Naast deze interne installatie kan van PTT een kleine huistelefooninstallatie voor intern en extern verkeer worden betrokken.

Deze exploitatievorm komt weinig voor. Dubbel kabelnet. Dubbele telefoontoestellen.

D. Particuliere huistelefooninstallaties niet voor het openbare verkeer bestemd aangesloten op Rijkslijnen (De zgn. machtiginghouders)

Art. 19 Rijkstelefoonreglement: De minister kan op voorwaarden en tegen de vergoedingen door hem vastgesteld toestaan, dat niet voor het openbaar verkeer bestemde particuliere telefonen aan rijksaansluitingen worden verbonden.

In het algemeen betreft het hier telefooninstallaties van openbare nutsbedrijven met grote omvang waarbij telecommunicatie en signalering vaak nauw verbonden zijn, bijv.:

Elektriciteitsbedrijven;

Staatsmijnen;

Nederlandse Spoorwegen;

Philips Eindhoven.

De exploitatievorm van deze „machtiginghouders” is nogal gevarieerd.

a. Elektriciteitsbedrijven/Philips Eindhoven.

Installaties particulier.

Aanleg en onderhoud particulier.

b. Staatsmijnen.

De installaties van de bovengrondse bedrijven en hun koppelingen eigendom PTT. Behandeling als PTT huistelefooninstallaties.

Ondergrondse telecommunicatiemiddelen particulier.

c. Nederlandse Spoorwegen.

Het gehele spoorwegnet is eigendom NS.

PTT verzorgt uitbreiding, wijziging en onderhoud van alle telefooncentrales tot en met hoofdverdelers.

Kabels, toestellen en alle telefoonapparatuur langs de lijnen wordt geheel verzorgd door NS.

NIEUW UITGEKOMEN BOEKEN

Van de hand van de auteur A. J. Dirksen is een boek verschenen getiteld: „MEET-INSTRUMENTEN VOOR ZELFBOUW”.

In zijn voorwoord zegt de schrijver o.a., dat de belangstelling voor het zelfbouwen van meetapparaten voor amateurgebruik nog steeds niet verflauwd is.

Van het bovengenoemde boek is nu reeds een enigszins herziene tweede druk uitgekomen. Bij het lezen van dit boek, valt het op hoezeer de schrijver aandacht heeft besteed aan de essentiële moeilijkheden waarmee de amateurzelfbouwer kan worden geconfronteerd. De bouwtekeningen, foto's en schema's geven een duidelijk inzicht in de behandelde materie.

De inhoudsopgave ziet er als volgt uit:

Voorwoord.

- Hoofdstuk 1. BUISVOLTMEETER BVM-1 EN BVM-2.
- Hoofdstuk 2. AC-MILLIVOLTMEETER.
- Hoofdstuk 3. TOONGENERATOR.
- Hoofdstuk 4. RC-GENERATOR.
- Hoofdstuk 5. HOOGFREQUENTGENERATOR.
- Hoofdstuk 6. REGELBARE GESTABILISEERDE VOEDING.
- Hoofdstuk 7. TRANSISTOR VOEDINGSAPPARAAT.
- Hoofdstuk 8. REGELBARE TRANSISTORVOEDING.
- Hoofdstuk 9. OSCILLOSCOOP HM 107.
- Hoofdstuk 10. SCHAKELINGEN.

Dit boek, dat 152 bladzijden telt, kost slechts f 9,90.

Het geeft de zelfbouwer een schat van informatie; wij kunnen het hem dan ook aanbevelen.

De „MUIDERKRING N.V.” te Bussum geeft dit boek uit onder bestelnummer 1070.

De Redactie.

(Vervolg van blz. 19, Slot)

Het weergeven van schakelingen

J. C. Brakel

11. Ter vergelijking.

Een voorbeeld van een principeschema met min-rail is gegeven in figuur 35. Figuur 36 geeft dezelfde schakeling zonder min-rail. Het spreekt vanzelf, dat het in deze niet alleen gaat om aan de minzijde van de stroomlopen zonder meer de min-rail te vervangen door pijltjes en min-tekens. Als zodanig zou dat geen winst opleveren. Het grote voordeel is echter, dat de binding, de stroomlopen naar een bepaald punt (de min-rail) te moeten voeren, dan niet meer aanwezig is. Hierdoor kunnen de stroomlopen belangrijk overzichtelijker worden weergegeven en wel zonder overbodige hoeken en kruisingen, terwijl eveneens langgerekte stroomlopen vermeden kunnen worden.

Overigens is dit maar een zeer eenvoudig voorbeeld, doch waaruit wel duidelijk blijkt, dat het toepassen van een min-rail geen voordelen, maar wel nadelen biedt.

Een meer uitgebreide toepassing van de min-rail is verwerkt in figuur 37. (Zie blz. 16 en 17 in het vorige nummer). Echter wat minder gecompliceerd dan in figuur 32 is weergegeven. In figuur 38 is dezelfde schakeling weergegeven zonder min-rail en zijn bovendien de stroomlopen wat logischer en overzichtelijker getekend. Dit laatste is dus mogelijk tengevolge van het weglaten van de min-rail.

De stroomloop voor het inbeslag nemen van de EK via de c-draad is rechttoe rechtaan weergegeven, waardoor duidelijk blijkt, dat in eerste instantie relais A in de testweg van de EK wordt bewerkt. Na het opkomen van relais A wordt contact aIII 1 geopend en de kortsluiting van relais C weggenomen, waardoor ook relais C wordt bekrachtigd. Na het opkomen van relais C wordt met de maak- voor verbreekcontacten cIII(1) en cIII(2) de weerstand van de c-draad in de EK van 300 ohm verhoogd tot 800 ohm (relais C en Wi 4). Met het verbreken van contact cIII(2) wordt de wikkeling 3-5 van relais A uitgeschakeld. Relais A blijft echter gehouden met behulp van de wikkelingen 1-2 en 4-5 in de a/b-draden en wel vanuit het toestel van de oproeper via de in beslag genomen VK en GK.

Verder zijn de functies van de contacten in voornoemde c-draad duidelijk te overzien. De contacten yIII en zI, respectievelijk verbreek en maak, zijn bedoeld voor het verbreken van de verbinding, als de opgeroepene na een gesprek, het eerst de microtelefoon op de haak legt. Relais Y valt dan af en het verbreekcontact ijIII wordt weer gesloten, terwijl relais Z nog gehouden blijft over de contacten pIII en zV. Bij het weer sluiten van contact yIII en het nog gemaakte contact zIII wordt relais C kortgesloten en valt dus vertraagd af. Hierdoor wordt met contact cV de c-draad aan de EK zijde verbroken. Relais P valt dan af

en met het terugleggen van contact pIII wordt relais Z uitgeschakeld. Met het openen van contact cIII(1) wordt ook de c-draad aan de zijde van de GK verbroken. Contact cIII(2) wordt weliswaar weer gesloten, doch het kopcontact k is nog geopend. Het gevolg hiervan is, dat de EK eerst dan weer beschikbaar wordt gesteld, als het kopcontact weer wordt gesloten, hetgeen plaatsvindt als de EK volledig in de ruststand is teruggekeerd.

Met de wisselcontacten zI en yIII worden de volgende functies verricht. Indien een aansluiting van de automaat wordt opgeroepen via een netlijnorgaan, dan wordt bij het beantwoorden van de opgeroepene relais Y in de EK opgebracht. Met het omleggen van contact yIII wordt dan de c-draad over 50 ohm (Wi 2) met de batterij verbonden, waardoor via de GK een beantwoordingsimpuls naar het netlijnorgaan wordt doorgegeven. Het resultaat hiervan is, dat de opgeroepene via het netlijnorgaan wordt doorgeschakeld met de oproeper in de openbare telefooncentrale.

Weliswaar wordt na het opkomen van relais Y met contact yI ook relais Z (wikkeling 4-5 geheel rechts) ingeschakeld, doch relais Z is traag opkomend vanwege de kortsluiting van de beide wikkelingen 1-2 en 2-3 van relais Z door contact aI1. Het wisselcontact zI blijft dus lang genoeg in de ruststand om een relais in het netlijnorgaan op te brengen.

Tijdens het kiezen in ruggespraak wordt bij elke impuls contact yIII teruggelegd en via het omgelegde contact zI wordt dan de c-draad, via de weerstand Wi2 van 50 ohm, met de batterij verbonden. Hierdoor worden de impulsen, via de GK en het netlijnorgaan, doorgegeven naar de in ruggespraak inbeslag genomen GK en EK en wel voor het bereiken van de gewenste aansluiting. Tenslotte doen de condensator van 2 μ F en de weerstand van 50 ohm dienst als vonkblussing voor de in de c-draad aanwezige contacten.

Voor het bereiken van de gewenste aansluiting moeten in de EK twee cijfers worden gekozen, waarbij tijdens het kiezen van het eerste cijfer, waardoor bij elke impuls relais A afvalt, de hefmagneet H en daarna tijdens het kiezen van het tweede cijfer de draaimagneet D wordt bewerkt. Zoals uit figuur 38 blijkt is voor een meer logischer weergave, in tegenstelling tot figuur 37 in het januarinummer, de H links en de D rechts daarvan getekend.

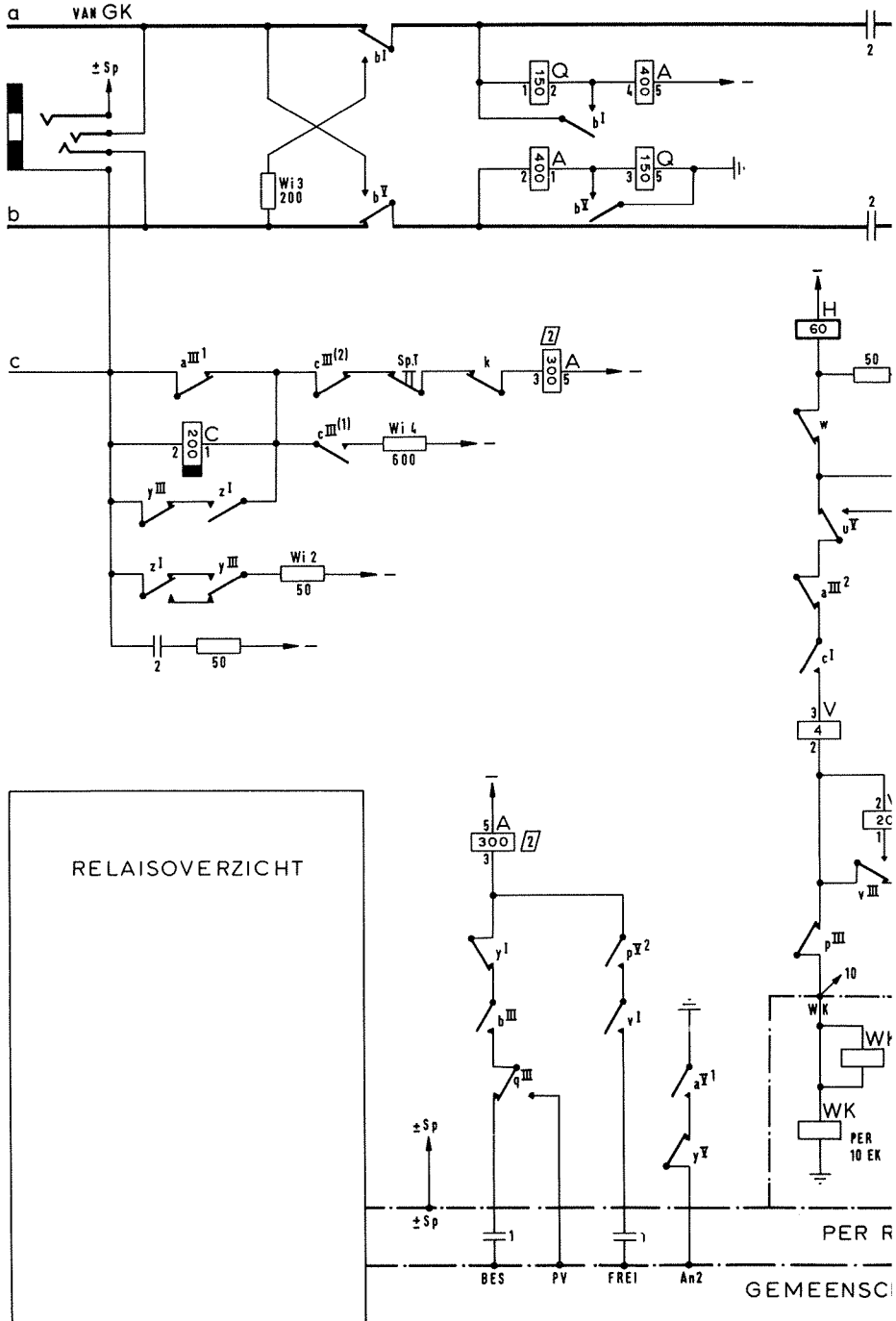
In één rechte lijn is aangegeven hoe H tijdens het kiezen wordt ingeschakeld en wel door het telkens weer sluiten van het verbreekcontact aIII2; tijdens het kiezen komt in serie met H ook relais V op.

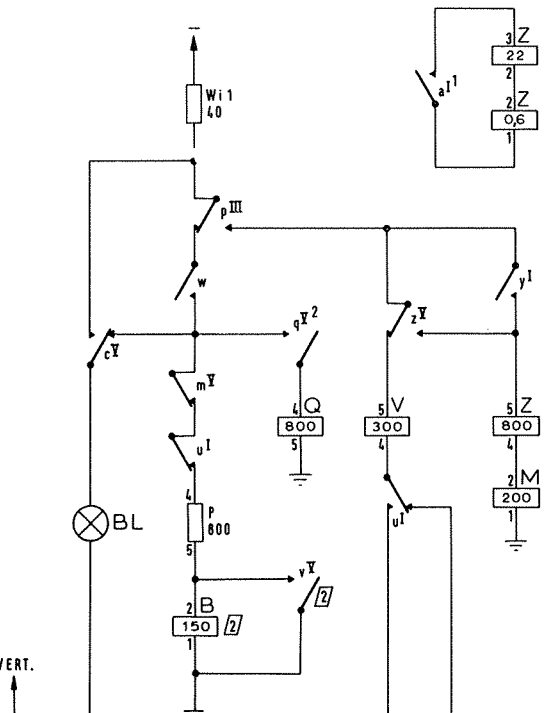
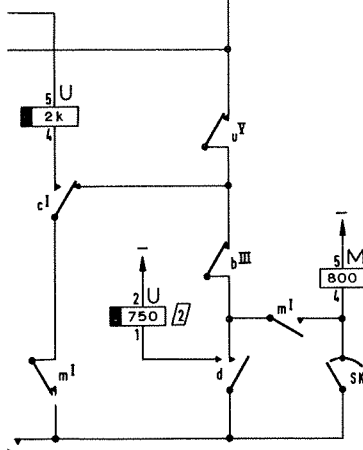
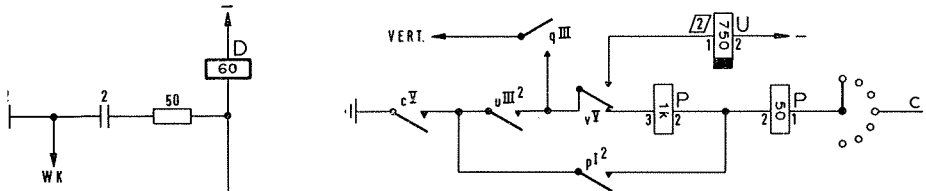
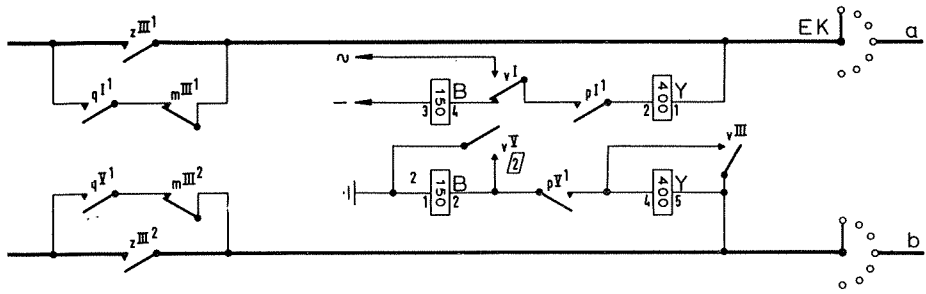
Na het instellen van H valt relais V traag af en wordt contact vIII teruggelegd. Hierdoor wordt, tengevolge van het bij de eerste impuls reeds gesloten contact k, relais U (wikkeling 4-5) ingeschakeld. Contact uV wordt omgelegd, zodat bij de tweede impulsserie, door middel van het telkens weer sluiten van het verbreekcontact aIII2, de draaimagneet D wordt bewerkt, waardoor de EK op de gewenste aansluiting wordt ingesteld. Als tengevolge van het bewerken van D het verbreekcontact w wordt geopend, wordt de stroomloop voor wikkeling 4-5 van relais U weer verbroken. Relais U blijft echter nog even ingeschakeld over wikkeling 1-2 (c-draad EK) totdat na het kiezen relais V weer afvalt en contact vV wordt teruggelegd. Met het terugleggen van contact vV wordt getest (onderzocht) of de gekozen aansluiting vrij of bezet is.

Interessant is verder de weergave van de voedingsbrug en de c-draad aan de EK zijde van figuur 38 met die van figuur 37 te vergelijken.

Tenslotte nog een voorbeeld waaruit blijkt, dat een schakeling in het algemeen overzichtelijker kan worden weergegeven zonder een min-rail. Een en ander komt duidelijk naar voren in figuur 39 met min-rail en figuur 40 zonder min-rail. De binding immers, de minzijde van de stroomlopen steeds naar de min-rail te moeten brengen, is in figuur 40 niet meer aanwezig.

De voedingen van de aansluitingen zijn in één oogopslag te overzien, omdat ze tussen de a/b-draden zijn aangegeven. De inschakeling van de oproeplamp O1 is met de contacten s1III en o1III in een rechte lijn weergegeven. Duidelijk blijkt dus, dat





EINDKIEZER

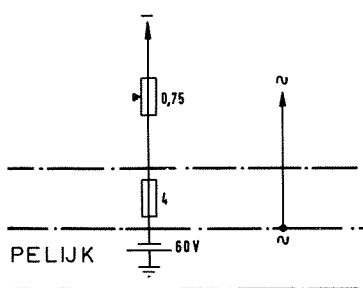


FIG. 38

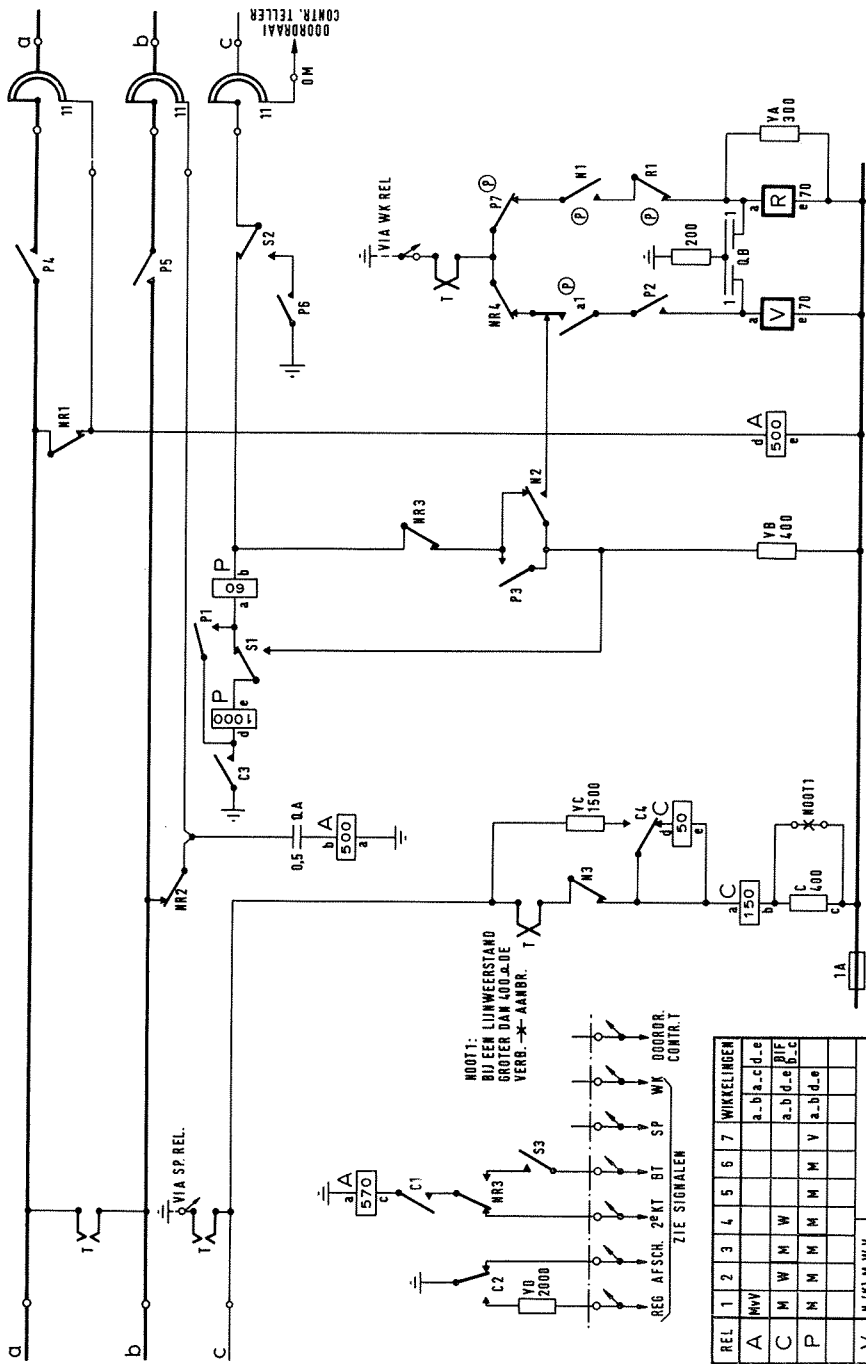
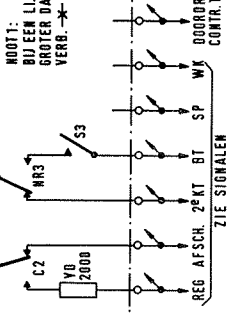


FIG. 35

NOTT: BI EEN LUNWEERSTAND GROTER DAN 400.0.0.E VERB. → AANBR. T X



REL	1	2	3	4	5	6	7	WIKKELINGEN
A	M	V						a, b, a, c, d, e
C	M	W	M	W				a, b, d, e, c, b, c
P	M	M	M	M	M	V		a, b, d, e
V	R, (K), M, W, V							
R	RR(W), V, V, V, V, W, V	R (D), V	S (W), V, W, V, V					

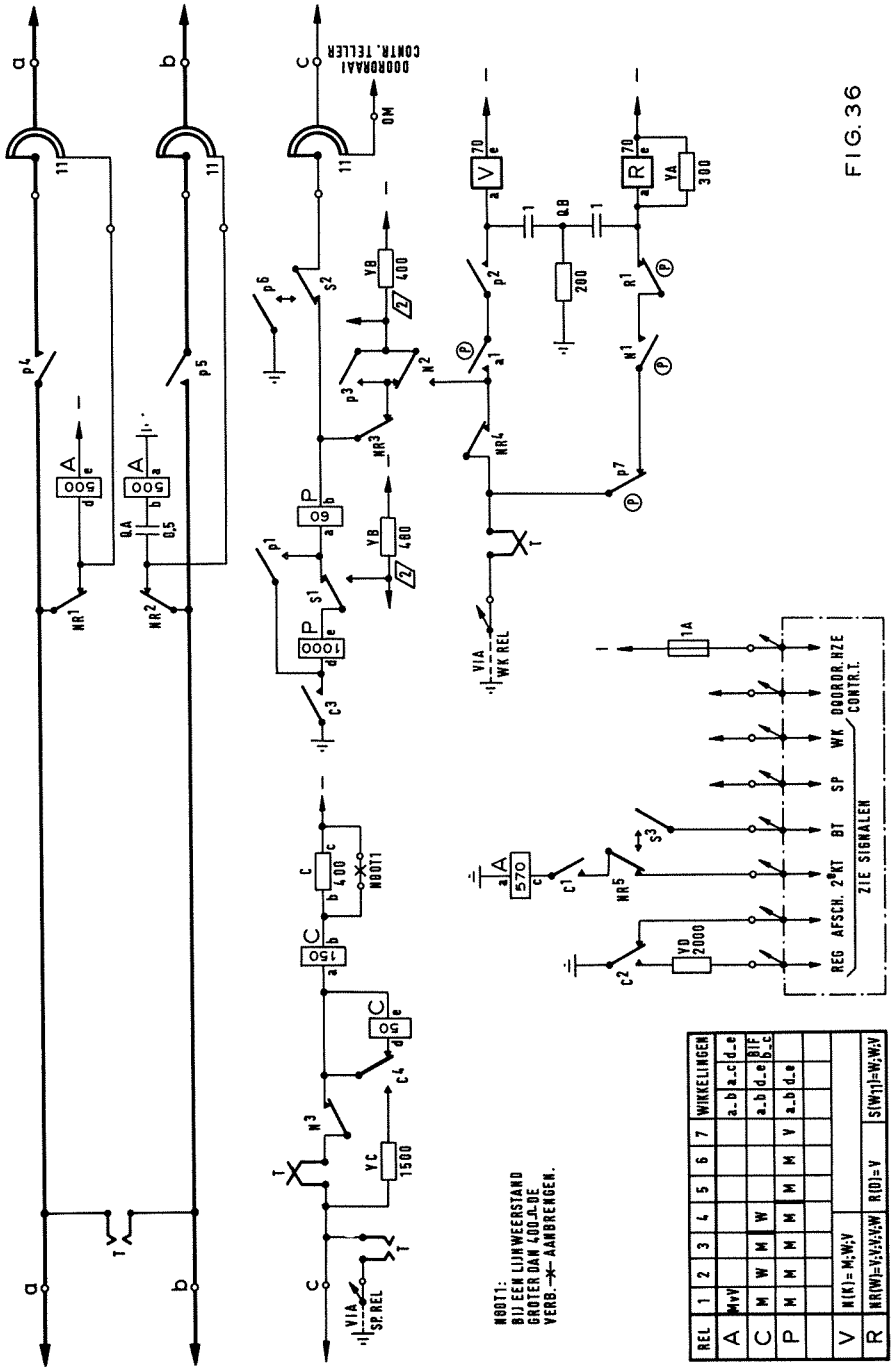


FIG. 36

bij een oproep met het maken van contact o1III de lamp O1 wordt ingeschakeld en bij het omleggen van contact s1III de lamp weer wordt uitgeschakeld. Het omleggen van het laatstgenoemde contact vindt eerst plaats, nadat bij het beantwoorden van de oproep door de bedieningspersoon de afvraagstop AS in de klink van de oproepende aansluiting wordt gebracht. Relais S1 wordt dan ingeschakeld; ogenschijnlijk in serie met de lamp S1 (aarde—relais S1—klink—stop—lamp S1—batterij).

De lamp S1 zal echter niet gaan gloeien, omdat met het omleggen van contact s1III en het nog gemaakte contact o1III, de batterij zonder weerstand parallel met de lamp S1 wordt geschakeld; de lamp S1 is dus kortgesloten. Deze parallelschakeling is hier duidelijk te overzien.

Voor het afvragen, welke aansluiting de oproepeer wenst, zet de bedieningspersoon de schakelaar SLS om, waardoor de spreek- en hoorinrichting van de centraalpost met de oproepeer wordt verbonden. Bij het doorverbinden van de oproepeer met de gevraagde aansluiting is de gang van zaken, wat de lamp S2 betreft, iets anders dan met lamp S1 bij het beantwoorden van de oproep. Als namelijk de bedieningspersoon de verbindingsstop VS in de klink van de op te roepen aansluiting steekt, komt relais S2 op en gaat de hiermee in serie geschakelde lamp S2 wel gloeien. Dit laatste is een gevolg van de omstandigheid, dat relais O2 niet is opgekomen en daardoor contact o2III nog niet gemaakt, waardoor in dit geval de lamp S2 dus niet wordt kortgesloten.

Als de bedieningspersoon in deze situatie de schakelaar naar de stand SLW overhaalt en dus belstroom naar het op te roepen toestel zendt, zal – na het beantwoorden door de opgeroepene – relais O2 opkomen. Contact o2III wordt nu wel gemaakt en via het reeds omgelegde contact s2III wordt de lamp S2 kortgesloten. De lamp S2 dooft, hetgeen een teken is voor de bedieningspersoon, dat de opgeroepene heeft geantwoord; beide lampen S1 en S2 gloeien dus in deze situatie niet.

Zodra een van beiden, de oproepeer of de opgeroepene, de microtelefoon op de haak legt valt relais O1 of O2 af en wordt contact o1III of o2III geopend, waardoor de kortsluiting van lamp O1 en O2 wordt weggenomen en de lamp O1 of O2 gaat gloeien. Indien dus door beide, de oproepeer en de opgeroepene, de microtelefoon op de haak is gelegd gloeien beide lampen en kan de verbinding worden verbroken door beide stoppen AS en VS uit de klinken te nemen.

Verder blijkt uit de figuur, dat het wegnemen van de storende hoeken in de a/b-draden naar de klinken en stoppen in figuur 39, de weergave veel rustiger en overzichtelijker maakt.

12. Algemene overwegingen.

A. Alle samenwerkende organen op één verzamelschema.

Voor meer gecompliceerde schakelingen, waarbij meerdere verschillende organen samenwerken, is het gewenst alles op één tekening weer te geven. Afzonderlijke principe-schema's van elk orgaan is zeer bezwaarlijk. In het algemeen is de grote moeilijkheid van het laatstgenoemde, dat bij het lezen van de schakeling niet zonder meer overzien kan worden hoe de uitgangen van de samenwerkende organen met elkaar verbonden moeten worden. Indien het uitsluitend gaat om de a-, b-, c- en d-draden, dan is een en ander gemakkelijk te overzien, doch veelal zijn er nog tal van andere onderlinge verbindingen. De fabrikant maakt de gemerkte uit- en ingangen van een orgaan in het algemeen niet zo logisch, dat op een vlotte wijze kan worden bepaald, welk punt van het ene orgaan verbonden moet worden met het gewenste punt van het andere orgaan. Veelal is dan nog de vraag naar welk orgaan en naar welke verschillende organen. Montageteknisch zijn de gegevens wel voldoende, doch voor het volgen van de stroomlopen beslist niet.

Het ligt voor de hand, dat de fabriek wel voor elk orgaan een afzonderlijke prent maakt, omdat de verschillende organen in het algemeen in een afzonderlijke set of relaisraam worden ondergebracht en op verschillende montagebanden worden samengesteld.

Van het grootste belang is echter voor het bestuderen en tijdens het onderhoud van de apparatuur, dat alle samenwerkende organen op één verzamelschema worden weergegeven. Een belangrijke eis hierbij is, dat de tekening behoorlijk moet kunnen worden overzien. De contacten van de relais moeten zo groot en duidelijk worden aangegeven, dat deze aan de bovenzijde en in alle hoeken van de tekening, zonder veel moeite kunnen worden waargenomen. Het is daarom niet gewenst het voorgeschreven formaat voor relais en contacten te verkleinen. Wanneer bijv. een tekening ongeveer 90 cm breed is, dan kunnen in het algemeen helemaal bovenaan of in de hoeken links en rechts, de contacten beslist niet behoorlijk worden onderscheiden. Met voornoemde breedte van een tekening is het tijdens het volgen van de schakeling niet goed mogelijk de bovenzijde van het papier naar beneden te halen. Iets anders is het met de lengte, waarbij veelal de tekening gemakkelijk – als deze tenminste niet te breed is – naar links of rechts verschoven kan worden. De lengte mag echter ook weer niet overdreven worden. In een geval als hier voornoemd, is het gewenst de schakeling compact op te zetten en geen grote vlakken van het papier onbenut te laten. Een en ander vereist veel overweging, passen en meten enz. Zoals reeds eerder vermeld is het goed en overzichtelijk weergeven van een schakeling zeer tijdrovend, doch het is de moeite waard.

Wanneer blijkt, dat de tekening, na alle gedane moeite, toch te groot uitvalt om alle samenwerkende organen op één vel papier weer te geven, dan moet naar de meest gunstige oplossing worden gezocht, om bijv. voor de schakeling niet één, maar twee tekeningen te maken. Bijvoorbeeld door voor een huistelefoonautomaat, de weergave te splitsen in een huisgedeelte en een netlijngedeelte.

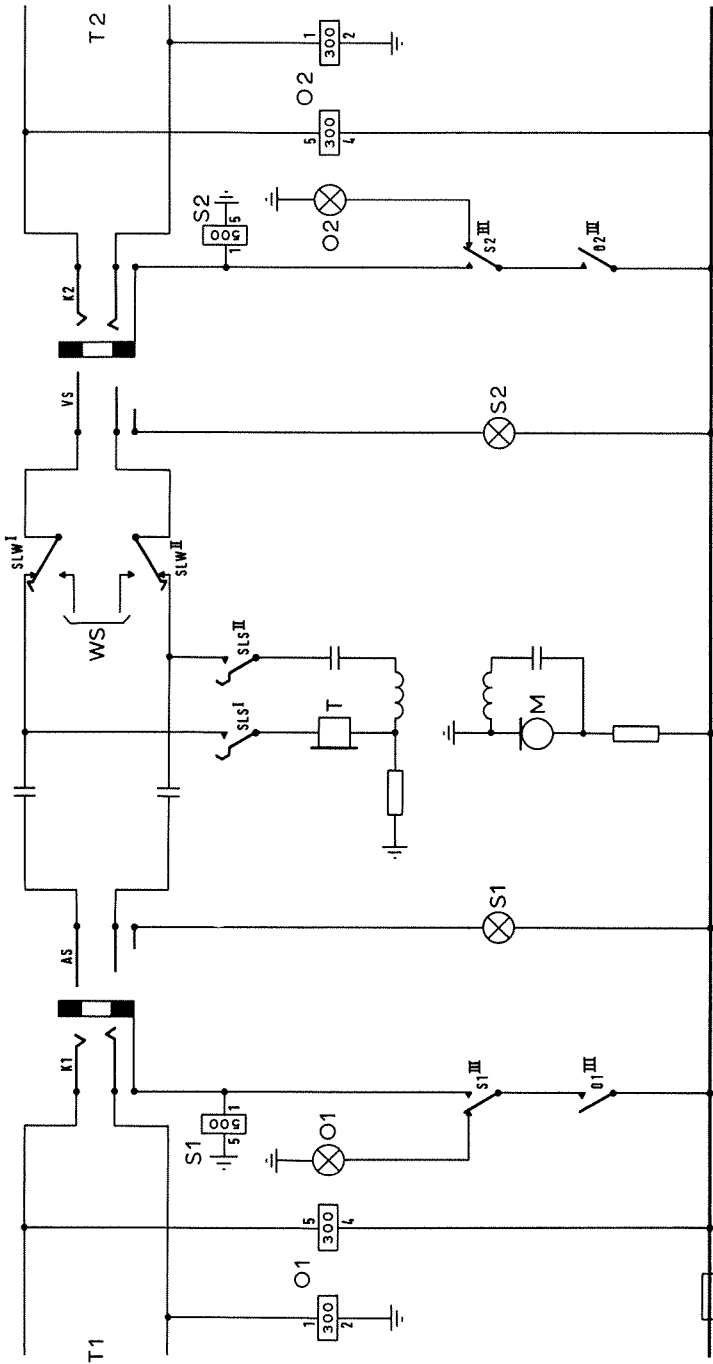
B. Verwijzingen.

Een van de meest hinderlijke ervaringen bij het lezen van een schakeling, is het onderbreken van een stroomloop door een verwijzing. Wanneer dus van het ene punt van een gedeelte van een stroomloop wordt verwezen naar een heel andere plaats op de tekening, om het andere gedeelte van de betreffende stroomloop te vervolgen.

Het grote bezwaar van deze methode is, dat bij het volgen van de schakeling, de concentratie van de lezer bij elke verwijzing wordt onderbroken, om de plaats op te zoeken waar de stroomloop wordt vervolgd. Het is van geen invloed of de verwijzing alleen wordt aangegeven door pijltjes of door plaatsaanduidingen. In het eerste geval wordt de lezer afgeleid door het zien van allerlei andere stroomlopen.

In het tweede geval moet de lezer de aangegeven plaats in zich opnemen en deze op een ander gedeelte van de tekening weer waarnemen. Het is om voornoemde redenen beslist af te keuren, in een bepaalde weergave van een schakeling zo'n 60 tot 70 verwijzingen aan te brengen.

Verondersteld wordt waarschijnlijk, dat op de lange duur het volgen van deze verwijzingen wel zal wennen. Het is echter belangrijk in deze er rekening mee te houden, dat degenen die de schakeling moeten lezen en bestuderen, nog niet de nodige routine voor het volgen van een dergelijk aantal verwijzingen hebben opgedaan. Voor de storingdienst is het ook een groot bezwaar, omdat er in het algemeen niet zoveel storingen in de huistelefoonautomaten worden gemeld, dat sprake kan zijn van het verkrijgen van de gewenste routine. Onder routine wordt in dit geval verstaan, het overstappen van het ene gedeelte van de stroomloop naar het andere gedeelte, zonder werkelijk nota te nemen van de



RELAISOVERZICHT

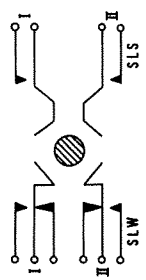


FIG. 39

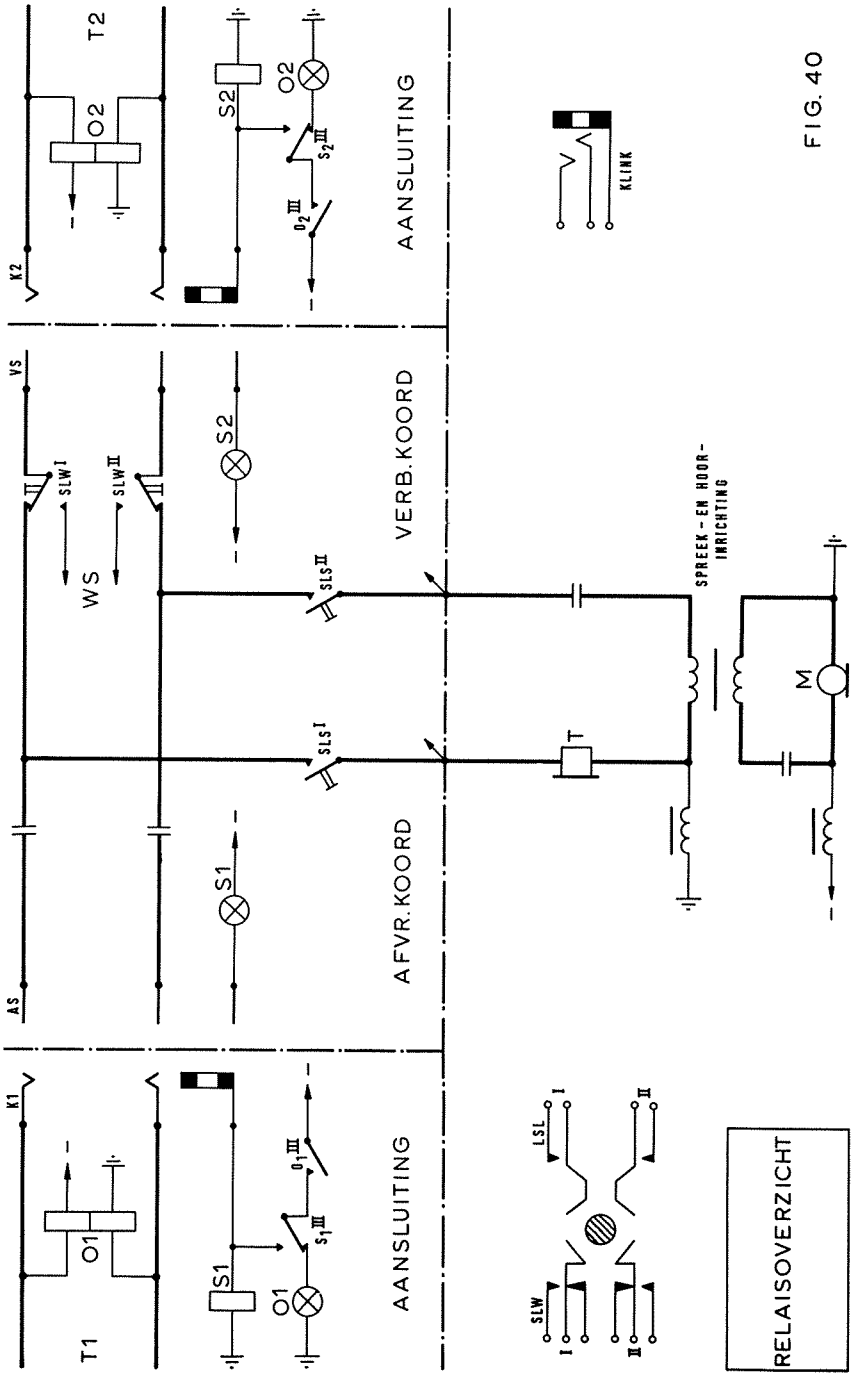


FIG. 40

aangegeven verwijzing. Daarvoor is het aantal verwijzingen veel te groot. Het toepassen van een dergelijke methode levert dus voor de cursisten en storingzoekers alleen maar moeilijkheden op en dientengevolge zeer veel tijdverlies. In de weergave van bepaalde schakelingen kan het nodig zijn een enkele verwijzing toe te passen. Het is echter gewenst dit te beperken tot 3 of 4 gevallen; een dergelijk aantal kan zonder meer wel worden onthouden.

C. Het ontwerpen van schakelingen.

Het is niet de bedoeling hier in te gaan op de wijze waarop een schakeling moet worden ontworpen, maar wel op een belangrijk onderdeel hiervan, nl. betrekking hebbende op de meest overzichtelijke weergave van de schakeling. De ontwerper van een schakeling kan ook veel invloed uitoefenen op de wijze waarop een schakeling weergegeven kan worden. Wanneer bijv. een mogelijkheid of eis in een schakeling op een bepaalde wijze is verwezenlijkt en bij de weergave hiervan niet zo overzichtelijk mogelijk is weer te geven, dan is het gewenst dat de ontwerper hiervoor een andere oplossing tracht te vinden. Een oplossing dus, waarvan het schakelgedeelte overzichtelijker en begrijpelijker is. In het algemeen laat een goede schakeltechniker zich niet binden door de eerste de beste gevonden oplossing voor een bepaald geval. Voor het verwezenlijken van een bepaalde mogelijkheid of eis zijn meestal meerdere oplossingen te vinden. Het is dus noodzakelijk dat de ontwerper van de schakelingen zich ook bekwaamt in het zo overzichtelijk en logisch mogelijk opzetten van een ontworpen schakeling.

Ook kan men vaak, door het aanbrengen van een extra contact van een relais of relaiswikkeling, de weergave van een schakelgedeelte belangrijk minder gecompliceerd doen lijken. Er is een tijd geweest, dat door allerlei trucs, het koppelen van stroomlopen enz., getracht werd een relais of een contact te sparen. Het is echter van veel meer belang, vooral bij de tegenwoordige zeer gecompliceerde schakelingen, deze zo logisch en overzichtelijk mogelijk weer te geven, dan ten koste hiervan, op de toch reeds grote aantallen verwerkte relais, een relais of een contact te winnen. Veelal kan een aanmerkelijke vereenvoudiging van de weergave verkregen worden door bepaalde contacten of relais, die in meer dan één stroomloop zijn opgenomen, op verschillende plaatsen van de tekening, in elke betreffende stroomloop op te nemen; hetzelfde relais of contact wordt dus meerdere malen weergegeven. Het is dan wel noodzakelijk met de bekende dropjes aan te geven, hoeveel maal het schakelelement in de schakeling voorkomt. In het algemeen wordt van deze methode nog te weinig gebruik gemaakt.

Ook bij het ontwerpen van een nieuwe inrichting, waarbij tal van geheel nieuwe ideeën worden toegepast, is het gewenst dat de ontwerper zich wel realiseert, welke consequenties dit heeft voor de weergave van de ontworpen schakeling.

Het is algemeen bekend, dat het directe stelsel voor het opbouwen van verbindingen door de cursisten in het algemeen gemakkelijker te begrijpen en te verwerken is, dan het indirecte stelsel. Vooral als overstag moet worden gegaan van het eerste naar het tweede. Het wordt er niet gemakkelijker op, als alle te verrichten functies voor het totstandbrengen van de verbindingen, door één gemeenschappelijk orgaan moeten worden gecontroleerd.

Het voorstellingsvermogen van de cursist en de storingzoeker wordt hierbij wel zeer op de proef gesteld. Weliswaar worden zeer goede gegevens van de diverse fasen van de verbindingsofbouw en schakeltechnische grondslagen verstrekt, doch degenen die een en ander moeten verwerken moeten dit alles toch maar begrijpen en onthouden. Dit alles zal beslist veel minder bezwaren opleveren, als de schakeling overzichtelijk wordt weergegeven en wel in hoofdzaak, door het aantal verwijzingen tot slechts enkele te beperken. Dit is inderdaad niet eenvoudig, het ligt echter meer voor de hand de moeilijkheden te beperken tot een of twee personen, dan deze te verschuiven naar enige honderden, die er mee moeten werken.

Oefenpagina

Bereken:

$$1. \quad 3a^2(-2a^2 + 5a - 6) =$$

$$-2ab(-3a^2 + 4ab + b^2) =$$

$$-3p^2q(-2p^3 + 4p^2q^2 - 6pq^4) =$$

$$x^2y(-x^4 - 3xy^2 + y^4) =$$

$$2. \quad (-12a^2b^2 + 18ab) : (-6ab) =$$

$$(18p^5 - 27p^4 - 36p^3 + 9p^2) : 9p^2 =$$

$$(8a^2 + 6a - 9) : (2a + 3) =$$

$$(-12a^2 + 17ab - 6b^2) : (-4a + 3b) =$$

Ontbind in factoren:

$$3. \quad \begin{array}{l} 12a - 8b; \\ 3a^2 - 6a; \\ p^2s + 3pst - 5ps^2; \\ gt + vt - t^2; \end{array} \quad \begin{array}{l} 2p^3 + 4p^2 \\ xp + y^4p^3 + zp^2 \\ abm + 3akm - apm \\ 5v^2t + 6vtp + 10v^3 \end{array}$$

4. Vereenvoudig:

$$\frac{15a^3b^2}{35ab^3} \quad \frac{24x^2y^2}{18xy^4} \quad \frac{k^2p}{kt^2} \quad \frac{15abx^2}{9b^3}$$

$$5. \quad \frac{a^2}{a^2 + ab} \quad \frac{p^2 + pt}{p^2t^2} \quad \frac{ap}{a + p} \quad \frac{v^2}{zvt}$$

$$6. \quad \sqrt{\frac{18^3 \times 24^2 \times 35^2 \times 39^2}{216^2 \times 78^2 \times 21^2 \times 12^4 \times 2}} =$$

7. Van een bol is de straal 28 cm. Bereken de oppervlakte en de inhoud.

$$\pi = \frac{22}{7}$$

8. Het produkt van twee getallen is 39560,64 en hun quotiënt = $1\frac{1}{2}$. Bepaal die getallen.

9. Van een rechthoekige driehoek zijn de beide rechthoekszijden 24 en 18 cm. Men laat de driehoek wentelen, eerst om de langste daarna om de kortste rechthoekszijde. Bepaal het verschil in inhoud van beide lichamen.

10. Bepaal x in:

$$\frac{(2\frac{4}{7} + 3\frac{1}{8} - 5\frac{3}{4} : 1\frac{2}{5}) : 1\frac{17}{72}}{2\frac{1}{3} + 4\frac{7}{15} - x} = \frac{180}{261}$$

Antwoorden van vraagstukken op blz. 10 en 11

1. 7

2. $\frac{3}{5}$ $\frac{9}{11}$ $\frac{11}{31}$ $\frac{13}{17}$

3. $x = \frac{6 \times 30}{18} = 10$

$x = \frac{27 \times 17}{51} = 9$

$x = \sqrt{8 \times 18} = \sqrt{4^2 \times 3^2} = 4 \times 3 = 12$

$x = \frac{7\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}}{3\frac{1}{4}} = 17\frac{4}{13}$

$x = 36 \times 36 = 1296$

4. $2^9 : 2^2 = 2^7 = 128$

$3^7 : 3^2 = 3^5 = 243$

$3^8 : 3^1 = 3^4 = 81$

$2^8 : 2^5 = 2^3 = 8$

$2^9 \times 3^5 : 12 = 1102$

$2^8 \times 3^5 : 36 = 96$

5. $\frac{2}{3}$

6. $\frac{3}{8} = 0,375$

$\frac{1}{40} = 0,025$

$\frac{7}{8} = 0,875$

$\frac{3}{40} = 0,075$

$\frac{1}{16} = 0,0625$

$\frac{3}{80} = 0,0375$

$\frac{9}{25} = 0,36$

$\frac{7}{80} = 0,0875$

$\frac{12}{125} = 0,096$

$\frac{124}{125} = 0,992$

7. $5\frac{4}{11} \times (a - b) = (a + b)$

De getallen verhouden zich dus als 35 : 24.

$5\frac{4}{11}a - 5\frac{4}{11}b = a + b$

$4\frac{4}{11}a = 6\frac{4}{11}b$

$a : b = 6\frac{4}{11} : 4\frac{4}{11}$

$a : b = \frac{70}{11} : \frac{48}{11} = 70 : 48 = 35 : 24$

(Vervolg van blz. 24)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

3.14. Optellen van de vermenigvuldigetallen.

Op blz. 316, jrg. 1969 is de vraag gesteld: „Hoe telt de rekenmachine de vermenigvuldigetallen op”?

Hierbij wordt gebruik gemaakt van:

- de negatieve nul;
- de positieve nul.

De negatieve nul.

Zoals reeds vele malen is toegepast stelt 1×10011 een negatief getal voor; hetgeen vertaald in het decimale stelsel gelijk is aan:

$$0 \times 01100 = -12. \text{ Ofwel:}$$

$$1 \times 11110 = 0 \times 00001 = -1. \text{ Ofwel:}$$

$$1 \times 11111 = 0 \times 00000 = -0.$$

Vandaar dat hier van een negatieve nul wordt gesproken.

De positieve nul.

Tegenover het voorgaande kennen we ook de positieve nul, nl.:

$$0 \times 00101 = +5$$

$$0 \times 00001 = +1$$

$$0 \times 00000 = +0.$$

Deze beide gevallen worden toegepast bij het optellen van vermenigvuldigetallen. De rekenmachine telt meestal niet meer dan twee getallen tegelijk op. Zijn er dus meer dan twee vermenigvuldigetallen, dan wordt dit optellen in stappen gedaan.

$$8. a = 7\frac{1}{2}$$

$$b = 4\frac{3}{8}$$

$$c = 6\frac{2}{7}$$

$$9. \begin{aligned} & -3a^4 + 15a^3 - 18a^2 \\ & + 6p^5q - 12p^4q^3 + 18p^3q^5 \\ & - x^6y - 3x^3y^3 + x^2y^5 \end{aligned}$$

$$10. \begin{aligned} & +2ab - 3 \\ & +2p^3 - 3p^2 - 4p + 1 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
\text{Zo is: } +11 = 1011 \\
+ 7 = 111 \\
\hline
+77 \quad 1011 \\
\quad \cdot 1011 \\
\quad \cdot \cdot 1011 \\
\hline
1001101 = +77
\end{array}$$

De rekenmachine doet het anders nl.:

$$\begin{array}{r}
1011 \\
111 \\
\hline
1011 \quad 1\text{e vermenigvuldiggetal,} \\
\cdot 1011 \quad 2\text{e vermenigvuldiggetal,} \\
\hline
100001 \\
\cdot \cdot 1011 \quad 3\text{e vermenigvuldiggetal,} \\
\hline
1001101 \quad \text{totaal.}
\end{array}$$

Het optellen van vermenigvuldiggetallen bij een negatief getal gaat ook weer anders.
 $+11 \times -7 =$

Hierbij moet het getal +11 een aantal keren van nul worden afgetrokken.
 In dit voorbeeld 7 keer.

1011 moet dus 7 keer worden afgetrokken van nul. Om deze aftrekking 7 keer te doen kost veel tijd; het gaat dan ook vlugger als we 7 gaan ontbinden in machten van 2.

Zo is dan:

$$7 = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 4 + 2 + 1.$$

Van de negatieve nul wordt eerst afgetrokken. Schuiven we 1011 één plaats op, dan wordt dit $2^1 = 2$ maal zo groot; dit wordt nu eerst van de vorige uitkomst afgetrokken.

$$\begin{array}{r}
1 \times | 1111111 \\
0 \times | 0001011 \quad (1 \text{ maal elf}) \\
\hline
1 \times | 1110100 \\
0 \times | 0010110 \quad (2 \text{ maal elf}) \quad (\text{één plaats opgeschoven}) \\
\hline
1 \times | 1011110 \quad \text{Zie voor aftrekken blz. 100, jrg. 1969.}
\end{array}$$

Nu wordt 1011 nogmaals een plaats opgeschoven, zodat dit wordt 101100, hetgeen overeenkomt met $2^2 = 4$ maal 1011.

Dit wordt nogmaals van de laatst gevonden uitkomst afgetrokken. Dit zouden we nog enkele malen kunnen doen, doch we zijn er al, immers:

$$1 + 2 + 4 = 7 \times 1011.$$

Nu volledig gemaakt:

$$+11 \times -7 = -77.$$

$$1 \mid \times \mid 1111111 \quad (\text{negatieve nul})$$

$$0 \mid \times \mid 0001011 \quad (1 \times \text{elf})$$

$$1 \mid \times \mid 1110100$$

$$0 \mid \times \mid 10110 \quad (2 \times \text{elf})$$

$$1 \mid \times \mid 1011110$$

$$0 \mid \times \mid 101100 \quad (4 \times \text{elf})$$

$$1 \mid \times \mid 0110010$$

Het recomplement hiervan is:

$$-1001101 = -77.$$

Hetgeen aan elkaar gelijk is, zodat deze methode toch wel goed blijkt te zijn.

Opgaven:

Werk op dezelfde wijze uit:

$$-7 \times +7 = \qquad \qquad \qquad +4 \times -7 =$$

$$-5 \times +13 = \qquad \qquad \qquad +11 \times -6 =$$

$$-7 \times \times 7 = -49.$$

-7 is te ontbinden in $-(1 + 2 + 4)$ ofwel -7 is te ontbinden in

$$-(1 \times 7 + 2 \times 7 + 4 \times 7) = 111.$$

Ook hier zullen we van een negatieve nul aftrekken.

$$1 \mid \times \mid 11111111 \quad (\text{negatieve nul})$$

$$0 \mid \times \mid 00000111 \quad (1 \times 7)$$

$$1 \mid \times \mid 11111000$$

$$0 \mid \times \mid 00001110 \quad (2 \times 7) \quad (\text{één plaats opgeschoven})$$

$$1 \mid \times \mid 11101010$$

$$0 \mid \times \mid 00011100 \quad (4 \times 7) \quad (\text{twee plaatsen opgeschoven})$$

$$1 \mid \times \mid 11001110$$

Het recomplement hiervan is $-110001 = -49$.

$$+4 \times -7 = -(4 \times 7) = -28.$$

-7 is te ontbinden in $-(1 + 2 + 4)$ ofwel

$$-7 \text{ is te ontbinden in } -(1 \times 7 + 2 \times 7 + 4 \times 7)$$

Het getal 4 is binair 100.

Ook hier zullen we van een negatieve nul aftrekken.

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11111111 \\ 0 \times | 00000100 \end{array} \quad (100 = 4) \quad (1 \times 7)$$

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11111011 \\ 0 \times | 00001000 \end{array} \quad (2 \times 7) \quad (100 \text{ is één plaats opgeschoven})$$

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11110011 \\ 0 \times | 00010000 \end{array} \quad (4 \times 7) \quad (100 \text{ is twee plaatsen opgeschoven})$$

$$1 \times | 11100011$$

Het recomplement hiervan is $-00011100 = -28$.

$$+11 \times -6 = -(11 \times 6) = -66.$$

-6 is te ontbinden in $-(2 \times 4)$ ofwel

-6 is te ontbinden in $-(2 \times 11 + 4 \times 11)$

Het getal $+11$ is binair 1011 .

Ook hier zullen we van een negatieve nul aftrekken.

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11111111 \\ 0 \times | 00010110 \end{array} \quad (2 \times 6) \quad (1011 \text{ is een plaats opgeschoven})$$

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11101001 \\ 0 \times | 00101100 \end{array} \quad (4 \times 6) \quad (1011 \text{ is twee plaatsen opgeschoven})$$

$$1 \times | 10111101$$

Het recomplement hiervan is: $-01000010 = -66$.

$$-5 \times +13 = -(5 \times 13) = -65.$$

-5 is te ontbinden in $-(1 \times 4)$ ofwel

-5 is te ontbinden in $-(1 \times 5 + 4 \times 5)$

Het getal 13 is binair 1101 . Uitgaande van de negatieve nul.

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11111111 \\ 0 \times | 00001101 \end{array} \quad (1 \times 5)$$

$$\begin{array}{r} 1 \times | 11110010 \\ 0 \times | 00110100 \end{array} \quad (4 \times 5) \quad (1101 \text{ is twee plaatsen opgeschoven})$$

$$1 \times | 1011110$$

Het recomplement hiervan is: $-01000001 = -65$.

We hebben nu behandeld het optellen van vermenigvuldigetallen. Hierbij is uitgegaan van twee positieve getallen en daarna van een positief met een negatief getal. Nu zal worden bekeken hoe dit is met twee negatieve getallen.

$$-6 \times -13 = -(6 \times 13) = +78.$$

-13 is te ontbinden in $-(1 + 4 + 8)$ ofwel:

-13 is te ontbinden in $-(1 \times 13 + 4 \times 13 + 8 \times 13)$.

Het getal -6 is binair -110.

Afgetrokken van een negatieve nul.

1 × 11111111	
1 × 11111001	(1 × 13) (-110 = +001).
0 × 00000110	
1 × 11100111	(4 × 13) (twee plaatsen opschuiven, 001 wordt 00111).
(-)1 × 00011111	
1	
0 × 00011110	
1 × 11001111	(8 × 13) (drie plaatsen opschuiven, 001 wordt 001111).
(-)1 × 11001111	
1	
0 × 11001110 = +78	

Probeer zelf eens met:

$+8 \times -5 =$

$+11 \times -3 =$

$-7 \times -4 =$

$-11 \times -7 =$

$-7 \times +5 =$

$-13 \times +6 =$

$-8 \times -5 =$

$-9 \times -6 =$

(wordt vervolgd)

HUISTELEFONIEUWS

Uitgekomen is een folder getiteld „De PTT en de woningbouw” TCV 125-69. Met deze folder richt PTT zich tot hen, die bij de woningbouw betrokken zijn. Dit om te bereiken, dat PTT vroegtijdig bij bouwprojecten wordt ingeschakeld o.a. voor het wegwerken in de muren van telefoonleidingen en apparatuur en voor de plaatsing van brievenbussen.



Examenvragen

1. Er gaat een stroom van 40 A door vier in serie-geschakelde weerstanden, R_1 , R_2 , R_3 en R_4 .

Het spanningsverlies in $R_1 = 80$ V, in $R_2 = 30$ V.

De waarde van $R_3 = 4 \Omega$, die van $R_4 = 8 \Omega$.

Gevraagd wordt:

- R -totaal.
 - Het spanningsverlies in R_3 en R_4 .
 - U -totaal.
2. Een rol koperdraad heeft bij een temperatuur van $40 \text{ }^\circ\text{C}$ een weerstand van 8Ω .
- Als de temperatuur stijgt tot $70 \text{ }^\circ\text{C}$, hoe groot wordt dan de waarde van de weerstand van deze koperdraad? $\alpha = 0,0037$.
3. Een staaf koper heeft een lengte van 10 m, terwijl de temperatuur $30 \text{ }^\circ\text{C}$ is.

Gevraagd wordt de lengte van deze staaf te bepalen als de temperatuur tot $45 \text{ }^\circ\text{C}$ is gestegen. $\alpha = 0,000017$.

4. Vijf elementen worden in serie geschakeld tot een batterij. Twee van zulke batterijen worden parallel geschakeld op een uitwendige weerstand R_u van 5Ω .

Elk element heeft een spanning $U = 1,5$ V en een inwendige weerstand $R_i = 0,5 \Omega$.

Bereken de stroom door de uitwendige weerstand R_u .

5. Er wordt een weerstand van $1,48 \Omega$ aangesloten op een element waarvan de spanning $U = 1,8$ V.

De inwendige weerstand R_i van het element bedraagt $0,02 \Omega$.

Bereken:

- De stroom door de keten.
- Het spanningsverlies in het element.
- De klemspanning aan dit element.