



A. BONNEE

Een nieuw gezicht

Ongetwijfeld zullen de initiatiefnemers tot het oprichten van het *Studieblad door en voor technisch personeel PTT*, 24 jaar geleden, de nodige problemen hebben gehad om op te lossen en zij zullen zich niet geheel hebben gerealiseerd, dat deze start het opofferen van vele vrije uren zou betekenen.

Tot op heden heeft het Studieblad de lezers de nodige diensten bewezen als *hulp* bij de studie voor de verschillende examens. Tevens als middel om op de hoogte te blijven van de stand van zaken van de technische ontwikkeling in ons bedrijf. Ook als vraagbaak heeft het Studieblad onschatbare diensten bewezen.

Als een richtinggevende draad loopt de vormgevende en stuwende kracht van de redactie door deze periode heen.

Een bekend historicus heeft eens geschreven: „Elke werkelijke vooruitgang, die door de mens tot stand is gebracht, altijd het *antwoord* is geweest op een uitdaging”.

De mens moet – naar mijn mening – op de één of andere wijze *uitgedaagd* worden wil hij echt in *actie* komen en waarlijk grote daden verrichten.

De initiatiefnemers zijn kennelijk doordrongen geweest van deze gedachte en hebben door *samenwerking* en met opoffering van veel vrije tijd een zeer bijzondere prestatie geleverd.

De vele medewerking van alle kanten en het grote aantal abonnee's spreken een duidelijke taal omtrent de waarde van het Studieblad.

We hebben nu ontvangen de eerste twee nummers van de 25e jaargang. Een *Studieblad* met een geheel nieuw aanzien.

Hulde aan de redactie en alle medewerkers, die een bijdrage hebben geleverd aan dit *nieuwe gezicht*.

Nog slechts één jaar en dit blad is gedurende een *kwart eeuw* iedere maand uitgekomen.

Is er een groter cadeau mogelijk voor de redactie, dan met z'n allen te zorgen het aantal abonnee's op te voeren? De leus moet zijn: „Ieder personeelslid in de technische sector van ons bedrijf abonnee op dit *Studieblad*”.

Mag ik een beroep op U allen doen om hieraan Uw medewerking te verlenen. Het kan op 15 maart 1971 een antwoord worden op een dan 25 jaar geleden genomen initiatief.

U weet het, de kosten per maand zijn gering – slechts 58 cent – terwijl Uw activiteit voor het werven van abonnee's nog wordt beloofd met de in het septembernummer 1969 genoemde cadeau's.

Zeekabels Nederland-Engeland

(Vervolg van blz. 36)

Verplaatsing VSS Ipswich naar Aldeburgh.

De eerste wijziging, die zich voordeed, was het overbrengen van het versterkerstation Ipswich in Engeland naar de kustplaats Aldeburgh. Door deze maatregel werd het zeekabeltraject met ongeveer 40 km bekort. Dit had twee consequenties. In de eerste plaats zou door de geringere demping een betere geluidsoverdracht plaatsvinden en in de tweede plaats kon een goedkoper type zeekabel gebruikt worden (figuur 1).

Het overplaatsen van versterkerstation Middelburg naar Domburg kwam wel ter sprake, maar werd niet gerealiseerd.

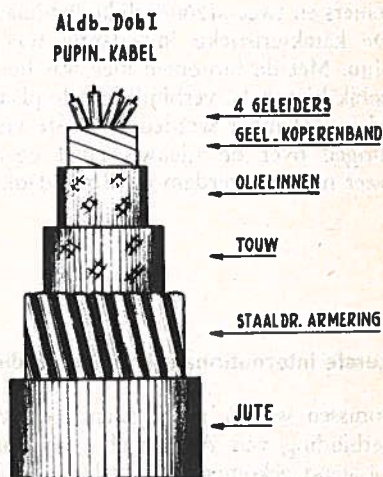


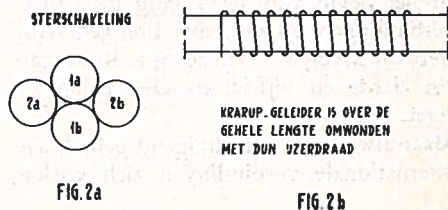
FIG. 1

Nieuwe kabel Middelburg-Domburg.

Wel werd er een nieuwe kabel gelegd tussen Middelburg en Domburg, ter vervanging van de luchtlijnen. Deze werd geleverd door de firma Felten en Guillaume, en bestond uit veertien aders. Het was een Krarup-kabel, dus gelijkmatig belast, met papier-isolatie en loodmantel.

Afgezien van het feit, dat op dit soort kabels het overspreken van de fantomen op de stammen moeilijkheden kon geven, en men dus deze niet zou kunnen gebruiken, leverden ze toch nog economische voordelen op. Ze bleken ook bijzonder gunstige eigenschappen te bezitten om met versterkers samen te werken. Door het op een speciale manier twisten van de

aders in stergroepen, kon het overspreken sterk gereduceerd worden. (zie fig. 2a).

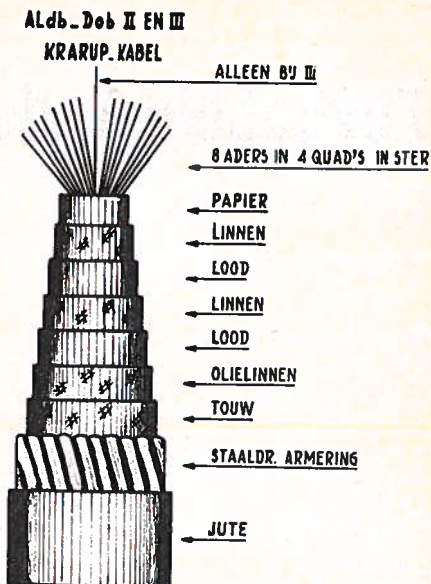


Tevens kon deze kabel gebruikt worden, om er de verbindingen van de eerste zeekabel in onder te brengen, en dus alle verkeer tussen Middelburg en Domburg ondergronds te maken.

Legging tweede zee kabel Aldeburgh-Domburg.

De zee kabel zou aanvankelijk ook door bovengenoemde firma geleverd worden. Maar toen de firma Siemens Brothers met een aanzienlijk lager bod kwamen, werd haar de levering gegund.

De legging van de kabel vond plaats in augustus 1924. Er waren 8 aders (zie figuur 2), en een totale lengte van 82.87 Nautical Miles. Dit was dus eveneens een Krarup-kabel met papierisolatie om de geleiders en twee afzonderlijke loodmantels. De karakteristieke impedantie was 480 ohm. Met de fantomen mee was het mogelijk hierop 12 verbindingen te plaatsen. Al in december werden de eerste verbindingen over de nieuwe kabel gevoerd, weer met Amsterdam en Rotterdam.



Eerste internationale kabelverbindingen.

Intussen was er in Engeland een kabelverbinding van Aldeburgh naar Londen tot stand gekomen. Het gedeelte Middelburg naar Dordrecht werd ook kabel, zodat het traject Middelburg, Rotterdam en Amsterdam geheel uit kabels bestond.

De nieuwe verbindingen, die nu via de zee kabel tot stand kwamen, waren dan ook de eerste internationale telefoonverbindingen. De luchtlijn had hier afgedaan.

In het begin van 1925 ging men meer verbindingen op de kabel brengen. Amsterdam kreeg z'n vijfde lijn, Rotterdam z'n vierde en vijfde, en Den Haag z'n eerste lijn.

Maar alweer liet een dreigend gebrek aan internationale verbindingen zich voelen,

Verplaatsing VSS Middelburg naar Domburg.

Het opstellen van de spoelen aan het begin van de zee kabel zou hierin ook al een grote verbetering kunnen brengen. In

en er werd weer overleg tussen de beide landen gepleegd, om te komen tot de legging van de 3e zee kabel.

Inmiddels had men door een vernuftig systeem van fantomen, super-fantomen, super-super-fantomen, enz, getracht, de produktiviteit van de kabel zo hoog mogelijk op te voeren. Op tekening 3 ziet u hoe het een en ander uitgevoerd was. Hieruit blijkt, dat het aantal verbindingen uitgebreid kon worden tot 16. Dat dit alleen mogelijk was met zeer zorgvuldig gekonstrueerde spoelen en een goed uitbalansen van de verbindingen onderling, zal niemand verbazen. Immers dan alleen kon men het overspreken tot een aanvaardbare waarde beperken.

Aldeburgh was dit al mogelijk, maar Middelburg zat nog steeds met het stuk landkabel naar Domburg.

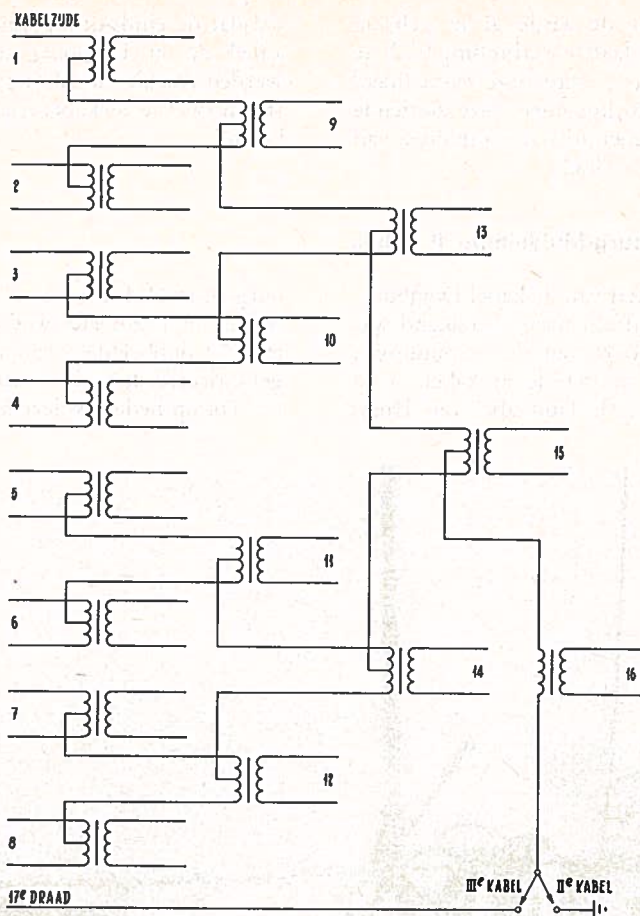


FIG. 3

Om dit euvel te verhelpen, werd eindelijk besloten, het versterkerstation Middelburg te verplaatsen naar Domburg. Omdat hier geen gebouw voorhanden was, moest er een gebouw worden, wat men in de jaren 1925/26 deed. Eind 1926 was het versterkerstation Domburg een feit!

Legging derde zeekabel Aldeburgh-Domburg.

In deze periode werd tevens de 3e kabel gelegd. In tegenstelling tot de tweede kabel had deze 8 aders plus 1 draad. Verder waren de eigenschappen nagenoeg gelijk. (zie figuur 2).

De apparatuur werd opgesteld door de firma Bell Telephone. De bezetting werd gevormd door de instrumentmakers C. J. Duunk en H. de Mos. De eerste is reeds overleden, en de laatstgenoemde is kortgeleden met pensioen gegaan als chef van het versterkerstation Amsterdam.

Dat er één extra draad bijkwam, had de volgende reden. In figuur 3 kunt u zien, dat de 16e verbinding werd gevormd op het midden van spoel 15 en zee-aarde. Dit kon dus bij de derde kabel niet gedaan

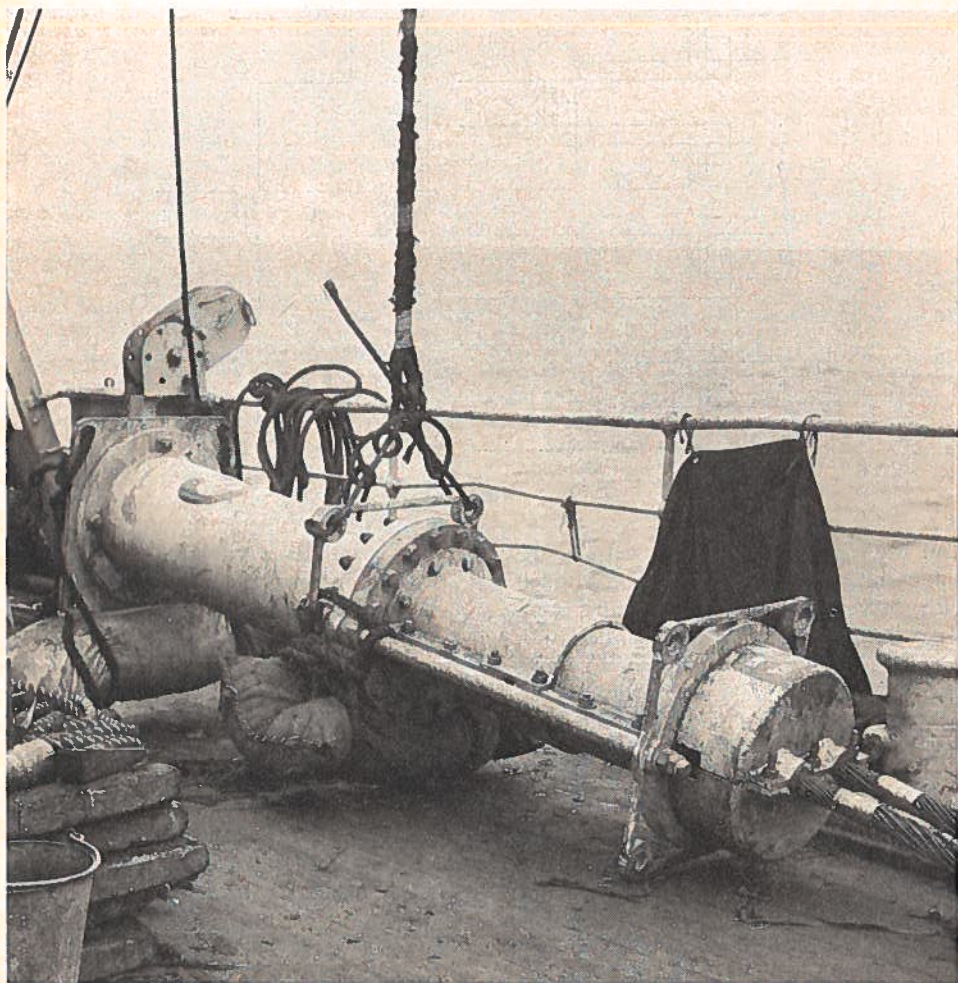
worden, omdat de aarde al in gebruik was. Om deze laatste verbinding toch te kunnen realiseren werd deze extra draad aangebracht. Zo kon men deze zestiende verbinding vormen tussen het midden van spoel 15 en deze draad.

Nieuwe Domburg-Middelburg II kabel.

Daar de capaciteit van de kabel Domburg-Middelburg I alleen maar toereikend was voor het transport van de verbindingen van de eerste en tweede zee kabel, werd besloten de tweede landkabel van Dom-

Omdat de eindsluiting van de derde zee-kabel nu in Domburg uitgevoerd was, werden ook de eindsluitingen van de eerste en tweede zee kabel naar Domburg gebracht.

burg naar Middelburg te leggen. Dit gebeurde in 1926. Het was een Pupinkabel met 72 dubbeladers van het type D.M., gefabriceerd door de firma Siemens-Halske. Tot op heden is deze kabel nog steeds



Onderzeese versterker. „Klaar voor overboord”.



Het leggen van de aardkabels te Domburg.

volledig in dienst, gedeeltelijk met verbindingen van AC Domburg naar KC Middelburg, en gedeeltelijk met de laagfrequent verbindingen van het versterkstation.

Het aantal verbindingen kon nu weer

Eerste draaggolfverbinding.

Gaandeweg kwam er evenwel weer een nijpend gebrek aan lijnen.

In 1933 kwam op de tweede en derde zee kabel de eerste vorm van draaggolftelefonie tot stand. Op de fantomen van deze kabels werd boven de bestaande verbindingen geplaatst, die door een modulatie-frequentie van 5700 Hz in de band van 3200-5700 Hz werd gebracht. Tevens werden er nog twee telegraafverbindingen gecreëerd, toen met de wijdse naam super-acoustische-telegraaf genoemd, die met behulp van filters boven 2900 Hz werken, en zodoende niet door de gesprekken gestoord werden.

Hierdoor werd de totale capaciteit van de beide kabels weer vergroot met 6 lijnen.

aanmerkelijk worden uitgebreid. Londen kreeg buiten de reeds bestaande verbindingen met Amsterdam, Rotterdam en Den Haag nu ook lijnen naar Kopenhagen, Berlijn, Oslo, Malmö en Stockholm.

In z'n geheel was de bezetting van de 16 aders nu 40 verbindingen!

In die tijd toch zeker wel een knap huizenstuk!

Maar om de woorden van Multatuli te gebruiken: „op gevaar af dat mijn verhaal eentonig wordt!”, de capaciteit van de drie kabels bleek niet voldoende, om aan de groeiende vraag naar verbindingen te voldoen.

Er hadden zich evenwel inmiddels weer de nodige technische veranderingen voorgedaan. De draaggolftelefonie was in opkomst en de nieuwe coaxiale kabels vroegen de bijzondere aandacht van de heren technici om hun zeer gunstige eigenschappen.

Coaxiale kabel.

Principe: Wordt door een draad een stroom met een steeds toenemende frequentie gestuurd, dan blijkt, dat die stroom zich bij de lage frequenties door de hele draad verplaatst, maar bij hoge frequenties zich uitsluitend langs de buitenomtrek van de geleider voortbeweegt. Dit wordt het zogenaamde „huid- of skin-effect” genoemd. Een massieve koperdraad heeft dus voor die hoge frequenties geen enkele invloed meer op de koperweerstand van die geleider, en men kan volstaan met een binnengeleider met daaromheen op enige afstand een holle koperen buis. Het voordeel van deze konstruktie is, dat de dwarscapaciteit van de buis t.o.v. de binnengeleider véél kleiner is, dan van naast elkaar lopende draden. En de capaciteit is er onder meer oorzaak van, dat de demping in een ader voor toenemende frequenties steeds hoger wordt.

$$\text{Immers } Z = \frac{1}{\omega C}.$$

Aangezien ω ($2\pi f$) groter wordt, wordt de dwarsweerstand bij toenemende frequenties steeds kleiner, en de demping dus groter.

Hoe kleiner dus de capaciteit van de twee geleiders onderling, hoe kleiner de demping voor hogere frequenties, oftewel, men kan een grotere afstand overbruggen, zonder versterkers nodig te hebben. In het algemeen is het zo, dat de demping omgekeerd evenredig is met de buitendiameter van de holle geleider.

De karakteristieke impedantie van dit soort kabels ligt meestal in de orde van 60 ohm (bij een frequentie van 60 kHz). De buitengeleider schermt tevens bij de hoge frequenties volkomen af tegen invloeden van buiten, terwijl omgekeerd de kabel niet „straalt”, wat dus overspreken tegengaat. Later zullen we nog zien dat bij storingsonderzoek van héél lage frequenties gebruik gemaakt wordt, om de kabel bewust wél te doen „stralen”.

ALdb_Dob IV EN V

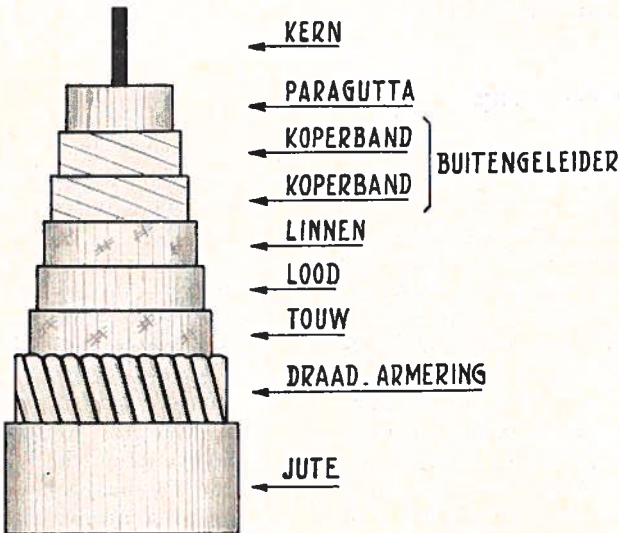


FIG.4

Legging 4e en 5e zeekabel Aldeburgh-Domburg.

Gezien dus de uitermate gunstige eigenschappen van de coaxiale kabel, werd besloten, er twee te leggen. Eén voor de heengaande-, één voor de teruggaande gesprekken. Een vierdraadsverbinding dus. In juli 1937 werden de beide kabels gelegd. Het diëlektricum bestond uit paraggutta, een mengsel van guttapercha, balata en rubber. Dit had goede eigenschappen voor hoge frekwenties, en was tevens bestand tegen zeewater. De diameter van

de buitengeleider was 15.7 mm. (zie figuur 4).

Er werden 2 groepen van 12 draaggolfkanalen op in dienst gesteld in de frekwentieband van 12 kHz-108 kHz. De demping voor 10 kHz was 45db, voor de 108 kHz 123 db. Dit kan echter door „scheve” versterkers en egalisatie's aan weerszijden goed gemaakt worden. Beneden 12 kHz kwamen nog enkele verbindingen van mindere kwaliteit.

Tweede wereldoorlog.

Lang heeft dit evenwel niet kunnen werken. In 1940 maakte de 2e wereldoorlog een eind aan dit alles. In juni ging het versterkerstation Domburg buiten dienst. Er kwam een duitse bezetting, en de kabels werden op het strand afgezaagd! De

apparatuur werd verwijderd, en weggevoerd, en het geheel werd ingericht tot hospitaal, wat geduurd heeft tot 1 november 1944.

Toen kwam voor Domburg de bevrijding.

Herstel.

De engelse troepen bemanden het versterkerstation en hun streven was, de verbinding met het moederland zo snel mogelijk te herstellen. Ze stelden nieuwe apparatuur op, en begonnen met de reparatie van de kabels. Er was echter tijdens de oorlog in de duinen nogal wat kabel verdwenen, en met allerhande reparatiestukken probeerde men de zaak weer draaiende te krijgen.

De 4e zeekabel was op 1 maart 1945 hersteld, de 5e op 17 augustus. In juni 1946 kwam het verkeer weer een beetje op gang. Op de tweede zeekabel gingen een paar laagfrekwent-verbindingen in dienst. Op de vier en vijf werkten de twee draaggolfgroepen weer. Dit waren de Aldb-Dob 901 en 902.

Er was na de oorlog een enorme vraag naar verbindingen ontstaan, zowel voor militaire, als civiele doeleinden. Men zocht dus naar allerhande middelen om

het aantal lijnen uit te kunnen breiden. In de benedenband van 0-12 kHz werd nog een 1+2 draaggolfsysteem gebruikt, die dus de totale capaciteit van de beide kabels op $24 + (2 \text{ maal } 3) = 30$ verbindingen bracht.

De 3e zeekabel bleek een dusdanig aantal fouten te hebben, op plaatsen, die nog niet door mijnnevigers gezuiverd waren, dat reparatie praktisch onmogelijk was. Men heeft deze kabel dan ook niet meer gebruikt, maar jaren later is het grootste deel door het PTT-kabelschip de Poolster opgevist en in de Biesbos gelegd, waar het tot op heden nog in dienst is.

De eerste kabel was ook niet meer bruikbaar, en gezien zijn geringe capaciteit loonde het niet de moeite deze te repareren. Men heeft deze kabel dan ook niet meer gebruikt, en hij moet voor het grootste gedeelte nog in de zee aanwezig zijn.

(wordt vervolgd.)

Verschenen is het eerste nummer van een nieuw voorlichtingsblad getiteld „Technisch-Commercieel Voorlichtingsbulletin”.

De ondertitel van dit blad, „Informatieblad voor PTT-ers die adviezen en voorlichting geven aan telecommunicatiegebruikers”, geeft aan voor wie dit blad bedoeld is. Het ligt niet in de bedoeling dit blad op vaste tijdstippen te laten verschijnen. Het zal steeds verschijnen zodra er kwesties van voldoende belang te vermelden zijn. Aan het einde van elk kalenderjaar zal een overzicht worden verstrekt van de onderwerpen, die in de bulletins zijn behandeld en die op dat moment hun actualiteit nog niet hebben verloren.

Het bulletin zal o.a. gegevens verstrekken over:

- besprekingsproblemen;
- nieuwe ontwikkelingen;
- toepassingsmogelijkheden van telecommunicatie-apparatuur;
- mogelijkheden voor gehandicapte telefoongebruikers;
- leveringsmogelijkheden en -moeilijkheden voor zover het de centrale verstrekking betreft;
- particuliere apparatuur die met PTT-apparatuur mag samenwerken;
- problemen die op de (huis)telefoonbediening betrekking hebben.

Het informatieblad is o.a. bedoeld voor:

- personeel van de afdeling Aansluitingen, dat via de balie en via de telefoon voorlichting geeft aan de klanten;
- vooropnemers;
- besprekingsambtenaren;
- personeel van de PTT Voorlichtingsdienst voor het zaken- en bedrijfsleven;
- personeel van de storingsdienst;
- telefooninstructrices;
- al degenen, die leiding geven aan bovengenoemde groepen.

Het eerste nummer van dit Technisch-Commercieel Voorlichtingsbulletin behandelt de volgende onderwerpen:

1. Introductie door de hoofddirecteur TT.
2. Munttelefoon toestellen bij particulieren.
3. Volledig uitschakelen van telefoonbel of telefoon-toestel.

4. De semafoon.
5. Koppeling tussen PTT-telefoonstelsel en particuliere bandrecorder of particuliere luidsprekende extra telefoon.
6. De vraag naar telexaansluitingen.

Ontwikkeld is een overdrager voor het aansluiten van max. 4 lijnen op 1 particulier beantwoordingsapparaat. Door het toepassen van 2 overdragers kunnen hiermee max. 8 lijnen op 1 particulier beantwoordingsapparaat worden aangesloten.

Voor de volledige technische gegevens wordt verwezen naar:

Aanschrijving: ASL. NR. 17 — HTF. NR. 13/1969 en
ASL. NR. 18 — HTF. NR. 14/1969.

Technische Mededeling: Htf 1563 c.
Schema: Htf 6336 P.

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.

Uitgekomen is een nieuwe onderzoek-microtelefoon type 65 met een bijbehorende tas. De onderzoek-microtelefoon type 65 is uitgevoerd in licht- en donkergrijze kunststof en bevat een complete toestelschakeling met een zoemer en een kiesschijf. De kiesschijf kan worden vervangen door een druktoetsenheid, zodat dan toepassing mogelijk is in een huistelefooninstallatie ingericht voor druktoetskiezen.

Voor de volledige technische gegevens wordt verwezen naar:

Aanschrijving: DK. NR. 17—HTF. NR. 12/1969.

Technische Mededeling: Htf 1529 p.

Schema: Htf 2927 PZ.

Het projecteren van lokale kabelnetten

slot

W. GROENBOS

Enkele richtlijnen voor het samenstellen van basisplannen voor lokale kabelnetten.

(Vervolg van blz. 134, jrg. 1969; slot)

A. Basisgegevens.

De planning op langere termijn geschiedt met behulp van basisplannen en wel het plan voor het komende jaar en het vijfjarenplan.

In de definitie van het basisplan liggen reeds een aantal elementen besloten, die bepalend zijn voor een doelmatige projectering, nl. kennis omtrent:

de toekomstige telefoondichtheid per 100 woningen; deze is thans gefixeerd op 125% d.w.z. gemiddeld 125 aansluitingen per 100 woningen.

Voor S 68 wordt dit achter de P.E. kast 200%.

B. Projecteren.

Op een kabelschema wordt het aantal woningen van de abonnee-tekening overgenomen. Eventueel open plekken op het kabelschema aangeven met in de toekomst te bebouwen gebieden.

Voor inlichtingen omtrent de ontwikkeling van het vormingbestand dient men zich te wenden tot de Gemeente.

Het verdient hierbij aanbeveling bij de vraagstelling de nadruk te leggen op de volgende punten:

- het bouwvolume voor de eerstkomende jaren, gesplitst naar:
- aard; hoog- of laagbouw;
- tijdsaspect; wanneer wordt er gebouwd alsmede het aantal woningen;
- plaats; waar wordt gebouwd;
- wegreconstructies; gegevens van Gemeente(n), Rijkswaterstaat of Provinciale Waterstaat;
- werkplan; K.V. (kabelleggingen).

C. Verwerking van de verkregen informatie.

De bovengenoemde gegevens worden eveneens op het kabelschema aangegeven, e.v.t. aangevuld met reeds bekend zijnde nieuw te stichten telefooncentrales.

D. Berekening toekomstige benodigde kabelcapaciteit.

Rekening houdende met de capaciteit van de reeds gelegde VK's en AK's en door toepassing van de geldende regels voor de projectering is het mogelijk het toekomstige kabelbestand gedifferentieerd naar capaciteit, lengte en richting te bepalen voor een kabelnet.

E. Richtlijnen.

Voorziening in gebieden met stedelijke bebouwing in steden en dorpskernen.

1. Nieuwe woonwijken.

In alle gevallen, waarin de bouw van nieuwe woningen volgens een gemeentelijk bouwplan geschiedt, moet vooraanleg worden toegepast en wel *Standaard aansluitpunten '68*. Het secundaire en huiskabelnet wordt direct volledig aangelegd. Het primaire net-gedeelte kan al of niet in etappen worden aangelegd.

Voor verzorgingsgebieden van kabelverdelers in stedelijke bebouwing zullen de primaire kabels in het algemeen in trappen van 300 ddr. moeten worden gelegd.

Verzorgingsgebieden met grote bouwsnelheid, waar de uiteindelijke bouwcapaciteit groot genoeg is en snel bereikt wordt, beginnen met 900 ddr; daarna in de regel uitbreiden met 300 ddr.

Voor verzorgingsgebieden met minder dan 300 woningen (waaronder ook begrepen bedrijfspanden, winkels e.d.) moet direct de eindcapaciteit gelegd worden, met toeslag van tenminste 25% voor 2 asln. brandwekkers, kerktelefoenen enz.

2. Oude woonwijken.

- a. Wijken met villa's en herenhuizen waarvan verwacht mag worden dat ze in deze staat blijven (slechts incidentele vervanging van de huizen, geen algehele sanering te verwachten).

Conventioneel telefoonnet aanwezig.

De bewoning verandert van particuliere naar zakelijke en ook wel van enkelvoudig naar meervoudige bewoning, hetgeen resulteert in meer aansluitingen per pand (dichtheid groter dan 100%).

De aansluitcapaciteit van de aanwezige aftakkabels dient bij behoefte in één keer te worden aangepast aan de te verwachten eindsituatie door middel van bijvoeden van de bestaande kabels met nieuw te leggen voedingskabel.

- b. Woonwijken, waarvan te voorzien is dat sanering van de bebouwing binnen 20 à 25 jaar ter hand genomen zal worden.

Conventioneel telefoonnet aanwezig.

Bij uitbreiding van het vertakkingskabelnet dient de toekomstige behoefte aan dubbeldraden geschat te worden op basis van historische groei van het aantal dubbeldraden. Uitbreiding in één keer moet gebaseerd zijn op deze schatting (dichtheid kleiner dan

100%).

Voor primaire kabels zie onder 2.

Bij de vernieuwing van de bebouwing wordt een net met S 68 aangelegd, zie punt 1.

- c. *Overige woonwijken*, die niet van karakter zullen veranderen of voor sanering in aanmerking komen.

Conventioneel net.

Uitbreiding van het kabelnet als onder 2a waarbij dus wordt gerekend op een uiteindelijke dichtheid van 100% vermeerderd met een toeslag van tenminste 25% voor bijzondere verbindingen.

90

3. *Zaken en industriewijken* (oud en nieuw).

Deze vragen een groot aandeel in het totale aantal aansluitingen. De kabelprojectering wordt gebaseerd op de som van de schattingen voor de afzonderlijke vestigingen, waarbij met een aanmerkelijke groei van het aantal netlijnen rekening moet worden gehouden (vooral grote huistelefooninstallaties).

Voor openbare gebouwen zoals Gem. huizen, politie en brandweer moet men voldoende anders projecteren, die beschikbaar moeten zijn voor bijzondere verbindingen (brandwekkers, alarminstallatie enz.).

Conventioneel net, ook hier een kabelverdeler introduceren waar dit voordeel oplevert.

4. *Gebieden ten plattelande*, omvattende kleine dorpen, gehuchten en *verspreide landelijke bebouwing*.

Conventioneel net.

Door het kleine aantal woningen in deze gebieden komen hier, ondanks ruime projectering, in hoofdzaak „dunne kabels” voor van grote lengte.

De leggingskosten zijn t.o.v. de materiaalkosten zo hoog, dat slechts legging *in één keer in aanmerking komt*.

Voor het vaststellen van de kabelcapaciteit dient er van te worden uitgegaan dat alle aanwezige en te verwachten percelen, waarvan mag worden aangenomen, dat zij te eniger tijd een telefoonasl. zullen behoeven, op de kabel moeten kunnen worden aangesloten. Daarboven dient rekening te worden gehouden met een zeker aantal dubbeldraden voor bijzondere doeleinden. In sommige gevallen kan dan door het stichten van een reductiepunt op een geschikte plaats in het kabelnet het verzwaren van de voedingskabel naar de telefooncentrale enige tijd worden uitgesteld. De raming van het aantal aan te sluiten woningen (evt. seizoenwoningen) dient men op basis van verkregen gegevens „ruim” vast te stellen.

Bij het bepalen van de kabelcapaciteit + aderdikte dient men rekening te houden met de lusweerstand, die niet boven de 1000 ohm mag komen. Op de overzichttekening schaal 1 : 10000 is dit door een kerncirkel met een straal van 3.5 km weergegeven.

De lengte van de polytheenkabel mag max. 2 km bedragen buiten de bebouwde kom. Om de demping niet te veel te verhogen is bepaald dat de lengte van 4 x 2 kabels (Lood en Polytheen) niet meer dan 500 meter mag wezen. De polytheen ster-groepkabel mag een max. lengte van 2 km hebben om de volgende redenen:

- a. dempingsverhoging indien de kabel volloopt met water van las tot las;
- b. beschadigingskansen groter;
- c. elektro-magnetische beïnvloeding van buitenaf vooral in omgeving van hoogspanningskabels.

5. *Het projecteren van AK's in bestaande telefoonnetten.*

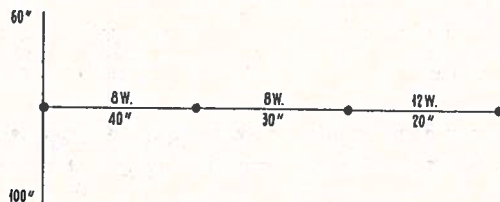
In de kabelnetten komen nog 3 vormen van AK's voor.

- a. de ring;
 - b. de uitlopers;
 - c. de zijtak.
- a. Bij het projecteren tracht men zoveel mogelijk te komen tot normale ringen (woonblokken).
De ringkabel heeft de mogelijkheid bij een normale uitlassing (dus \perp links en rechts) de woning van een 2e aansluiting te voorzien, als men de ring voor 100% heeft geprojecteerd.
Tevens bij het vergroten van het aantal voedingsdraden is het omsteken van een telefoonaansluiting zeer eenvoudig en geeft besparing van laswerk.
- b. uitlopers zijn geschikt:
- a. langs dijken;
 - b. lintbebouwing;
 - c. aan randen van telefoonnetten;
 - d. in wijken waar de aansluitmogelijkheden in de toekomst steeds onzeker zijn bijv. industriegebieden.

Bij een uitloper is het geven van een 2e aansluitmogelijkheid alleen mogelijk indien de kabelcapaciteit geprojecteerd is voor 200%, (dus 2 x zo groot als het aantal woningen).

Een uitloper kan men ook in trappen leggen bijv.:

fig.

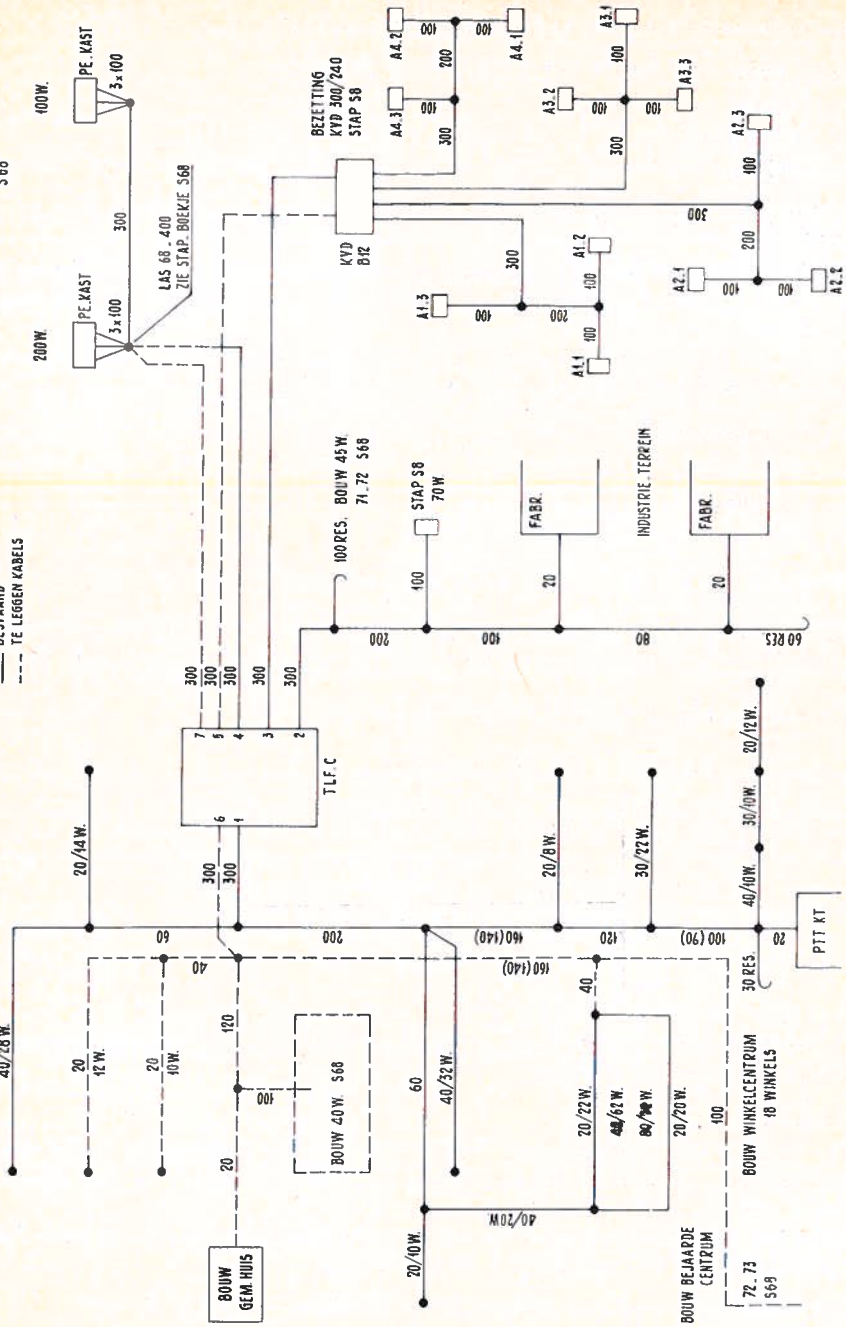


Dit hangt af van het aantal woningen en e.v. laswerk. Het maken van koplussen op een uitloper is deshalve verboden.

- c. de zijtak.
- Een zijtak is een combinatie van ring en uitloper. Het rechtstreeks voeden door een voedingskabel is echter verboden. Dit is hetzelfde als of men op een uitloper een koplus maakt.
Een zijtak moet gezien worden als een tijdelijke kabelvoorziening. Hij moet deshalve altijd als uitloper of als ring op het basisplan staan.
6. *Bijgevoegd een slechts met enkele voorbeelden als basisplan. Zie blz. 80.*
Door het aangeven van kleuren kan men hier ongeveer het jaar van leggen aangeven voor het 5 jarenplan:
Voor een uitgebreid basisplan is de ruimte te klein.
Voor S 68 is een boekwerkje door de afd. Transmissie bureel BTR3 uitgegeven, waar verschillende voorbeelden in staan voor aanleg S 68 laag- en hoogbouw.

BASISPLAN TLF. NET
 --- BESTAAND
 --- TE LEGGEN KABELS

BOUWPLAN TOTAAL 500 WONINGEN
 568



Basisplan

6.

De huistelefoonautomaat type

UH 30-45

W. F. H. van Damme

6.1.5 Beantwoorden.

(Vervolg van blz. 31).

Bij beantwoording door de opgeroepene wordt de VBS in de spreekstand geschakeld. Na de beantwoording is er een verbinding ontstaan als in fig. 40 is aangegeven.

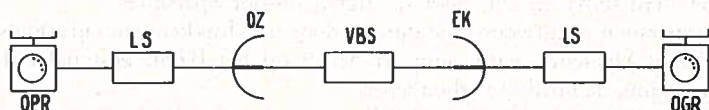


FIG 40

6.1.6 Verbreken.

Legt één der gesprekspartners de microtelefoon op de haak, dan wordt de interne verbinding verbroken.

De LS van de aansluiting die de verbreking heeft ingeleid komt in de ruststand.

De VBS komt weer vrij en is weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname. De andere LS wordt in de afwerpstand geschakeld, waarin bezettoon wordt gegeven.

Wordt de microtelefoon op de haak gelegd dan komt ook deze LS in de ruststand.

6.2 Intern verkeer bedieningspersoon.

6.2.1 Uitgaand verkeer.

6.2.2 Inkomend verkeer.

6.2.1 Uitgaand verkeer.

Het opbouwen van een interne verbinding door de bedieningspersoon verloopt in principe op dezelfde wijze als voor een toestelaansluiting is beschreven (zie punt 6.1).

In het hierna volgende zijn enkele verschillen aangegeven.

De LS van de huislijn is in de BEDS opgenomen.

Het in de oproepstand brengen van de LS, wat bij een toestelaansluiting geschiedt door het afnemen van de microtelefoon, gebeurt bij de huislijn door het drukken van cijfer-toets 9.

Door de constant brandende witte lamp H (Huislijn) wordt op het BTSL gesignaleerd dat de bedieningspersoon met de huislijn verbonden is.

De bedieningspersoon kiest op de huislijn m.b.v. de kiesschijf op het BTSL.

De bedieningspersoon verbreekt de verbinding door het drukken van toets E (Eindtoets).

6.2.2 Inkomend verkeer.

Het opbouwen van een interne verbinding naar de huislijn van de bedieningspersoon verloopt in principe op dezelfde wijze als voor een toestelaansluiting is beschreven (zie punt 6.1).

In het hierna volgende zijn enkele verschillen aangegeven.

De oproeper kiest voor een oproep naar de huislijn een ééncijferig nummer in het RG, nl. cijfer 9.

Dit tientallencijfer wordt door de telschakeling doorgegeven naar het geheugen. Het RG herkent dit cijfer als een ééncijferig nummer.

De telschakeling behoeft nu dus niet te worden vrijgemaakt voor het opnemen van een tweede cijfer, zodat het gekozen tientallencijfer ook in de eenhedenpiramide (EH) van de telschakeling bewaard blijft.

Op deze wijze kan de verdere verbindingsofbouw (m.b.v. TT en EH) plaatsvinden als-of een tweecijferig nummer was gekozen.

De oproep wordt op het BTSL gesignaleerd door de in langzaam flakkertempo gloeiende witte lamp H (Huislijn) en evt. door de algemene oproepzoemer.

De bedieningspersoon beantwoordt de oproep door het drukken van cijfertoets 9.

Door de constant gloeiende witte lamp H wordt op het BTSL gesignaleerd dat de bedieningspersoon met de huislijn verbonden is.

De bedieningspersoon verbreekt de verbinding door het drukken van toets E (Eindtoets).

6.3 Uitgaand extern verkeer.

6.3.1 Automatisch uitgaand extern verkeer.

6.3.2 Uitgaand extern verkeer via bedieningspersoon.

6.3.3 Uitgaand extern verkeer bedieningspersoon.

6.3.1 Automatisch uitgaand extern verkeer.

6.3.1.1 Kiezen.

6.3.1.2 Instelling verbinding.

6.3.1.1 Kiezen.

Een oproeper heeft na het afnemen van de microtelefoon kiestoon gekregen.

Voor automatisch uitgaand extern verkeer kiest de oproeper een ééncijferig nummer in het RG, nl. het cijfer 0.

Dit tientallencijfer wordt door de telschakeling doorgegeven naar het geheugen.

Het RG herkent dit cijfer als een ééncijferig nummer en geeft nu reeds na het ontvangen van één cijfer het commando van een Register-Oproep naar het CIO.

6.3.1.2 Instelling verbinding.

Indien het CIO vrij is, wordt het CIO in beslag genomen en ter beschikking gesteld voor de Register-Oproep (relais 1 RO op).

Het tientallengeheugen in het RG wordt naar het CIO overgeheveld, waarna relais SV opkomt ter controle dat de overheveling is geschied.

In het CIO wordt het tientallencijfer van het gekozen nummer onderzocht, relais NG komt op waaruit wordt afgeleid dat een netlijnverbinding wordt gewenst.

Het CIO laat de TWK een vrije NLO zoeken.

Het startcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact s 3 (relais S van de Sluisschakeling valt af bij de

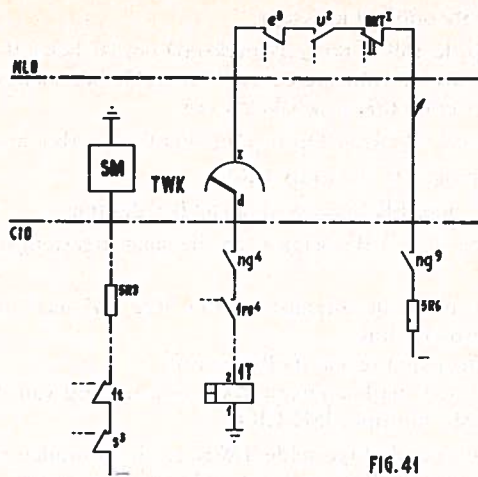


FIG. 41

inbeslagname van het CIO) spanning gelegd aan de startmagneet SM van de TWK, zie fig. 41.

Het testcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

- 1e. Elke vrije NLO is op deel I van de TWK d-boog gemarkeerd omdat vanuit het CIO door contact ng 9 via het markeercircuit van elke vrije NLO (contacten BKT I-u 2 en e 3 gesloten) spanning wordt gelegd aan de betreffende uitgangen van de TWK.
- 2e. Het CIO schakelt met de contacten 1 ro 4 en ng 4 het sneltestrelais 1 T aan deel I van de TWKd-arm.

In fig. 41 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de TWK loopt via CIO-NLO-TWK-CIO.

Tegelijkertijd laat het CIO de ISK zich instellen op de uitgang van de oproeper.

Het startcircuit voor de ISK ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact sv 9 spanning gelegd aan de startmagneet SM van de ISK, zie fig. 42.

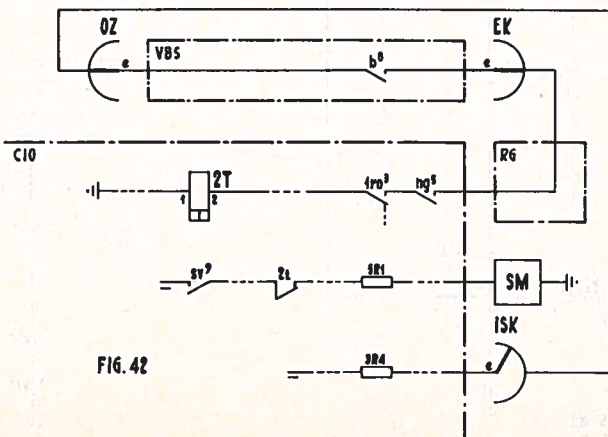


FIG. 42

Het tescircuit voor de ISK ontstaat als volgt:

1e. De oproeper is op de ISK e-boog gemarkeerd omdat het CIO deze aansluiting kan terugzoeken door met de contacten 1 ro 3 en ng 5, het snelstrelais 2 T aan de betreffende uitgang van de ISK te schakelen via:

- Het RG dat door de Register-Oproep met het CIO verbonden is.
- De EK welke op dat RG staat ingesteld.
- De VBS waarbij deze EK behoort (contact b 8 gesloten).
- De OZ welke bij deze VBS behoort en die staat ingesteld op de stand van de oproeper.
- De multipeling tussen de uitgang waarop deze OZ staat ingesteld en de uitgang van de oproeper op de ISK.

2e. Vanuit het CIO ligt spanning aan de ISK e-arm.

In fig. 42 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de ISK loopt via CIO-RG-EK-VBS-OZ-OZ/ISK multipel-ISK-CIO.

Vervolgens laat het CIO, via de ingestelde TWK en de gevonden vrije NLO, de bij deze NLO behorende NLK zich instellen op de uitgang van de oproeper.

Het startcircuit voor de NLK ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact ak5 (de relais AK en AV komen op als de ISK is ingesteld) via de TWK e-boog, spanning gelegd aan de startmagneet SM van de NLK, zie fig. 43.

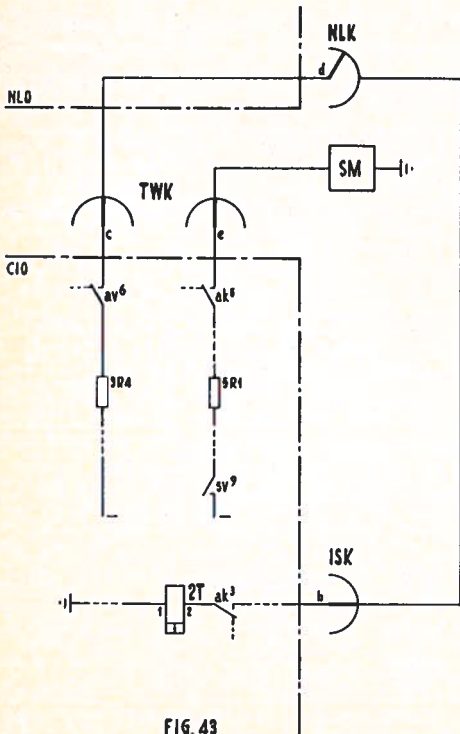


FIG. 43

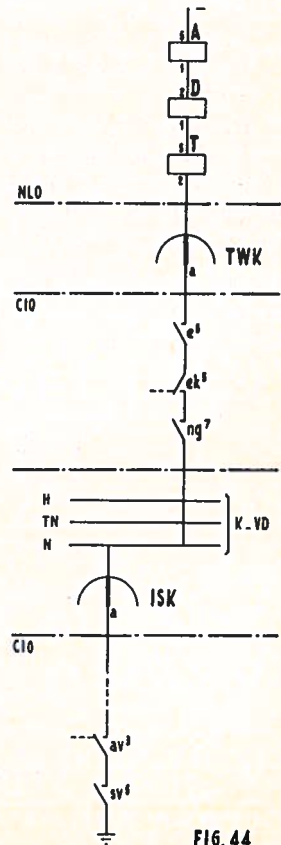


FIG. 44

Het testcircuit voor de NLK ontstaat als volgt:

1e. De aansluiting van de oproeper is op de NLK e-boog gemarkeerd omdat vanuit het CIO, door contact ak 3 en via de ISK b-boog, het sneltestrelais 2 T aan de overeenkomstige uitgang van de NLK d-boog wordt geschakeld als waarop de ISK staat ingesteld.

2e. Het CIO schakelt met contact av 6 spanning via de TWK c-boog aan de NLK d-arm. In fig. 43 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de NLK loopt via CIO-ISK-ISK/NLK multipel-NLK-NLO-TWK-CIO.

Via de ingestelde ISK wordt, m.b.v. de ISK a-boog welke de functie van kenmerkboog heeft, het kenmerk van de oproeper onderzocht.

Is de oproeper niet gerechtigd tot automatisch uitgaand extern verkeer, d.w.z. bij aansluitingen met het H-kenmerk of het TN-kenmerk, dan wordt de NLO niet naar de oproeper doorgeschakeld.

De relais A - D en T in de NLO worden in dit geval niet opgebracht.

Na afloop van de, voor het opbrengen van deze relais, beschikbare tijd (afvaltijd relais E in het CIO na het opkomen van relais EK), verbreekt het CIO de opgebouwde verbinding. CIO, RG, VBS en NLO komen vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

De LS van de oproeper wordt in de afwerpstand geschakeld, waarin de oproeper bezetoon ontvangt.

Legt de oproeper de microtelefoon op de haak dan komt de LS in de ruststand.

Is de oproeper gerechtigd tot automatisch uitgaand extern verkeer, d.w.z. bij aansluitingen met het N-kenmerk, dan wordt de NLO naar de oproeper doorgeschakeld.

De relais A - D en T in de NLO worden opgebracht vanuit het CIO via de verbinding tussen de ISK a-kenmerkboog en het N-kenmerkpunt van de kenmerkverdeler (K-VD), zie fig. 44.

Na afloop van de, voor het opbrengen van deze relais, beschikbare tijd (afvaltijd relais E in het CIO na het opkomen van relais EK) komen CIO, RG en VBS vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

De verdere bewaking van deze externe verbinding wordt aan de NLO overgelaten.

De oproeper ontvangt kiestoon uit de openbare centrale en kan een externe verbinding opbouwen.

Is de oproeper uitsluitend gerechtigd tot lokaal verkeer (aarde aan de NLK e-uitgang van de betreffende aansluiting), dan wordt de bij de NLO behorende IVB aangeschakeld en wordt het aantal cijfers geteld dat naar de openbare centrale wordt gekozen.

Is de oproeper gerechtigd tot interlokaal verkeer, dan vindt geen controle plaats op het aantal cijfers dat naar de openbare centrale wordt gekozen.

Na het doorschakelen van de NLO is er een verbinding ontstaan als in fig. 45 is aangegeven.

Kiest een oproeper, welke uitsluitend gerechtigd is tot lokaal verkeer, 7 cijfers, dan leidt de IVB (ook wel genaamd „zevensper”) verbreking van de netlijnverbinding in.

De NLO en de IVB komen vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

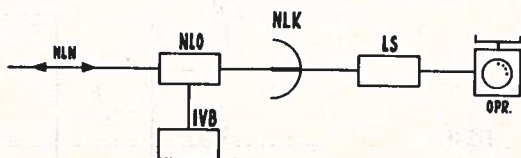


FIG. 45

De verbreking wordt naar de openbare centrale gesignaleerd (openen van de netlijnlus). De SLS van de oproeper wordt in de afwerpstand geschakeld, waarin de oproeper bezetoon ontvangt.

Legt de oproeper de microtelefoon op de haak, dan komt de LS in de ruststand.

Legt de oproeper na het einde van het gesprek de microtelefoon op de haak dan wordt de netlijnverbinding verbroken.

De verbreking wordt naar de openbare centrale gesignaleerd (openen van de netlijnlus). De NLO en de IVB komen vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname. De LS van de oproeper komt in de ruststand.

6.3.2 Uitgaand extern verkeer via bedieningspersoon.

Een oproeper, die een uitgaande externe verbinding door de bedieningspersoon wil of moet laten verzorgen, handelt als volgt:

De oproeper kiest het nummer van de huislijn (aanvraaglijn) als beschreven in punt 6.2.2.

Na beantwoording door de bedieningspersoon wordt de gewenste externe verbinding aangevraagd.

Daarna verbreken de oproeper en de bedieningspersoon de interne verbinding.

De bedieningspersoon bouwt de gevraagde externe verbinding op, zoals zal worden beschreven bij het uitgaand extern verkeer van de bedieningspersoon in punt 6.3.3.

Daarna verbindt de bedieningspersoon de opgebouwde netlijnverbinding door naar de betreffende aansluiting, zoals zal worden beschreven bij het doorverbinden van inkomend extern verkeer in punt 6.4.

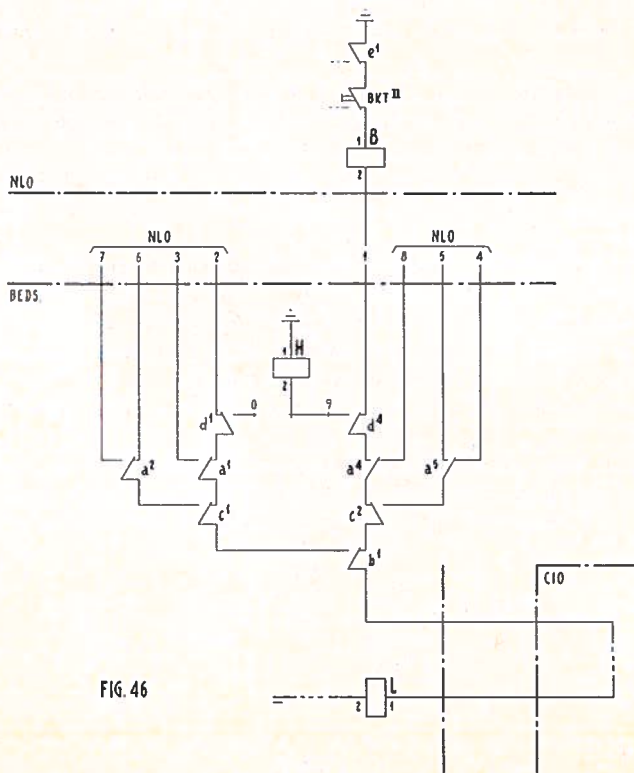


FIG. 46

6.3.3 Uitgaand extern verkeer bedieningspersoon.

Voor uitgaand extern verkeer drukt de bedieningspersoon een, met een vrije NLO corresponderende, cijfertoets.

Een vrije NLO is op het BTSL gekenmerkt doordat zowel de witte oproeplamp (OL) als de rode bezetlamp (BL) uit zijn.

Door het drukken van een cijfertoets wordt het betreffende cijfer in de telschakeling (relais A - B - C en D) van het bedieningsregister opgenomen.

Een contactenpiramide van de relais A - B - C en D is met zijn uitgangen 1 t.e.m. 8 verbonden met de relais B van de NLO 1 t.e.m. 8, zie fig. 46.

Van elke vrije NLO kan via de contactenpiramide het relais B worden opgebracht (de contacten e 1 en BKT II in rust).

Relais B van de NLO heeft als functie deze NLO te verbinden met de Bedieningsschakeling.

Uitgang 9 is verbonden met relais H in de BEDS voor het in beslag nemen van de Huislijn.

In serie met één van de relais aan de uitgangen van de contactenpiramide komt in de BEDS relais L op, ten teken dat de BEDS met een Lijn (netlijn of huislijn) verbonden is. Door het opkomen van relais B wordt de betreffende NLO in beslag genomen en wordt het BTSL via de BEDS met deze NLO verbonden.

Als signalering dat deze NLO in beslag genomen is, wordt de rode bezetlamp (BL) constant ingeschakeld.

Als signalering dat de bedieningspersoon met deze NLO verbonden is, wordt de witte oproeplamp (OL) constant ingeschakeld.

Als signalering dat de bedieningspersoon met de buitenzijde (netlijnzijde) van deze NLO verbonden is, wordt de witte lamp U constant ingeschakeld.

De bedieningspersoon ontvangt kiestoon uit de openbare centrale en kan een externe verbinding opbouwen m.b.v. de kiesschijf op het BTSL.

Na het aanschakelen van de NLO is er een verbinding ontstaan als in fig. 47 is aangegeven.

De opgebouwde netlijnverbinding kan zonodig door de bedieningspersoon worden doorverbonden naar een netlijnrechtigde aansluiting, zoals zal worden beschreven bij het doorverbinden van inkomend extern verkeer in punt 6.4.

Behoeft de opgebouwde netlijnverbinding niet te worden doorverbonden, dan verbreekt de bedieningspersoon de verbinding na het einde van het gesprek door het drukken van toets E (Eindtoets).

De verbreking wordt naar de openbare centrale gesignaleerd (openen van de netlijnlus). De BEDS en de NLO komen vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

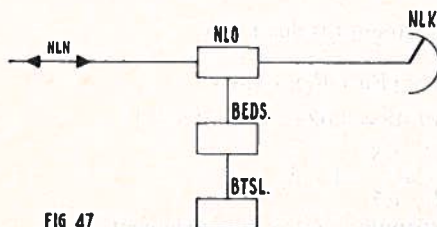


FIG. 47

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden

$$1. R_1 = \frac{U}{I} = \frac{80}{40} = 2 \Omega$$

$$R_2 = \frac{U}{I} = \frac{30}{40} = 0,75 \Omega$$

$$a. R\text{-totaal} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 2 + 0,75 + 4 + 8 = 14,75 \Omega$$

$$b. U\text{-verlies in } R_3 = 40 \times 4 = 160 \text{ V.}$$

$$U\text{-verlies in } R_4 = 40 \times 8 = 320 \text{ V.}$$

$$c. U = I \times R \text{ totaal} = 40 \times 14,75 = 590 \text{ V.}$$

$$2. R \text{ bij } 40^\circ\text{C} = 8 \Omega$$

De temperatuurstijging bedraagt $70^\circ - 40^\circ = 30^\circ\text{C}$

$$\text{De gevraagde weerstand} = 8 \times (1 + \alpha t) = 8 \times (1 + 0,0037 \times 30) = 8,89 \Omega.$$

$$3. \text{ De staaf heeft een lengte van } 10 \text{ m.}$$

$$t = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ\text{C.}$$

$$L = L \times (1 + \alpha t) =$$

$$10 \times (1 + 0,000017 \times 15) = 10,00255 \text{ m.}$$

De staaf heeft bij een temperatuur van 45°C een lengte van $10,00255 \text{ m}$ gekregen.

$$4. \text{ Stel het aantal in serie geschakelde elementen op } n.$$

Stel het aantal parallel geschakelde batterijen op p .

$$I = \frac{U}{\frac{n \times R_i}{p} + R_u}$$

$$I = \frac{5 \times 1,5}{\frac{5 \times 0,5}{2} + 5} = 1,2 \text{ A.}$$

De totale stroom I is dus $1,2 \text{ A}$.

$$5. a. U = I \times (R_u + R_i) = 1,8 \text{ V.}$$

$$I \times (1,48 + 0,02) = 1,8 = I \times 1,5$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{1,8}{1,5} = 1,2 \text{ A.}$$

b. Het spanningsverlies in het element =

$$U\text{-verlies} = I \times R_i = 1,2 \times 0,02 = 0,024 \text{ V.}$$

$$c. \text{ De klemspanning } U_k = U - U_v = 1,8 - 0,024 = 1,776 \text{ V.}$$

Oefenpagina

- $(-2a^3b) \times (-4a^2b^2);$ $(+5p^3q) \times (+3p);$
 $(-4ab^3) \times (+3ab^2);$ $(-3a) \times (+2a).$
- $(a^8)^5;$ $(p^3q)^4;$ $(-2a^3)^3;$
 $(ab^2)^3;$ $(3a)^2;$ $(-a^2b)^4.$
- $a^p \times a^q;$ $-2a^{m-n} \times 4a^{n-3};$
 $x^{p-1} \times x^{p-2};$ $-3p^{a+1} \times (-2p^{3-c}).$
- Bereken de volgende producten:
 $(2a + b) (3a - b);$ $(6 - 2q) (p + 2q);$
 $(x + 4y) (x - 3y);$ $(3t + 4s) (2t - 5s).$
- Een kegel heeft tot straal van het grondvlak 3,5 cm en een hoogte van 8,4 cm. Hoeveel is het oppervlak van de kegelmantel groter dan de oppervlakte van een halve bol, die eveneens een straal heeft van 3,5 cm?
- Van een rechthoekige driehoek zijn de rechthoekszijden 11,28 en 21,15 cm. Bereken de schuine zijde.
- Van 2 getallen is het quotient 17935225 maal op hun product begrepen; bereken die getallen, als hun som 8000 is.

- | | | | | | |
|----|--------------------------------|-----------------|---|-------------------------------|---------|
| 8. | $\frac{1}{8} m^3 =$ | 1 | ; | $\frac{1}{4} m^3 =$ | hl |
| | $3\frac{3}{5} \text{ dam}^2 =$ | dm ² | ; | $3\frac{1}{5} \text{ Rksd} =$ | stuiver |
| | $6\frac{2}{5} \text{ kg} =$ | dag | ; | $6\frac{3}{4} \text{ gld} =$ | stuiver |
| | $5\frac{3}{5} \text{ dag} =$ | kg | ; | $3\frac{3}{4} \text{ dm}^3 =$ | dal |

- Een getal is 4 maal een ander getal. Neemt men van beide getallen 3 af, dan is het kleinste $\frac{1}{6}$ deel van de som van de getallen. Welke getallen zijn dat.

- Bereken x uit:

$$\frac{22\frac{13}{15} \times 1\frac{45}{98} : 40\frac{1}{25} + 18\frac{6}{13} : 6\frac{2}{5} \times \frac{15}{52}}{1\frac{1}{2} + 2\frac{3}{4} - \frac{5}{8} + \frac{7}{16}} = 1$$

Antwoorden van vraagstukken op blz 57.

$$1. \begin{aligned} & -6a^4 + 15a^3 - 18a^2 \\ & +6a^3 - 8a^2b^2 - 2ab^3 \\ & +6p^5q - 12p^4q^3 + 18p^3q^5 \end{aligned}$$

$$2. \begin{aligned} & +2ab - 3 \\ & +2p^3 - 3p^2 - 4p + 1 \\ & 2a + 3 \ / \ 8a^2 + 6a - 9 \ / \ 4a - 3 \\ & \quad \underline{8a^2 + 12a} \\ & \quad \quad - 6a - 9 \\ & \quad \quad \underline{- 6a - 9} \\ & \quad \quad \quad 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -4a + 3b \ / \ -12a^2 + 17ab - 6b^2 \ / \ +3a - 2b \\ & \quad \underline{-12a^2 + 9ab} \\ & \quad \quad \quad 8ab - 6b^2 \\ & \quad \quad \quad \underline{8ab - 6b^2} \\ & \quad \quad \quad \quad 0 \end{aligned}$$

$$3. \begin{array}{ll} 4(3a - 2b); & 2p^2(p + 2) \\ 3a(a - 2); & p(x + ij^4 p^2 + zp) \\ ps(p + 3t - 5s); & am(b + 3k - p) \\ t(g + v - t); & v(5vt + 6 + p + 10v^2) \end{array}$$

$$4. \quad \frac{3a^2}{7b} \quad \frac{4x}{3y^2} \quad \frac{kp}{t^2} \quad \frac{5ax^2}{3b^2}$$

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

$$6. \quad \frac{5}{144}$$

$$7. \text{ Oppervlakte bol} = 4 \times \text{grote cirkel} = 4 \pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 28 \times 28 = 9856 \text{ cm}^2$$

$$\text{Inhoud bol} = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 28 \times 28 \times 28 = 91989 \frac{1}{3} \text{ cm}^3$$

8. 1e getal (x) \times 2e getal (y) = 39560,64
1e getal (x) : 2e getal (y) = 1,5

Dus $x \times y = 39560,64$

$x : y = 1,5$ of $x = 1,5 y$.

1,5 \times y is dus 39560,64

$y^2 = 39560,64 : 1,5 = 26373,76$

$y = \sqrt{26373,76} = 162,4$

Het 2e getal is dus 162,4

Het 1e getal is dus $39560,64 : 162,4 = 243,6$.

9. Inhoud 1e kegel = oppervlakte grondvlak $\times \frac{1}{3}$ hoogte = $\pi r^2 h =$

$$3 \frac{1}{7} \times (24 \times 24 \times 6 - 18 \times 18 \times 8) = 2715 \frac{3}{7} \text{ cm}^3.$$

Inhoud 2e kegel = $\pi r^2 h = 3 \frac{1}{7} \times 18 \times 18 \times 8 \text{ cm}^3$.

Het verschil in inhoud is dus:

$$3 \frac{1}{7} \times (24 \times 24 \times 6 - 18 \times 18 \times 8) = 2715 \frac{3}{7} \text{ cm}^3.$$

10. $x = 4 \frac{131}{140}$.

Examen M2T-1970

Een werkgroep samengesteld uit vertegenwoordigers van vakbonden, scholen en bedrijven is reeds enige maanden bezig het examen M2T-1970 voor te bereiden. In 1969 is voor het eerst op geringe schaal gebruik gemaakt van het multipel-choice systeem. In 1970 zal het examen nagenoeg volledig volgens dit systeem zijn ingericht.

Op een gestelde vraag zijn vier antwoorden gegeven, waarvan er één juist is. Vele kandidaten kennen dit systeem, anderen kennen dit systeem niet. Teneinde deze laatste groep kandidaten in de gelegenheid te stellen kennis te laten maken met het multipel-choice systeem, zal namens de werkgroep hieraan bekendheid worden gegeven. De V.E.V. zal aan alle scholen een test met een begeleidende brief sturen. De vakbonden zullen evenals de bedrijven de nieuwe methode bekend maken. Met nadruk moet er op worden gewezen, dat de rondgestuurde en hieronder afgedrukte test alleen het systeem duidelijk maakt. De twintig vragen met elk vier antwoorden bestrijken *niet* de gehele lesstof die op het examen gevraagd zal worden.

Aan de bekend veronderstelde inhoud van het M2T-lesprogramma is niets gewijzigd. Bij het beantwoorden van een vraag moet het antwoord, dat juist wordt verondersteld, worden aangekruisd in een vakje voor het antwoord. Blijkt achteraf dat dit niet goed is, dan kan de fout éénmaal worden gecorrigeerd door een pijltje te plaatsen bij het goede antwoord. Bij andere aanduidingen, correcties e.d. zoals meerdere kruisjes, pijltjes enz. zal de betreffende opgave onherroepelijk als fout worden aangemerkt.

Voorbeeld:

1. vraag

- 1 antwoord 1
- 2 antwoord 2 (juiste antwoord)
- 3 antwoord 3
- 4 antwoord 4

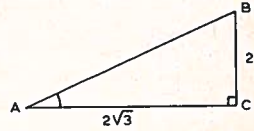
Hokje bij antwoord 3 zwart maken, als de keus verkeerd is geweest. Indien bij een vraag geen enkel hokje wordt aangekruist, dan wordt deze vraag als fout aangemerkt.

Hieronder volgen enige aanwijzingen voor het examen M2T en de tekst voor de test.

1. Toegestane tijd: drie uur.
2. Noteer naam en examenummer.
3. U hoeft zich niet te houden aan de gegeven volgorde.
4. Alle kladberekeningen e.d. moeten op het opgavepapier in de daarvoor aangewezen ruimten worden gemaakt.
5. Bij elke vraag zijn telkens meerdere antwoorden gegeven. Van deze antwoorden is er echter maar één goed.
6. Plaats in het vakje vóór het goede antwoord een kruisje (X).
7. Plaats bij een gemaakte vergissing een pijltje bij het goede antwoord en maak het aangekruiste vakje zwart.

1. Van een rechthoekige driehoek ABC zijn beide rechthoekszijden gegeven. De sinus van hoek A is dan:

- 1 $\frac{1}{3} \sqrt{3}$
2 $\frac{1}{2}$
3 $\sqrt{3}$
4 2



2. Zuiver germanium gedraagt zich als een:

- 1 isolator
2 weerstand
3 half-geleider
4 geleider

3. De kracht nodig om een magneet te ontmagnetiseren noemt men:

- 1 remanentkracht
2 hysteriskracht
3 coërcitiefkracht
4 magnetomotorische kracht

4. Het magnetische veld in de ringvormige lichtspleet van een draaispoelmeter is een:

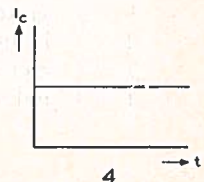
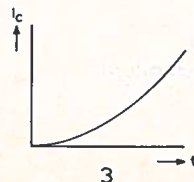
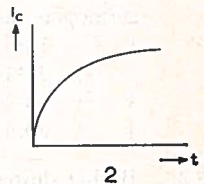
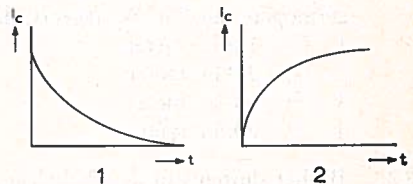
- 1 radiaal veld
2 permanent veld
3 niet homogeen veld
4 elektro-magnetisch veld

5. De lading van een condensator wordt bepaald door:

- 1 spanning : stroom
2 spanning \times stroom
3 stroom : tijd
4 stroom \times tijd

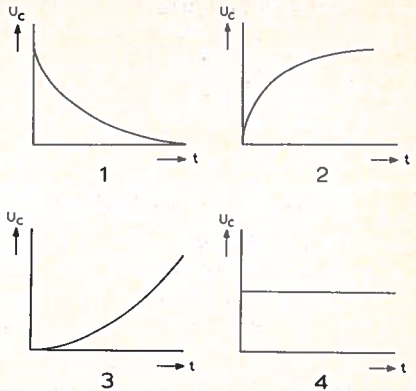
6. Bij het laden van een condensator verloopt de stroom volgens onderstaande grafiek:

- 1
2
3
4



7. Bij het laden van een condensator verloopt de spanning over de platen volgens onderstaande grafiek:

- 1
 2
 3
 4



8. Als op een spoel het aantal windingen wordt verdubbeld, dan zal de zelfinductie:

- 1 $2 \times$ zo klein worden
 2 gelijk blijven
 3 $2 \times$ zo groot worden
 4 $4 \times$ zo groot worden

9. Op een weerstand van $50 \Omega - 2 \text{ W}$, wordt een spanning aangesloten. Deze spanning mag ten hoogste bedragen:

- 1 10 volt
 2 25 volt
 3 50 volt
 4 100 volt

10. Een motor met een vermogen van 2000 W . heeft een rendement van 80% . De hoeveelheid arbeid, die per minuut aan de motor toegevoerd wordt, bedraagt:

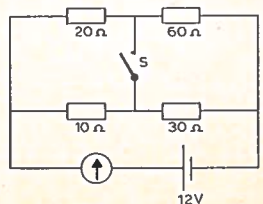
- 1 1600 J
 2 2500 J
 3 120 kJ
 4 150 kJ

11. Een last van 1000 N , wordt in 4 seconden omhoog getrokken. Als de hijsmotor een vermogen van 736 W afgeeft, dan is de hoogte:

- 1 1,84 meter
 2 2,944 meter
 3 18,4 meter
 4 29,44 meter

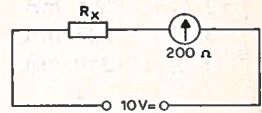
12. Bij het sluiten van de schakelaar S wordt de uitslag van de meter:

- 1 groter
 2 kleiner
 3 niet veranderd
 4 nul



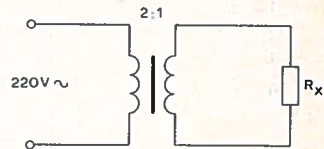
13. Van onderstaande schakeling neemt de meter bij volle uitslag 1 mA op. Om met deze schakeling max. 10 volt te kunnen meten, moet R_x bedragen:

- 1 800 ohm
- 2 9800 ohm
- 3 10000 ohm
- 4 99800 ohm



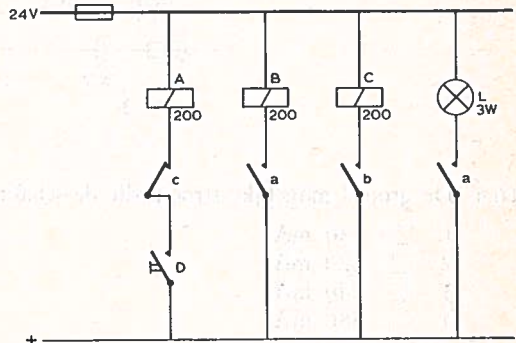
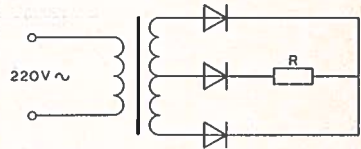
14. Als nevenstaande ideale transformator 110 W opneemt uit het net, dan bedraagt R_x :

- 1 55 ohm
- 2 110 ohm
- 3 220 ohm
- 4 440 ohm



15. In nevenstaande schakeling vloeit door de weerstand R :

- 1 enkelfasig gelijkgerichte stroom
- 2 dubbelfasig gelijkgerichte stroom
- 3 wisselstroom
- 4 geen stroom



Schakeling:

16.1 De schakeling werkt door het indrukken van drukknop D als:

- 1 belichtingsschakeling
- 2 verlichtingsschakeling
- 3 knipperlichtschakeling
- 4 toneellichtschakeling

16.2 De stroom door relais A, B of C in bekrachtigde toestand is:

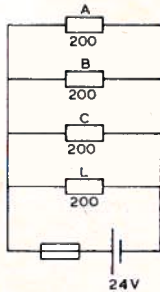
- 1 0,04 A
- 2 0,12 A
- 3 0,15 A
- 4 0,83 A

16.3 De stroom door de lamp L is:

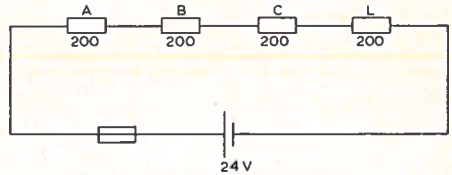
- 1 1,25 mA
- 2 12,5 mA
- 3 125 mA
- 4 1250 mA

16.4 De weerstand van de lamp L wordt, evenals die van de relais A, B en C op 200 ohm gesteld. Het vervangingschema voor het bepalen van de smeltveiligheid is:

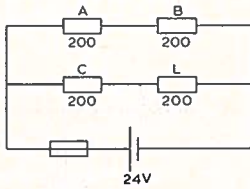
- 1
- 2
- 3
- 4



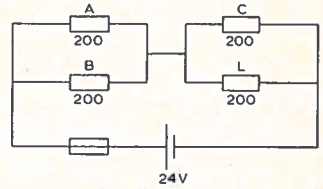
1



2



3



4

16.5 De grootst mogelijke stroom die de schakeling mag opnemen is:

- 1 30 mA
- 2 120 mA
- 3 240 mA
- 4 480 mA