

15 DECEMBER 1968

5. Het weergeven van een schakeling

Thans is het moment aangebroken om over te gaan naar het onderwerp, hoe de schakelementen van een schakeling op papier geordend moeten worden, zodat aan de hand van de weergave, zo snel mogelijk een idee kan worden verkregen omtrent de wijze waarop de gewenste mogelijkheden tot stand worden gebracht.

Zoals reeds eerder naar voren werd gebracht is een schakeling een combinatie van schakelementen, door middel waarvan in bepaalde behoeften wordt voorzien. Elk schakelement heeft in het totaal een bepaalde functie. De functies moeten, veelal met meerdere tegelijk, op het juiste moment en in een zekere volgorde worden verricht.

In 't algemeen zijn de schakelementen opgenomen in stroomlopen en in de telefoontechniek bestaat het grootste deel van de functies, uit het in- en of uit-schakelen van stroomlopen. Dit laatste wordt momenteel nog voor een zeer groot deel bewerkstelligd door maak- en verbreekcontacten van relais en kiezers. Het is dus van het grootste belang, dat, wanneer met een contact van een relais of kiezer een stroomloop wordt gesloten of geopend, direct overzien kan worden, welke schakelementen er mede worden bewerkt of buiten dienst gesteld en wat daarvan het effect is. Het ligt dus voor de hand, dat het essentiële van het weergeven van een schakeling neerkomt op de wijze waarop de stroomlopen worden weergegeven.

6. Oude weergave

Aanvankelijk werd begonnen een schakeling weer te geven, door de schakelementen in de omlijsting van de kast, precies op die plaatsen te tekenen, waar ze in het apparaat waren aangebracht. Hierbij werden de onderlinge verbindingen, soms zelfs met verschillende kleuren voor de diverse stroomlopen, volgens de werkelijke loop der draden aangegeven.

Hoewel een dergelijke weergave van de opstelling van de onderdelen en de bedrading (bedradingstekening) voor een uniforme afwerking, het opsporen van fouten en het aanbrengen van wijzigingen noodzakelijk was, werd later toch de behoefte gevoeld, ook nog een andere weergave van een schakeling te maken. Hiermede werd, in vergelijking met de bedradingstekening, een veel beter overzicht van de schakeling als zodanig verkregen.

7. Wat is de beste weergave?

In de laatste jaren wordt bij de weergave van een schakeling geen rekening meer gehouden met de werkelijke loop der bedrading en de juiste opstelling van de schakelementen; hiervoor wordt een afzonderlijk bedradingsschema gemaakt.

De rangschikking van de schakelementen bij de weergave van een schakeling kan op tal van verschillende manieren geschieden. Er zijn wat dit betreft, evenzoveel methoden als er fabrikanten zijn. Voor het algemeen gebruik is het echter van belang hierin een zekere eenheid te betrachten.

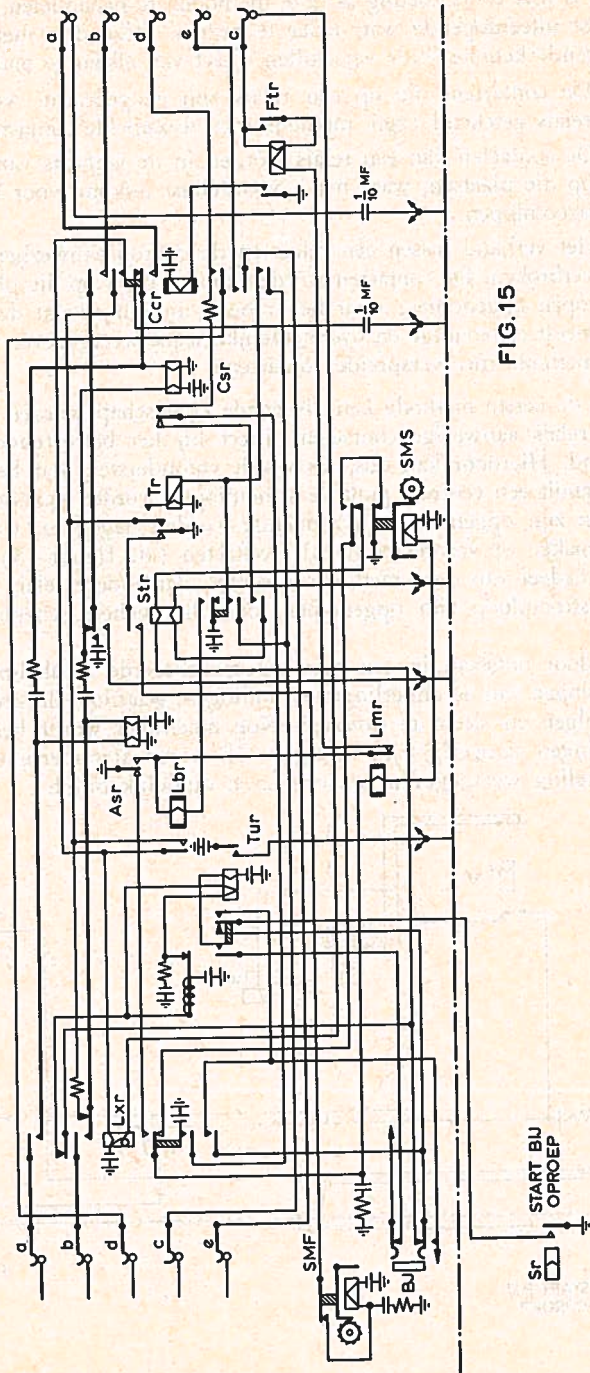


FIG. 15

Het is niet de bedoeling al deze methoden te behandelen, doch slechts de drie meest uiteenlopende wat nader te bezien. Deze drie methoden zijn door de volgende kenmerkende verschillen direct van elkaar te onderscheiden.

- A. De contacten, die op een relais zijn aangebracht, worden direct bij het relais getekend (zgn. methode met verzamelde contacten).
- B. De contacten van een relais worden in de lengteas van het relais getekend op die plaatsen, waar het 't voordeligst uitkomt voor het overzicht van de stroomlopen.
- C. Het verband tussen een relais en de daarop aanwezige contacten is geheel verbroken. De contacten worden zonder meer op die plaatsen in de stroomlopen opgenomen, waar het 't beste uitkomt, zodat de stroomlopen op de meest eenvoudige en overzichtelijke wijze weergegeven kunnen worden (de methode met verspreide contacten).

Van de eerste methode kan als goede eigenschap worden vermeld, dat de op een relais aanwezige contacten, direct bij het betreffende relais worden getekend. Hierdoor kan dus, als wordt verondersteld dat het relais bekrachtigd is, vanuit een centraal punt de stroomlopen worden gevolgd, waarin deze contacten zijn opgenomen en zodoende worden nagegaan, wat het effect is van het maken of verbreken van de contacten (zie figuur 15).

Het nadeel van deze methode is echter, dat andere relais en contacten die in een stroomloop zijn opgenomen, over het gehele schema verspreid kunnen zijn.

Hierdoor ontstaan in een beetje gecompliceerde schakeling een groot aantal kruisingen van de onderlinge verbindingen, waardoor de stroomlopen lastig zijn te volgen en slecht te overzien. Nog moeilijker wordt het als er parallelverbindingen aanwezig zijn. In figuur 16 is een afzonderlijke stroomloop uit de schakeling weergegeven, waaruit e.e.a. duidelijk blijkt.

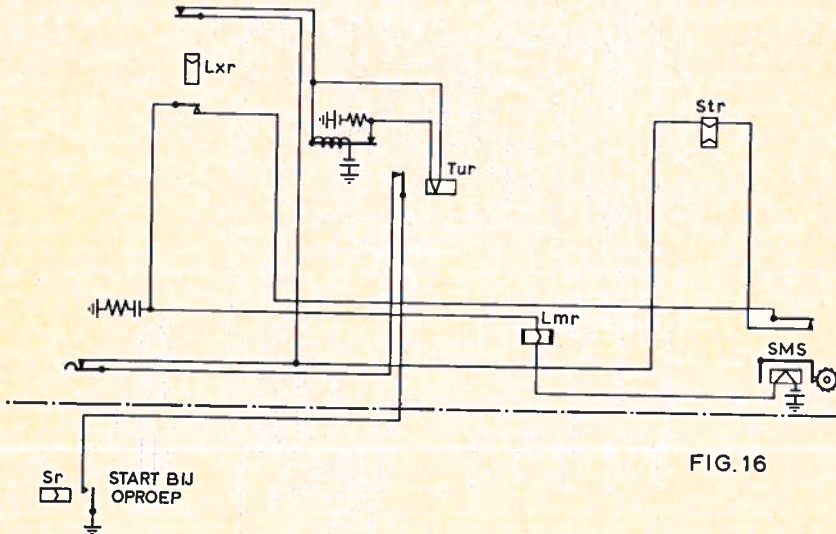


FIG. 16

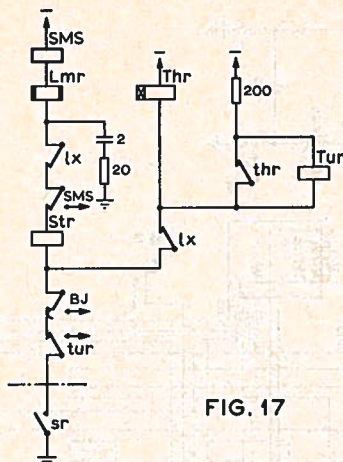


FIG. 17

Bij deze methode is het gewenst van een op deze wijze weergegeven stroomloop een ander beeld te vormen dan is aangegeven. Dit is nodig om een juiste voorstelling van de stroomloop vast te kunnen houden.

Figuur 17 geeft dezelfde gecombineerde stroomloop, waarbij de methode met verspreide contacten is toegepast. Hieruit is direct te overzien, welke relais in de stroomloop bewerkt worden en welke contacten invloed kunnen uitoefenen op het in- of uitschakelen van deze stroomloop.

De tweede methode heeft ongeveer dezelfde voordelen als de eerste. Het aantal kruisingen wordt enigszins verminderd, omdat de contacten niet direct bij de relais getekend behoeven te worden, doch op gunstiger plaatsen in de lengteas van de relais in de stroomloop opgenomen kunnen worden. De stroomlopen zijn hierdoor wat gemakkelijker te volgen dan bij de eerste methode, doch van een goed overzicht van de stroomlopen is echter geen sprake. Tengevolge van het veelvoudig heen en weer lopen van de verbindingen en de talrijke hoeken, die nog gemaakt moeten worden in een stroomloop, is het niet mogelijk direct het effect van de contacten te bepalen (zie figuur 18).

In figuur 19 is een bepaalde stroomloop uit de schakeling overgenomen, terwijl in figuur 20 dezelfde stroomloop, met toepassing van de verspreide contactenmethode, is weergegeven.

Wat de derde methode betreft kan alleen als bezwaar worden aangevoerd, dat de contacten van een relais over het gehele schema verspreid kunnen zijn. Het kan dus nodig zijn, bij het begin van de bestudering van een bepaald apparaat, de contacten te moeten zoeken. Bij eenvoudige schakelingen is dit geen bezwaar, terwijl bij meer ingewikkelde schakelingen de wel bekende vakjesindeling kan worden toegepast, waarmee dit bezwaar nagenoeg wordt ondervangen. Bij deze methode dus ook bezwaren, inderdaad, doch deze wegen niet zo zwaar als die bij de eerstgenoemde methoden, terwijl de voordelen veel groter zijn. Het belangrijkste is, dat met deze methode de stroomlopen zodanig weergegeven kunnen worden, dat ze met één oogopslag overzien

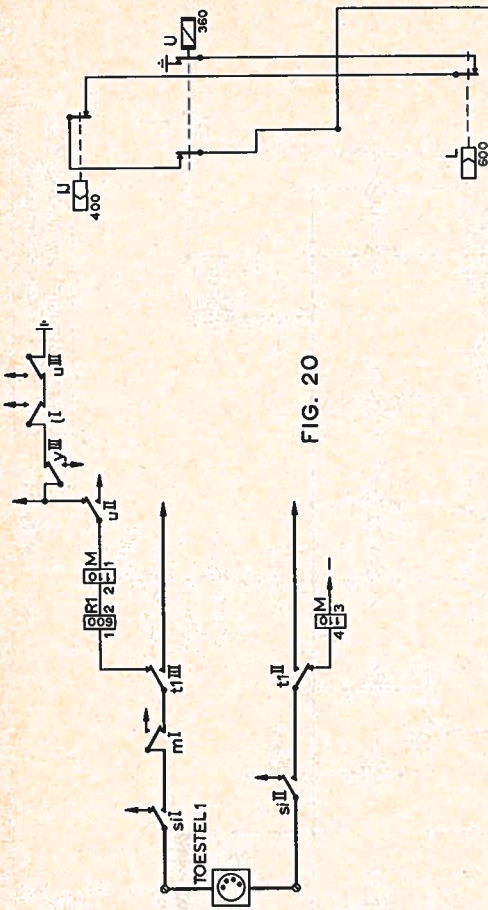


FIG. 19

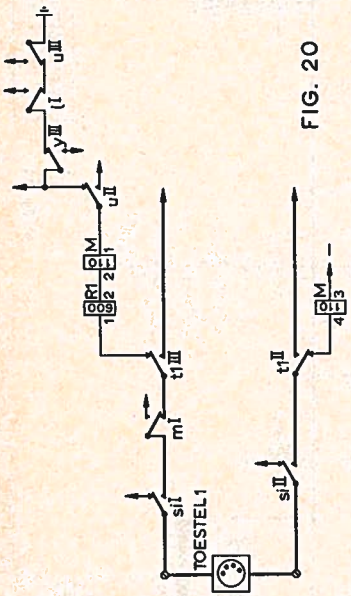
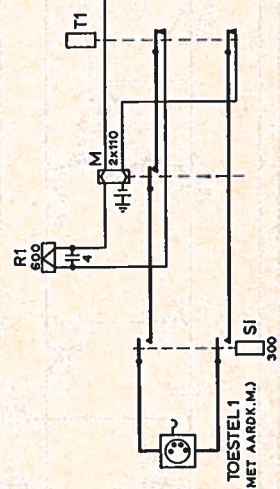


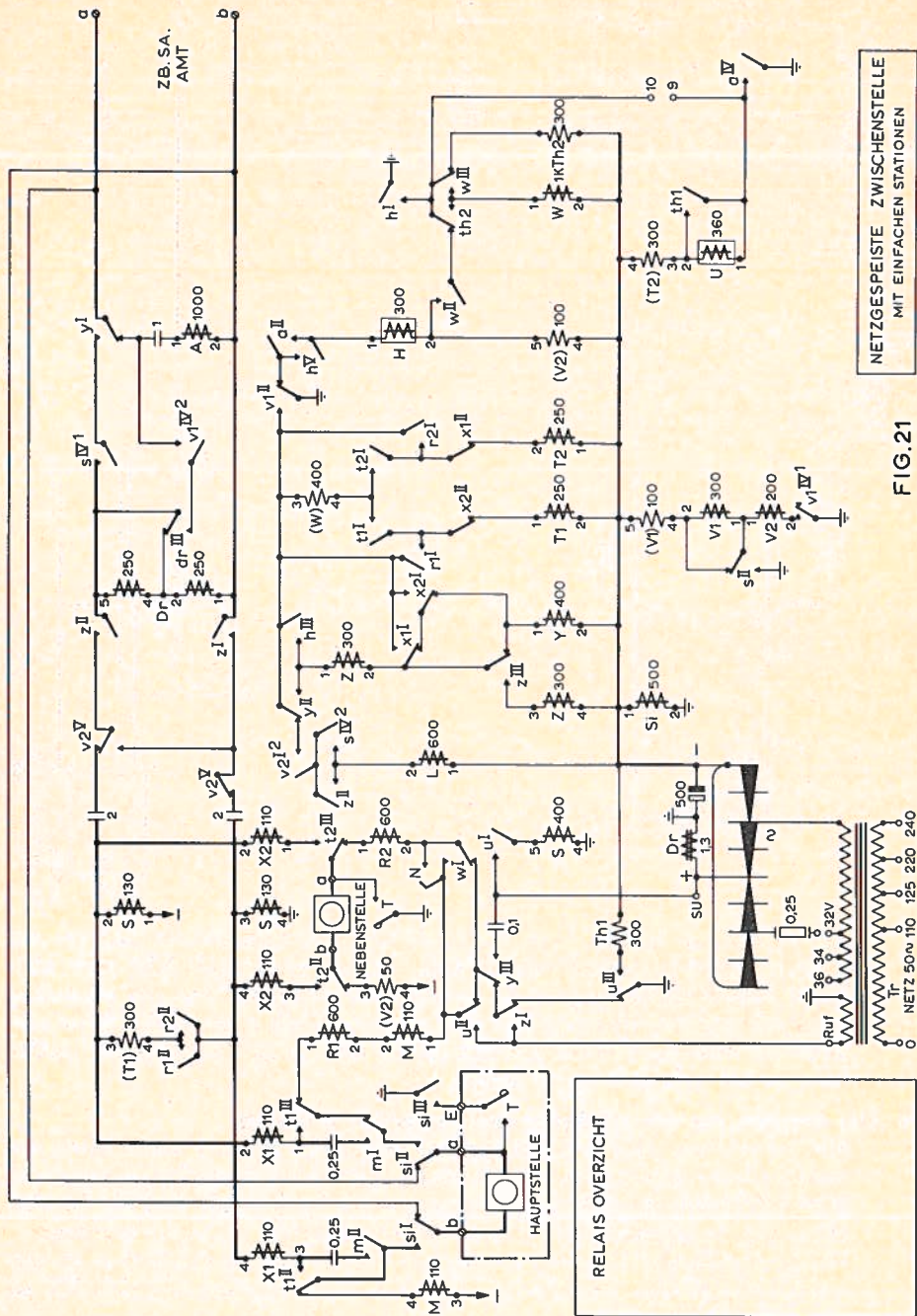
FIG. 20



kunnen worden. Hierdoor kan de functie van het maken of verbreken van een contact in een stroomloop onmiddellijk worden vastgesteld. Niet voor niets wordt deze methode ook wel de „functionele weergave” van een schakeling genoemd. Als een schakeling met deze methode wordt opgezet, zijn de stroomlopen in 't algemeen direct geschikt om ze, zoals ze zijn weergegeven, zonder meer in het geheugen op te nemen.

8. Het opzetten van een schakeling met verspreide contacten

Met het tekenen van een schakeling met verspreide contacten zonder meer, dus zonder allerlei overwegingen, welke nodig zijn om een schakeling zo eenvoudig en overzichtelijk mogelijk weer te geven, wordt het beoogde doel niet bereikt. Dit is wel de gemakkelijkste manier om een schakeling op papier te zetten. Het gevolg hiervan is echter, dat de stroomlopen met tal van hoeken en verspringen worden weergegeven, waardoor de weergave onoverzichtelijk en onrustig wordt.



NETZGESPEISTE ZWISCHENSTELLE
MIT EINFACHEN STATIONEN

FIG. 21

RELAYS OVERZICHT

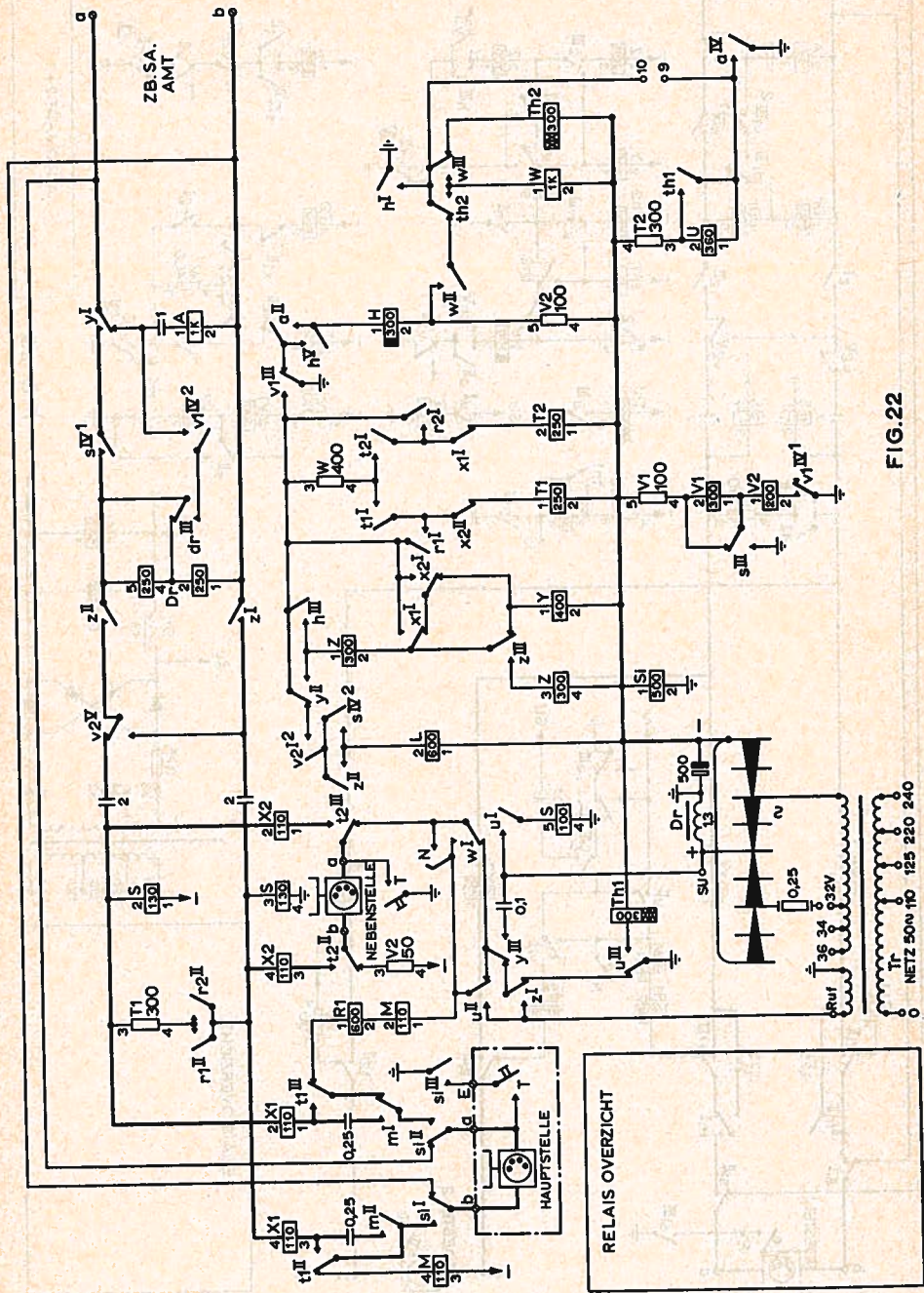


FIG.22

NETZ 50w 10. 125 220 240



Figuur 21 geeft hier een voorbeeld van. Dit schema is ≈ 30 jaar geleden uitgegeven, door niet de eerste de beste fabrikant van telefoonapparatuur. Tot op heden is hierin niet veel verbetering te constateren.

Figuur 22 geeft een weergave van precies dezelfde schakeling, echter met de tegenwoordige voorgeschreven symbolen; zoals blijkt levert dit niet veel succes op.

Figuur 23 brengt de opzet van weer dezelfde schakeling, ook met verspreide contacten, hetgeen in vergelijking met figuur 21 een veel overzichtelijker en rustiger beeld geeft van de schakeling.

9. Overwegingen bij deze opzet

Het is van belang het spreekgedeelte tussen de toestellen en het netlijngedeelte zo overzichtelijk mogelijk weer te geven, omdat daarover uiteindelijk de verbinding tussen toestel en netlijn tot stand wordt gebracht. Hetzelfde geldt voor de onderlinge verbinding tussen de beide toestellen.

Door deze wijze van weergeven komt direct het verbindingsschema naar voren. Beide toestellen kunnen ieder voor zich met de netlijn worden verbonden, waarbij eveneens verondersteld kan worden, dat ook onderling verkeer tussen beide toestellen mogelijk is.

Het overzicht van de inschakelstroomloop, welke nodig is voor het tot stand brengen van een verbinding van een toestel met de netlijn, wordt hierdoor wat minder fraai.

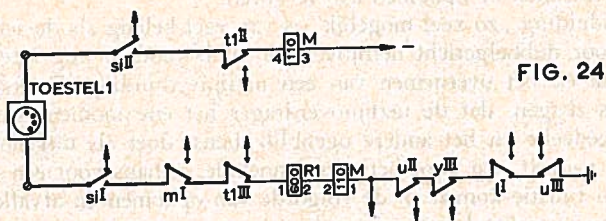


FIG. 24

De meest overzichtelijke weergave van deze stroomloop is in figuur 24 gegeven. Tengevolge echter van de voorkeur, de eigenlijke verbinding tussen toestel en netlijn zo overzichtelijk mogelijk weer te geven, moet voor deze inschakelstroomloop enige concessies worden gedaan. E.e.a. blijkt uit de in figuur 25 weergegeven stroomloop.

Er is echter nog een aanleiding om genoemde stroomloop op deze wijze weer te geven. Er zijn nl. twee inschakelstroomlopen, één voor toestel 1 en één

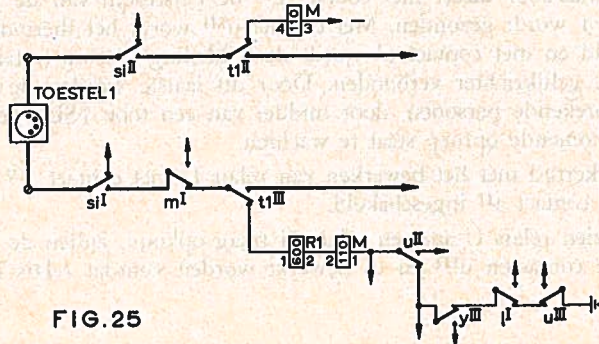


FIG. 25

voor toestel 2 (zie figuur 23). Voor beide stroomlopen zijn de contacten y^{III} , I^I en u^{III} gemeenschappelijk, hetgeen eveneens geldt voor de punten \sim en SU. Het ligt dus voor de hand beide stroomlopen op voornoemde contacten en punten te concentreren. Het is daarom noodzakelijk, dat de beide a-lijnen van de toestellen in 't midden tegenover elkaar aangegeven moeten worden. Het gevolg hiervan is, dat het minder gebruikelijke moet worden toegepast, nl. dat voor de netlijnoverdrager en toestel 1, de b-lijn aan de bovenzijde en de a-lijn aan de onderzijde moet worden getekend.

In figuur 21 is de meeluisterweg voor toestel 1 via de contacten m^I en m^{II} met de condensatoren van $25 \mu F$ in de hoofdstroomloop opgenomen, terwijl de contacten $t1^{II}$ en $t1^{III}$, waarmee de eigenlijke doorverbinding van het toestel met de netlijn plaats vindt, op een zijspoor zijn gezet. In figuur 23 is dit wat logischer weergegeven.

Waarom de wikkeling 3-4 van relais S in figuur 21, in het toch al drukke gedeelte te persen. In figuur 23 is de voeding tussen de a/b-draden aangegeven en loopt automatisch mee in de richting van de toestellen.

Het vervangen van het contact s^{IV} door de contacten dr^{III} , $v1^{IV2}$ en yI tijdens ruggespraak is in figuur 23 wat overzichtelijker en zonder extra hoeken weergegeven.

Dan is de vraag, hoe de in figuur 21 weergegeven samenhangende stroomlopen van de relais L, Z, Y, T1, T2, H en W wat logischer op te zetten. Belangrijk hiervoor is, zoveel mogelijk de relais van links naar rechts in volgorde van inschakelen of opkomen aan te geven.

De aanduiding „zo veel mogelijk” is van veel belang als de schakeling is ingericht voor dubbelgericht netlijnverkeer en bovendien nog intern verkeer, ruggespraak en het overnemen van een netlijnverbinding. Dubbelgericht verkeer wil dus zeggen, dat de netlijnoverdrager het ene moment fungeert als inkomend gedeelte en het andere ogenblik dienst doet als uitgaand gedeelte. Het spreekt vanzelf, dat voor het eerstgenoemde, althans voor een gedeelte, andere relais in functie komen en de volgorde van opkomen en afvallen anders zullen zijn, dan voor het laatst genoemde.

Er moet dus een keuze worden gedaan en dan is het beste het lastigste deel in de goede volgorde van het bewerken van de relais weer te geven. In dit geval is het inkomende verkeer het meest gecompliceerde en is dus in figuur 23 in de goede volgorde weergegeven.

Bij een inkomende oproep wordt relais A, door de belstroom vanuit de openbare centrale periodiek bekrachtigd. Met contact a^{IV} wordt relais U ingeschakeld, waardoor direct met contact u^{II} de belstroom van de gelijkrichter naar toestel 1 wordt gezonden. Met contact u^{III} wordt het thermorelais Th 1 ingeschakeld en met contact u^I wordt de wikkeling 4-5 van relais S via punt SU met de gelijkrichter verbonden. Door dit laatste worden de eventueel onderling sprekende personen, door middel van een toon (SU) gewaarschuwd, dat een inkomende oproep staat te wachten.

Tegelijkertijd met het bewerken van relais U met contact a^{IV} wordt ook relais H met contact a^{II} ingeschakeld.

Aangezien relais U snel en relais H traag opkomt, zullen de relais Th 1 en S met de contacten u^{III} en u^I bewerkt worden voordat relais H is doorgetrok-

ken. Zodra relais H geheel is opgekomen, wordt met contact h^V een houdstroomloop voor dit relais gesloten, waardoor relais H opblijft onafhankelijk dus van contact a^{II} . Met contact h^I wordt relais Th 2 ingeschakeld, hetgeen nodig is om na ongeveer 30 seconden, als de oproep aan toestel 1 dan nog niet is beantwoord, met contact th 2 relais W in te schakelen. Contact w^{III} wordt dan omgelegd en relais W hierover gehouden. Met het omleggen van contact w^I , wordt dan ook naar toestel 2 belstroom gezonden.

Met contact h^{III} , in serie met de relais Z en Y, wordt het opkomen van deze relais voorbereid. Zodra de oproep aan een van beide toestellen wordt beantwoord, komt eerst relais R1 of R2 op en vervolgens relais S.

Met contact s^{II} wordt relais V1 ingeschakeld en na het opkomen hiervan wordt met contact $v1^{II}$ via contact $r1^I$ of $r2^I$ relais T1 of T2 bewerkt. Hierdoor wordt het toestel, van de inschakelstroomloop met de contacten $t1^{II}$ en $t1^{III}$ of $t2^{II}$ en $t2^{III}$, overgeschakeld naar de netlijnoverdrager.

Weliswaar valt dan relais R1 of R2 af, doch relais T1 of T2 wordt dan gehouden over contact $t1^I$ of $t2^{II}$.

Tengevolge van het omleggen van contact $v1^{II}$ wordt over contact h^{III} de relais Z en Y bewerkt. Met de contacten z^I , z^{II} en y^I in de a/b-draden wordt de doorverbinding van de netlijn met het betreffende toestel tot stand gebracht. Hoewel door het omleggen van contact $v1^{II}$ relais H wordt uitgeschakeld, blijven met contact y^{II} de relais Y en Z gehouden.

Voor het tot stand brengen van een uitgaande netlijnverbinding, moet na het afnemen van de microtelefoon, op de aardtoets worden gedrukt, waardoor hetzij relais X1 of X2 opkomt en met het omleggen van contact $x1^I$ of $x2^I$ relais Y wordt ingeschakeld. Contact y^{II} wordt omgelegd en na het loslaten van de aardtoets wordt contact $x1^I$ of $x2^I$ weer teruggelegd, waardoor ook relais Z en wel in serie met relais Y opkomt. In dit geval wordt dus van de bovenste rij stroomlopen, alleen de combinatie Y-Z gebruikt.

Relais L wordt uitsluitend gebruikt voor het oproepen van de andere aansluiting en wel voor een interne- of ruggespraakverbinding tussen de beide toestellen.

Voor het tot stand brengen van een interne verbinding moeten, na het opnemen van de microtelefoon, enkele impulsen met de kiesschijf worden uitgezonden. Zodra de microtelefoon van de haak wordt genomen komt relais R1 op, relais S wordt bekrachtigd en vervolgens relais V1 bewerkt. Met contact $v1^{III}$ wordt relais T1 ingeschakeld en de stroomloop voor relais R1 verbroken. Bij het geven van enkele impulsen valt relais S telkens af en wordt relais V2 bekrachtigd, omdat steeds bij het terugleggen van contact s^{III} de kortsluiting van relais V2 wordt weggenomen. Tijdens de impulsserie wordt dus met contact s^{II} beurte- lings relais V1 of relais V2 kortgesloten, waardoor voornoemde relais traag afgevallen en gedurende de gehele impulsserie opblijven. Met de contacten $v2^{I2}$ en s^{IV2} wordt relais L ingeschakeld. Contact l^I wordt omgelegd en belstroom bijv. naar toestel 2 gezonden. Tijdens de impulsserie wordt relais L gehouden over de contacten l^{II} en $v2^{I2}$. Als na de impulsserie relais V2 traag is afgevallen, wordt met contact $v2^{I2}$ relais L weer uitgeschakeld.

Voor het tot stand brengen van een ruggespraakverbinding, een intern gesprek dus tijdens een netlijnverbinding, moet even op de aardtoets worden gedrukt. De relais Y en Z vallen dan af, waardoor met het openen van de contacten

z^I en z^{II} de verbinding van het toestel naar de netlijn wordt verbroken en de netlijn gehouden blijft via de contacten y^I , $v1^{IV2}$, dr^{III} en de wikkelingen 5-4 en 2-1- van relais Dr. Contact y^{II} wordt teruggelegd, zodat met de kies-schijf relais L opgebracht kan worden, om belstroom uit te zenden naar de andere aansluiting.

Indien na het beantwoorden door de in ruggespraak opgeroepene, de netlijnverbinding overgenomen moet worden, dan moet door de opgeroepene even op de aardtoets worden gedrukt. Relais X2 komt dan op, waardoor met het openen van contact $x2^{II}$ relais T1 afvalt en met het omleggen van contact $x2^I$ relais Y weer wordt ingeschakeld. Na het loslaten van de aardtoets valt relais X2 af en met terugleggen van contact $x2^I$ wordt ook relais Z weer bekrachtigd. De in ruggespraak opgeroepene is dan met de netlijn verbonden en de oproeper hoort, dank zij de teruggelegde contacten $t1^{II}$ en $t1^{III}$, de toon van SU via de condensator van $0,02 \mu F$ en het omgelegde contact y^{III} ; dit is het teken dat de netlijnverbinding door het andere toestel is overgenomen.

In deze weergave zijn de stroomlopen en de diverse functies van de contacten van de relais duidelijk te overzien. Dat de functie van bijv. relais Si de bewaking van de stroomvoorziening betreft, komt hier goed tot uiting. Door de stroomlopen ieder voor zich in een rechte lijn aan te geven en ook de onder elkaar getekende stroomlopen op eenzelfde lijn te houden, wordt de weergave in 't geheel rustiger.

Er zijn allerlei overwegingen nodig om een schakeling zo goed mogelijk weer te geven. Welke overwegingen voor een bepaalde schakeling nodig zijn is moeilijk vast te stellen, dit kan voor elk werkingsschema weer anders zijn. Wel kunnen in 't algemeen enkele belangrijke punten worden aangegeven.

Om te beginnen is het belangrijkste, in de weergave het werkingsschema zo overzichtelijk mogelijk uit te laten komen. Verder de stroomlopen zo kort en recht mogelijk weer te geven, zodat de functies van de contacten in de stroomlopen duidelijk spreken. Kruisingen en hoeken in de stroomlopen moeten zoveel mogelijk worden vermeden, deze maken het overzicht van de stroomlopen onduidelijk en onrustig.

Zoveel mogelijk de stroomlopen in volgorde van bewerking, hetzij van links naar rechts of van boven naar beneden, aangegeven. Zoals reeds eerder werd vermeld is dit niet altijd mogelijk, e.e.a. houdt verband met de in de schakeling verwerkte mogelijkheden en eisen.

Van veel belang is ook verschillende stroomlopen in de lengteas, onder of naast elkaar, zowel mogelijk in elkaars verlengde te tekenen. Dit maakt de weergave rustiger.

Voor een goede opzet van een weer te geven schakeling, is een grondige kennis noodzakelijk van de mogelijkheden en eisen, die in de schakeling zijn verwerkt en de wijze waarop schakeltechnisch e.e.a. wordt bewerkstelligd.

In 't algemeen is het opzetten van een werkingsschema geen eenvoudige zaak. Veel geduld is er voor nodig om steeds weer opnieuw te trachten bepaalde minder overzichtelijke stroomlopen duidelijker weer te geven en de indeling van het geheel zo logisch mogelijk te maken. Er moet niet tegenopgezien worden, minder ingewikkelde schakelingen 3 of 4 keer geheel opnieuw op te zetten en bij gecompliceerde schakelingen minstens het dubbele daarvan. Hier-

ELEKTRICITEITSLEER IV

(Vervolg van blz. 176)

J. W. Ijdo

87-68

Stroomvertakkingen

Tot nu toe hebben we alleen kennis gemaakt met enkelvoudige stroomkringen, d.w.z. de elektrische stroom volgde een weg die liep vanaf de +pool van de stroombron door de toevoerleiding en de daarop aangesloten weerstand en via de retour-leiding weer naar de -pool van de stroombron terug.

Een uitzondering hierop was fig. 1 (blz. 173) waar 10 gloeilampen parallel

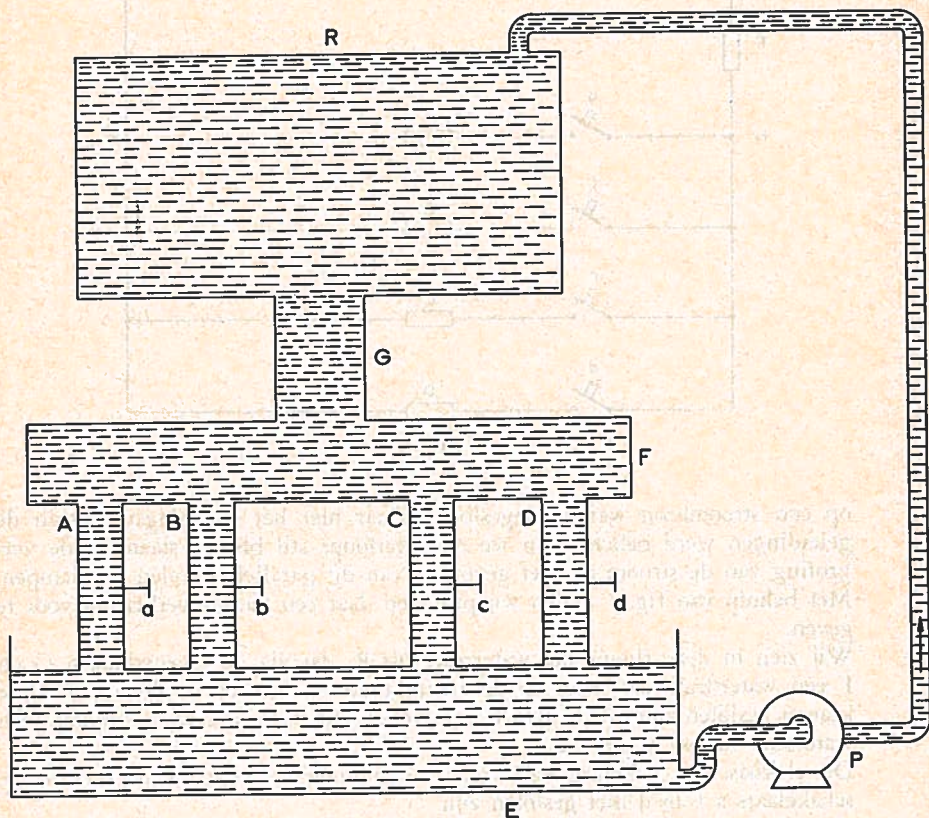


FIG. 1

bij wordt aangenomen, dat voordien de stroomlopen reeds op de meest overzichtelijke wijze zijn weergegeven.

De meerdere tijd, die een persoon nodig heeft om een schakeling werkelijk goed op te zetten, is slechts een zeer klein onderdeel van de tijd, die honderden personen in de praktijk winnen bij het raadplegen van een goed overzichtelijk werkingsschema. (wordt vervolgd).

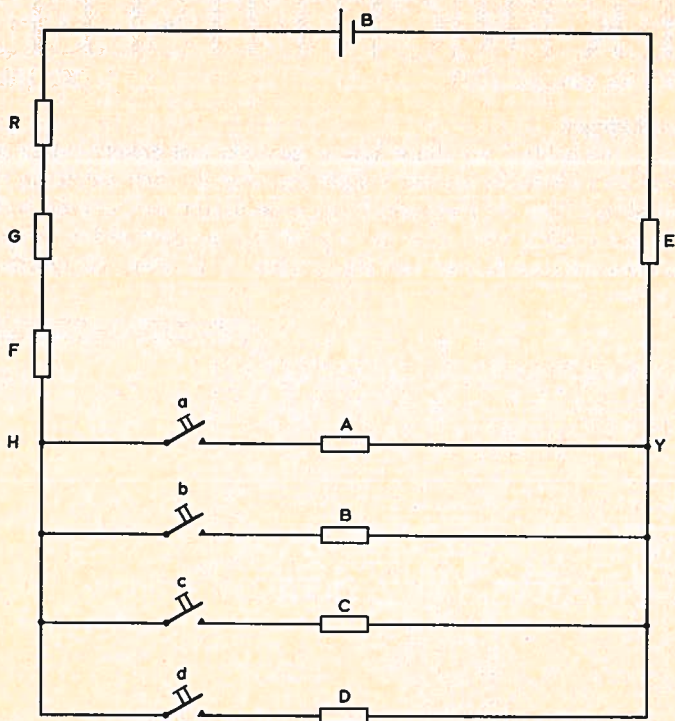


FIG. 2

op een stroombron waren aangesloten. Daar hier het spanningsverlies in de geleidingen werd belicht, zijn we maar terloops stil blijven staan bij de verhoging van de stroom die het gevolg is van dit parallelschakelen van lampen. Met behulp van fig. 1 zullen wij proberen daar een nadere verklaring voor te geven.

Wij zien in deze figuur het waterreservoir R, dat via de toevoerbuizen G en F een waterdruk laat staan op de afsluitkranen a, b, c en d. Zolang nu deze kranen gesloten zijn zal de gehele waterkolom stil staan, m.a.w. er stroomt geen water; de stroom is dus nul.

De elektrische schakeling van fig. 2 is hiermee te vergelijken, waarbij de schakelaars a t/m d niet gesloten zijn.

Er zal nu geen stroom vloeien, omdat de weerstand (in fig. 1 de gesloten kranen a t/m d en in fig. 2 de open schakelaars zeer groot is. We noemen deze weerstand dan oneindig groot. Als er geen stroom vloeit is het ook niet mogelijk dat er verliezen ontstaan in de geleidingsbuizen van het water G, F enz. Immers, wanneer het water niet stroomt zal er ook geen wrijvingsverlies zijn van het water tegen de buiswand en van de watermoleculen onderling. Ook in de weerstanden R-G-F-A-B-C-D en E zal geen verlies optreden. Het voorbeeld van fig. 1 en de wet van Ohm leren ons dit.

De wet van Ohm zegt immers, $U = I \times R$, en aangezien de stroom hier nul is zal het spanningsverlies in de weerstanden $U = I \times R = I \times 0 = 0$ volt zijn (fig. 2). Opent men nu de kraan a (fig. 1) dan vloeit er water uit het reservoir R en via G en F door de buis A waarvan de kraan geopend is.

De pomp zorgt ervoor dat het water uit de ruimte E weer naar het reservoir R wordt gebracht waardoor het water in een kringloop wordt gestuwd.

Het reservoir R heeft een bedoeling waar wij bij de behandeling van de accumulator op terug zullen komen.

Voor ons is nu alleen maar interessant de invloed die het dicht of open zijn van de open en gesloten toestand van de kranen uitoefenen op de grootte van de waterstroom.

Zodra, behalve de kraan a, ook de kraan b wordt geopend, zal de uitstroming uit het reservoir R vergroot worden.

Is de doorsnede van de buizen A, B, C en D even groot dan zal de waterstroom, die naar E toevloeit bijna 2 x zo groot worden. Het is niet moeilijk dit te begrijpen, immers behalve een doorgang door buis A is er nu eenzelfde toegangsweg door buis B tot stand gekomen, m.a.w. de weerstand voor de waterstroom is gehalveerd. Draaien we de kraan c ook nog open en daarna kraan d, dan wordt de weerstand voor de waterstroom respectievelijk tot een 1/3 of een 1/4 deel teruggebracht.

De waterstroom is dan uiteindelijk ongeveer 4 x groter geworden dan met de geopende kraan a *alleen*. Het nu sneller stromende water zal echter ook grotere wrijvingsverliezen in R, G, F en E veroorzaken, waardoor de stroom niet ten volle 4 x groter wordt. Met het vorenstaande „voorbeeld” voor ogen zal het ons niet moeilijk vallen het schema van fig. 2 te begrijpen.

Door de schakelaar a te sluiten komt er een elektrische stroomweg tot stand van de +pool van batterij B over de weerstanden R, G en F, schakelaar a, weerstanden A en E naar de -pool.

Wordt nu ook de schakelaar b gesloten dan vindt de stroom een tweede weg door de weerstand B. Men zegt dat de weerstanden A en B parallel staan. Zijn nu de weerstanden even groot dan is de stroom door de weerstand A even groot als door de weerstand B.

De stroom die de batterij B levert is echter niet tweemaal groter geworden dan in het 1e geval toen alleen schakelaar a gesloten was. Dit komt door het

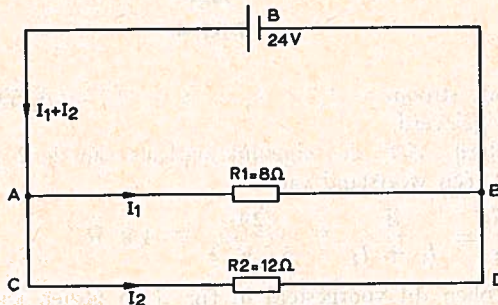


FIG. 3

grotere spanningsverlies in de weerstanden R, G, F en E. Een en ander is te vergelijken met hetgeen is beschreven in fig. 1.

Het sluiten van de schakelaars c en d (alle 4 schakelaars zijn nu gesloten) doet de weerstand tussen de punten H en Y weer verkleinen. Is de ohmse waarde van deze weerstanden aan elkaar gelijk, dan wordt de weerstand van het netwerk dat tussen H en Y is geschakeld tot $1/4$ van de waarde van de weerstand A teruggebracht.

De batterij B kan zijn stroomlevering nu weer vergroten, hoe groot deze stroom is kan alleen door berekening worden bepaald.

Om de methode, welke bij de berekening wordt gevolgd, te leren, bezien we eerst eens fig. 3.

We zien hier twee weerstanden parallel geschakeld en aangesloten op een batterij met een spanning $E = 24$ V. De batterij en de toevoerdraden van de batterij naar de punten A en B en de draden van A-C en B-D worden verondersteld geen weerstand te bezitten.

M.a.w. er is nergens spanningsverlies. In de praktijk zal dit niet voorkomen, maar het is hier gedaan om het voorbeeld eenvoudig te houden.

Het zal nu duidelijk zijn, dat het verschil in potentiaal tussen de punten A-B en C-D gelijk en tevens hetzelfde is als de elektromotorische kracht E van de batterij.

Met behulp van de wet van Ohm bepalen we de stromen door de weerstanden R_1 en R_2 :

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{24}{8} = 3 \text{ A} \text{ en } I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{24}{12} = 2 \text{ A.}$$

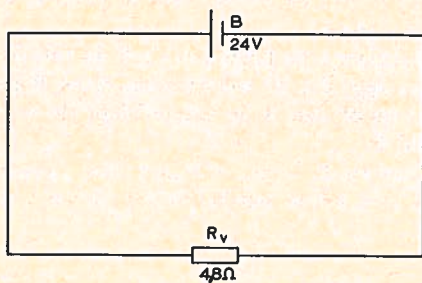


FIG. 4

De totale stroom $= I_1 + I_2 = 3 + 2 = 5$ A. Deze stroom wordt door de batterij geleverd.

De batterij „ziet” dus eigenlijk inplaats van de 2 parallel geschakelde weerstanden, één weerstand van:

$$R = \frac{E}{I_t} = \frac{E}{I_1 + I_2} = \frac{24}{3 + 2} = 4,8 \ \Omega .$$

Wij hebben dit voorgesteld in fig. 4 en gezien kan worden als het vervangingschema van fig. 3.

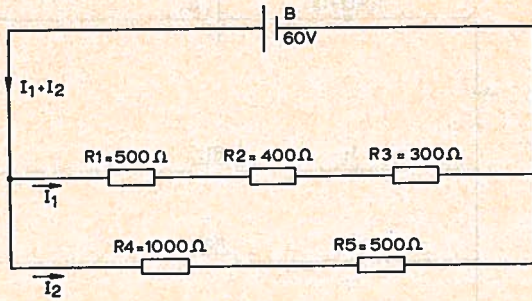


FIG. 5

Het is ook mogelijk dat één of beide parallel-geschakelde weerstanden bestaan uit 2 of meerdere in serie geschakelde weerstanden (fig. 5). Met behulp van de theorie die in het meinummer (blz. 147) behandeld is zijn dan de volgende berekeningen uit te voeren:

$$R_{t1} = R_1 + R_2 + R_3 = 1200 \Omega$$

$$R_{t2} = R_4 + R_5 = 1500 \Omega$$

$$I_1 = \frac{E}{R_{t1}} = \frac{60}{1200} = 0,05 \text{ A.} \quad I_2 = \frac{E}{R_{t2}} = \frac{60}{1500} = 0,04 \text{ A.}$$

$$R_v = \frac{E}{I_1 + I_2} = \frac{60}{0,05 + 0,04} = \frac{60}{0,09} = 666 \frac{2}{3} \Omega.$$

MEERDERE PARALLEL GESCHAKELDE WEERSTANDEN

Om het niet te moeilijk te maken hebben wij ons tot nu toe beperkt tot 2 parallel geschakelde stroomvertakkingen.

In praktisch voorkomende schakelingen is dit echter anders; verschillende apparaten zijn dan parallel op een spanningsbron aangesloten. Denk bijv. eens aan een telefooncentrale waarop de centraal opgestelde accubatterij, in de drukke ochtenduren honderden relais, parallel van stroom worden voorzien.

De inwendige weerstand van de stroombron zal dan heel klein moeten zijn. Zou dit niet het geval zijn dan is daling van de klemmenspanning U_k hiervan het gevolg (zie blz. 174). Een geval van meerdere stroomvertakkingen is getekend in fig. 6.

Van de batterij B (zonder inwendig verlies) is de spanning $E = 48 \text{ V}$. Verder zijn $R_1 = 480 \Omega$, $R_2 = 240 \Omega$ en $R_3 = 96 \Omega$.

We vinden nu, dat:

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{48}{480} = 0,1 \text{ A;}$$

$$I_2 = \frac{48}{240} = 0,2 \text{ A.}$$

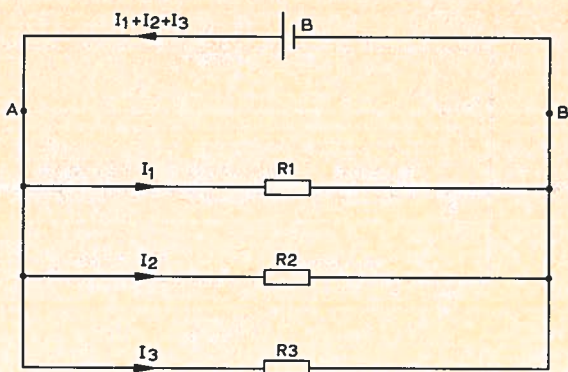


FIG. 6

$$I_3 = \frac{48}{96} = 0,5 \text{ A};$$

$$I_t = 0,1 + 0,2 + 0,5 = 0,8 \text{ } \Omega.$$

De vervangingsweerstand is dan:

$$R_v = \frac{E}{I_t} = \frac{48}{0,8} = 60 \text{ } \Omega.$$

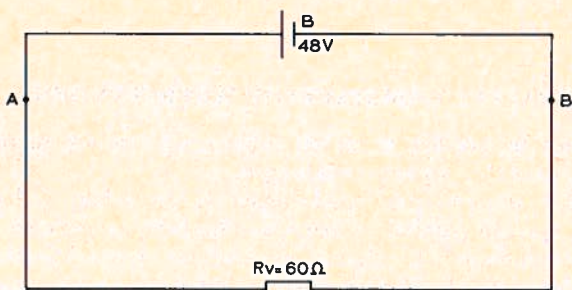


FIG. 7

De vervangende schakeling van fig. 6, waarbij de drie weerstanden vervangen zijn door één weerstand, is getekend in fig. 7. Voor de batterij maakt het dus niet uit of deze stroom levert aan de drie weerstanden zoals fig. 6 aangeeft of aan de enkele vervangingsweerstand, zoals is aangegeven in fig. 7.

De totale stroom en het potentiaalverschil tussen de klemmen A en B blijven in beide gevallen hetzelfde.

Wellicht ten overvloede moet worden gezegd, dat het aantal parallel geschakelde weerstanden niet beperkt behoeft te blijven tot drie, maar kan worden uitgebreid.

(wordt vervolgd)

VRAAGSTUKKEN

1. Twee weerstanden R_1 en R_2 zijn parallel aangesloten op een batterij B , waarvan de spanning 6 volt is. Als deze weerstanden 6 en 12 ohm zijn, hoe groot is dan de vervangingsweerstand.

2. Twee weerstanden R_1 en R_2 , respectievelijk 1000 en 5000 ohm, zijn parallel geschakeld en aangesloten op een batterij. $E = 60$ V.

Bereken de stromen door beide weerstanden, de totale stroom en de vervangingsweerstand (in 2 decimalen nauwkeurig).

3. Drie weerstanden R_1 , R_2 en R_3 respectievelijk 480, 300 en 150 ohm zijn parallel geschakeld en aangesloten op een batterij. $E = 48$ V.

Bereken de stromen door deze weerstanden en de totale stroom.

4. Bereken de vervangingsweerstand van de schakeling van vraagstuk 3.

5. Een batterij met een spanning van 4,5 V levert stroom aan twee parallel geschakelde weerstanden. De totale stroom is 0,2 A. Een van de weerstanden neemt een stroom op van 0,15 A.

Gevraagd R_1 en R_2 .

6. Gegeven een spanningsbron met een spanning van 6 V. Hierop zijn aangesloten twee in serie geschakelde weerstanden, welke zich verhouden als 3 : 2. De stroom door deze weerstanden is 10 mA.

Gevraagd de waarden van beide weerstanden.

7. Drie weerstanden, respectievelijk 440, 660 en 880 ohm, zijn aangesloten op een spanning van 220 V.

Bereken de stroom die door de weerstanden vloeit.

8. Vier weerstanden van respectievelijk 10, 15, 20 en 30 ohm zijn parallel geschakeld en aangesloten op een spanning van 60 V.

Bereken de vervangingsweerstand.

9. Vijf weerstanden van ieder 100 ohm zijn aangesloten op een spanning van 66 V.

Bereken de totale stroom die deze batterij moet leveren en de vervangingsweerstand.

10. Twee in serie geschakelde weerstanden van 1000 en 2000 ohm zijn parallel geschakeld met een weerstand van 300 ohm en één van 1500 ohm. $E = 150$ V.

Gevraagd wordt de totale vervangingsweerstand.

N.B. Bij alle vraagstukken zijn spanningsbron en geleidingen verliesvrij.

Nieuw uitgekomen boekwerken

88-68

Kort geleden ontvingen wij van de Uitgeverij „De Muiderkring N.V.” te Bussum het „ELEKTRONISCH JAARBOEKJE 1969”.

Wat direct opvalt is het handige formaat en de geplastificeerde omslag, een boekje om steeds bij je te hebben.

De behandelde onderwerpen zijn door een rubrieksgewijze indeling van dit boekje, door middel van diverse kleuren op snee gemakkelijk na te slaan.

ORANJE. ELEKTRONISCHE INFORMATIE. Blz. 5 t/m 72

Schemasymbolen. Tekens. Afkortingen. Grieks alfabet. Belangrijke getallen. Frequentiespectrum. Wetten. Goniometrische verhoudingen. Engelse woordenlijst. Condensatoren. Spoelen. Weerstand. Transformatoren. Nomogrammen.

GEEL. ELEKTRONENBUIZEN EN HALF-GELEIDERS. Blz. 73 t/m 96

Pro-Elektron-Code. Vergelijkingstabellen. Buisvoeten. Transistorbehuizingen. Diode-aansluitingen. Buis- en transistorconstanten. Codering-halfgeleiders. Aansluiting npn- en pnp-transistoren. Overzicht IC's.

ROOD. ANTENNES — AUDIO-KG-AMATEURISME OMROEP -TELEVISIE Blz. 97 t/m 128

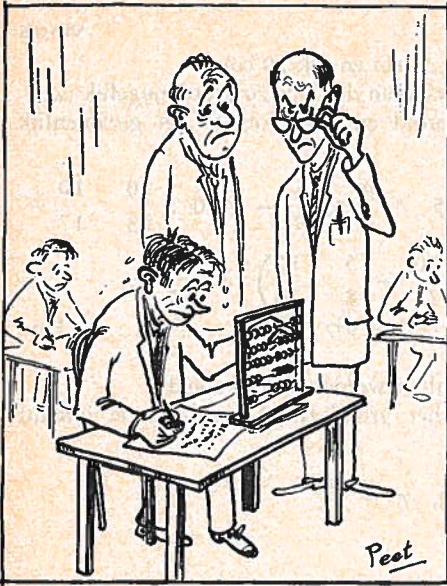
Antennetechniek. Regels voor antenne-installatie. Transmissieleidingen. Luidsprekergegevens. Basreflexkasten. Wisselfilters. Speelduur van platen en banden. dB-tabel. Contactmateriaal. KG-zendmachtiging. Kanaalindeling VHF- en UHF-banden. Zendertabellen.

GROEN. SCHAKELINGEN EN SCHEMA'S. Blz. 129 t/m 160

Gelijkrichterschakelingen. Versterkers. Ontvangers. Tremolo. M.f. versterker. Gestabiliseerde voeding. Transistorontsteking. Regelaar voor toerental en lichtsterkte. Tijdschakelaar. Temperatuurmeter.

GRIJS. KALENDARIUM. Blz. 161 t/m 192

Eeuwigdurende kalender. Feestdagen. Notities.



Examenvragen

89-68

1. Hoe groot is het spanningsverlies in een ampère-meter, waarvan de weerstand $0,003 \Omega$ is, als er een stroom van 100 mA doorgaat?

2. Een draadspoel heeft een weerstand van 10Ω en een zelfinductiecoëfficiënt van $0,5 \text{ henry}$. De aangesloten spanning is 50 V .

Bereken de in het magnetisch veld aanwezige energie.

3. De veel gebruikte loodaccumulator heeft naast verscheidene goede eigenschappen en enkele minder goede waarop men speciaal moet letten. Noem er enigen.

4. Een elektromotor waarvan de belasting constant is, wordt via een kWh-meter op het net aangesloten. De kWh-meter heeft na 4 uur 8000 omwentelingen gemaakt.

Hoe groot was de belasting, als 1 kWh gelijk 1000 omwentelingen is?

5. Op een kWh-meter is aangegeven: $220\text{V}—1200$ omwentelingen. Gevraagd wordt de waarde van de stroom te berekenen van een motor bij constante belasting, aangesloten via deze kWh-meter. De meter maakt per minuut 40 omwentelingen.

WIT. ALGEMENE INFORMATIE INHOUDSOPGAVE.

Blz. 193 t/m 224

Posttarieven. Omrekening Amerikaanse en Engelse maten en gewichten. Titulatuur. Wisselkoersen. Meteorologische gegevens. Afstandtabel. Herleiding inches in millimeters. Literatuuroverzicht. Inhoud.

Verder vindt U in dit boekje duidelijke schema's, grafieken en symbolen.

Al met al een boekje, dat voor hen die met de elektronica te maken hebben een nuttig bezit kan zijn.

De prijs bedraagt $f 4,95$ en het is bij bovengenoemde uitgever onder nummer 400 te bestellen.

De Redactie.

Oefenpagina XXI

90-68

1. Een stuk hout is lang 48 cm, breed 28 cm en dik 20 cm. Men wil hiervan kubussen maken, waarvan de ribbe zo groot mogelijk is. Hoeveel kubussen worden er gevormd en hoe groot is het gezamenlijk oppervlak?
2. a. $720 \times \frac{7}{20} \times \frac{3}{7} : \frac{1}{45} + 515 \times \frac{4}{4} \times \frac{3}{8} - 480 : \frac{20}{43} : \frac{10}{17} =$
 b. $\left(14\frac{1}{4} - \frac{1}{4} \times 5\frac{3}{4} + 6\frac{2}{3} : \frac{20}{21} - \frac{5}{8} : \frac{15}{26}\right) \times \frac{48}{31} =$
3. Twee getallen verhouden zich als $8\frac{1}{6}$ tot $9\frac{4}{5}$ of als tot Hun som is 121. Bepaal die getallen. Als het verschil 13 was, welke getallen werden dan bedoeld?
4. Van een kegel is de straal van het grondvlak 4,2 cm en de inhoud $415,8 \text{ cm}^3$.

Bepaal de hoogte van de kegel, $\pi = \frac{22}{7}$

5. Vul x in:

$$\frac{6\frac{3}{4} + \frac{1}{4} \times 9\frac{3}{5} - 6\frac{6}{7} : 1\frac{3}{7}}{2\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4}} + \frac{1}{7} \times x = 5$$

6. Herleid tot tiendelige breuken:

$$\frac{7}{8}; \frac{4}{5}; \frac{16}{25}; \frac{3}{16}; \frac{9}{125}; \frac{7}{80}; \frac{9}{40}; \frac{7}{500}; \frac{13}{4000}; \frac{9}{160}$$

7. Twee getallen verhouden zich als 6 : 7. Bij beide telt men 12 op en nu verhouden ze zich als 8 : 9.

Bepaal de oorspronkelijke getallen.

8. $\frac{6\frac{3}{4} : \left(5,75 - 3\frac{1}{2}\right)}{\frac{2}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{3}{10}} + 0,46 \times 4\frac{3}{23} : 0,5 - \frac{8\frac{1}{2}}{19} =$

9. Vervang in de volgende getallen de stippen door cijfers, zodat de delingen opgaan.

$$11748.0 : 25$$

$$1341.6 : 8$$

$$86.542 : 9.$$

10. $\frac{\frac{7}{8} \times \frac{4}{15} : \frac{7}{25} \times \frac{5}{6} + 1\frac{11}{24} : 1\frac{1}{6} - \frac{1}{3} + \frac{7}{12}}{3\frac{1}{3} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right) \times 1\frac{1}{4} + \frac{1}{5} \frac{7}{40} + \frac{5}{8}} =$

Antwoorden Oefenpagina XX

1. De getallen zijn 150 en 490.

2. Inh. (in dm^3) \times s.g. = gewicht (in kg).

$$\text{Inhoud} = \frac{\text{gewicht}}{\text{s.g.}} = \frac{140,4}{7,8} = 18 \text{ dm}^3$$

$$\text{Inhoud} = \text{langte} \times \text{breedte} \times \text{dikte.}$$

$$18 = 30 \times 12 \times \text{dikte (in dm).}$$

$$\text{dikte} = \frac{18}{360} \text{ dm} = \frac{1}{20} \text{ dm} = 5 \text{ mm.}$$

3. a. $2\frac{1}{6}$

b. $\frac{41}{64}$

4. a. De derde afmeting van het prisma = 18 cm.

b. De oppervlakte van de kubus is 1944 cm^2 .

De oppervlakte van het prisma is 3402 cm^2 .

$$5. \left(\frac{1}{4} \times \frac{2}{1} - \frac{15}{14} \times \frac{7}{30} \right) \times \frac{6 \times 2}{5} \times \frac{1}{2 \times 30} =$$

$$\frac{\left(\frac{77}{88} + \frac{16}{88} + \frac{51}{16} \times \frac{5}{22} \right) : \frac{19}{30} \times \frac{5}{64}}{\frac{2}{4} - \frac{1}{4} \times \frac{12}{5} \times 60} = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{12}{5} \times 60}{\left(\frac{93}{88} + \frac{51 \times 5}{16 \times 22} \right) \times \frac{6 \times 64}{19}} =$$

$$\frac{\frac{36}{627 \times 6 \times 64}}{16 \times 22 \times 19} = \frac{36 \times 16 \times 22 \times 19}{672 \times 6 \times 64} = 1$$

6. a. 1,8 cm.

b. 7,5 cm.

c. $7\frac{2}{7}$ cm

7. a. De drie getallen zijn 1029, 882 en 686.

b. De drie getallen zijn 252, 216 en 168.

8. $1\frac{1}{2}$.

Normalisatie en Normmutaties

91-68

W. v. Dam.

Weerstanden en condensatoren

Verschenen is de tweede druk van de IEC Publikatie 62 getiteld: „Gecodeerde stempeling voor de waarden en toleranties van weerstanden en condensatoren.”

De titel van de eerste druk luidde:

„Kleurcode voor vaste weerstanden”.

In de tweede druk zijn de volgende punten opgenomen:

1. Kleurcode voor vaste weerstanden.
2. Gecodeerde stempeling voor de capaciteits- en weerstandswaarden.
Voorbeeld: $1,5 \text{ k}\Omega \rightarrow 1 \text{ K } 5$.
3. Lettercode voor toleranties op de capaciteits- en weerstandswaarden.
Voorbeelden: $\pm 1 \% \rightarrow \text{F}$.

Wikkeldraad

Twee IEC Publikaties werden als Nederlandse normen aanvaard en door het NNI uitgegeven:

NEN 10 182-1

Basisafmetingen van wikkeldraden,

Deel 1: Middellijnen van geleiders voor rond wikkeldraad.

NEN 10 182-2

Basisafmetingen van wikkeldraden,

Deel 2: Maximummiddellijnen over diëlectricum van geëmailleerd rond wikkeldraad.

Brievenbussen en brievengluven

Op 17 juli is een nieuwe NNI-Commissie 57h „BRIEFKASTEN” geïnstalleerd. Het doel van de commissie is het vastleggen van functionele eisen t.a.v. de buiten-brievenbussen, welke PTT na de wijziging van de postwet zal gaan voorschrijven.

Tevens is besloten de norm NEN 1770 „Brievengluven en brievenbussen in woningen” te herzien, welke herziening als basis zal dienen bij het opstellen van een norm voor zowel *binnen-* als *buiten-brievenbussen*, al of niet bestand tegen weersinvloeden.

HUISTELEFONIE

92-68

(Vervolg van blz. 326)

W. F. H. van Damme

Vervolgens worden een aantal typen huistelefooninstallaties behandeld, die PTT beschikbaar kan stellen.

Serietoestellen

Voor het verkrijgen van max. 5 spreekpunten op één aansluiting, met de mogelijkheid van onderling verkeer tussen de toestellen, worden serietoestellen toegepast (zie figuur 19).

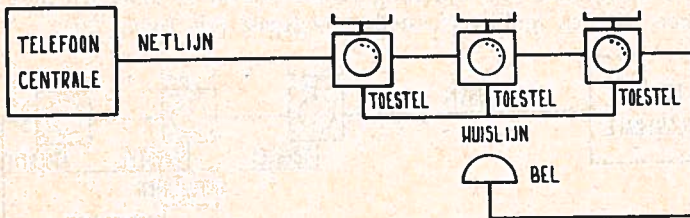


FIG. 19

Bij de serietoestellen is vrij recent een nieuw toesteltype ingevoerd nl. het serietoestel type S 65.

Deze toestellen, in lichtgrijze uitvoering met enkele ivoorkleurige onderdelen, worden uitsluitend als tafeltoestel geleverd.

Bij het serietoestel S 65 zijn vele voordelen en verbeteringen ingevoerd t.o.v. de oude typen toestellen, waarvan de meest op de voorgrond tredende zijn:

- moderne kleur en vormgeving;
- microtelefoon licht van gewicht;
- toestel gemakkelijk verplaatsbaar door greep aan de achterzijde;
- stekker-contrastekerverbinding tussen toestel en aansluitkast.

De faciliteiten van het serietoestel S 65 komen in principe overeen met die van de oude typen toestellen.

De capaciteit van een serie-installatie is 1 netlijn met max. 5 toestellen. De telefoonlijn (netlijn) doorloopt de toestellen in serie en eindigt op een bel, voor het signaleren van de inkomende oproepen, welke aangebracht is buiten de toestellen.

Elk toestel kan zich in de netlijn schakelen.

Het verkeer via de netlijn is geheim.

Onderling verkeer tussen de toestellen (huisverkeer) vindt plaats via één gemeenschappelijke huislijn.

Het verkeer via de huislijn is niet geheim, waardoor het mogelijk is interne conferentiegesprekken te voeren.

Het houden van ruggespraak tijdens een netlijngesprek en het door een ander toestel overnemen van een netlijngesprek is mogelijk.

Voor voeding van een serie-installatie wordt een gelijkrichter in de standaard witte kunststof kast toegepast, welke behalve de 6 V-voedingsspanning tevens een 60 V-wisselspanning levert voor de onderlinge signalering d.m.v. lampen en zoemers.

Ook bij een serietoestel S 65 kunnen diverse hulpapparaten worden aangesloten. De extra telefoon type ET 65 kan ook bij de serietoestellen type S 65 worden toegepast.

Lijnkiezertoestellen

Voor het verkrijgen van maximaal 10 spreekpunten op maximaal 4 netlijnen, met de mogelijkheid van onderling verkeer tussen de toestellen over meerdere huislijnen, worden lijnkiezertoestellen toegepast (zie figuur 20).

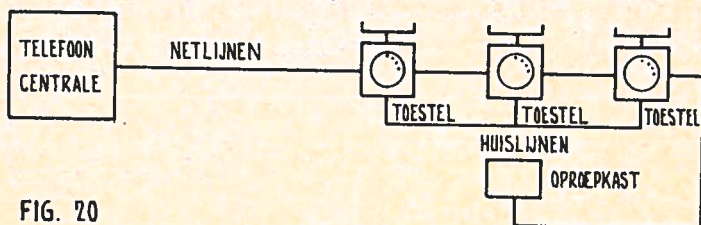


FIG. 20

Het lijnkiezertoestel type 1959 was het eerste toesteltype dat werd gelanceerd in het kader van de modernisering van het „toestelpark”. Als zodanig is dit toestel dus het „oudje” onder de moderne toestellen. Dit type toestel staat dan ook reeds weer enige tijd op het programma voor verdere vernieuwing, verbetering en vermindering van de onderhoudskosten.

Lijnkiezertoestellen, welke uitsluitend als tafeltoestel voorkomen, worden in twee capaciteiten beschikbaar gesteld nl.:

1e. 2 netlijnen en 10 toestellen (type 10/2);

2e. 4 netlijnen en 10 toestellen (type 10/4).

Deze pastelgroene toestellen met enkele ivoorkleurige onderdelen, zijn uitgevoerd met steker- en contrastekerverbinding tussen toestel en aansluitkast.

De netlijnen doorlopen de toestellen in serie en eindigen op een zgn. oproepkast.

D.m.v. een oproepkast (één kast per twee netlijnen) wordt een inkomende oproep akoestisch bij het bedieningstoestel- en optisch bij alle toestellen gesignaleerd.

Elk toestel kan zich in elke netlijn schakelen.

Het verkeer via de netlijnen is geheim.

Voor elk toestel is een afzonderlijke huislijn beschikbaar.

Het verkeer via de huislijnen is niet geheim, waardoor het mogelijk is interne conferentiegesprekken te voeren.

Het houden van ruggespraak tijdens een netlijngesprek en het door een ander toestel overnemen van een netlijngesprek is mogelijk.

Voor voeding van een lijnkiezinstallatie wordt een gelijkrichter welke 25 V

levert zowel voor voeding als voor de onderlinge signalering met lampen en zoemers gebruikt.

Bijzondere toestellen

Voor diverse bijzondere toepassingen bestaan er een groot aantal bijzondere toesteltypen, ieder echter met een beperkt toepassingsgebied.

In het kader van dit artikel zullen deze bijzondere toestellen niet worden besproken.

Centraalposten

Voor het verkrijgen van een huistelefooninstallatie waarbij zowel het netlijnverkeer als het huisverkeer door een bedieningspersoon tot stand dient te worden gebracht, worden centraalposten toegepast. (Zie figuur 21).

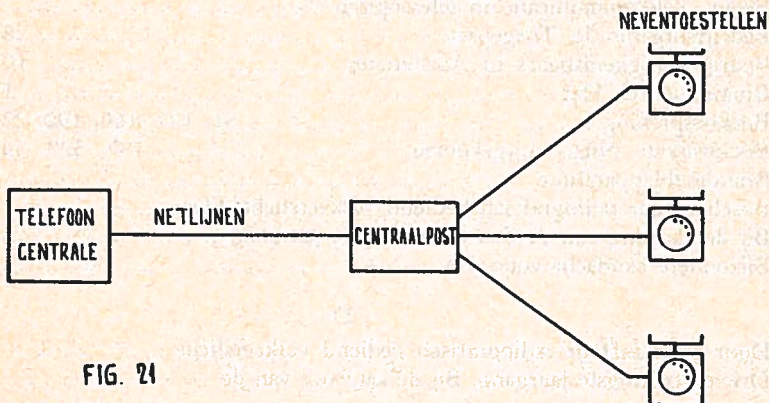


FIG. 21

Centraalposten worden hoofdzakelijk gebruikt in hotels en veilingen. In dergelijke bedrijven is nl. het zelfstandig opbouwen van verbindingen door de neventoestellen veelal niet gewenst.

Zowel het netlijnverkeer als het huisverkeer is geheim.

Centraalposten worden in twee uitvoeringsvormen beschikbaar gesteld:

1e. Koordloze centraalposten.

Er zijn twee typen koordloze centraalposten nl.:

a. 2e netlijnen en 8 neventoestellen (type 2/8).

b. 3 netlijnen en 12 neventoestellen (type 3/12).

De doorverbindingen vinden plaats d.m.v. sleutels.

De koordloze centraalposten worden uitsluitend geleverd in tafelluitvoering.

2e. Koordcentraalposten.

De koordcentraalposten kunnen in verschillende capaciteiten worden geleverd tot max. 20 netlijnen en 200 neventoestellen.

De doorverbindingen vinden plaats met behulp van koorden. De koordcentraalposten worden uitsluitend geleverd in staande uitvoering.

Op de centraalposten worden normale enkelvoudige toestellen aangesloten. In nachtstand is het mogelijk netlijnen met bepaalde neventoestellen blijvend door te verbinden.

(wordt vervolgd)

KLAPPER

STUDIEBLAD DRIE - EN - TWINTIGSTE JAARGANG 1968

A

Abonnee. Geachte — —	144,	342
Aandacht voor. Uw bijzondere — —		66
Amsterdam. Bedrijfsveiligheidsbeurs in — —	107,	152
Antwoorden. Examen — —	10, 83, 158, 271,	327
Apparatuur. Brandmeld — —		215

B

Beeld. Telecommunicatie in telescopisch — —		234
Bedrijfsorganisatie. Toegepaste — —	282,	346
Bedrijfsveiligheidsbeurs in Amsterdam	107,	152
Binaire stelsel. Het — —	16,	48
Boekbespreking	81, 127, 160, 192, 224,	286
Boekwerken. Nieuw uitgekomen — —	287, 320, 343,	374
Brandmeldapparatuur		215
Buschauffeur radiografisch bediend verkeerslicht. Door — —		159
Bij de aanvang van de drie-en-twintigste jaargang		2
Bijzondere aandacht voor. Uw — —		66

D

Door buschauffeur radiografisch bediend verkeerslicht		159
Drie-en-twintigste jaargang. Bij de aanvang van de — —		2

E

Electronica	21,	89
Elektronentechniek. Wij en de — —	3, 34, 72, 130, 165, 226,	259
Elektriciteitsleer	116, 145, 173,	367
Examenantwoorden	10, 83, 158, 271	327
Examenvragen	55, 122, 256, 314,	375

F

Fout. Van een klacht en een		47
-----------------------------------	--	----

G

Geachte abonnee	144,	342
-----------------------	------	-----

H

Het Binaire stelsel	16,	48
Het Multitooncode signaleringssysteem	194,	252
Het projecteren van lokale kabelnetten	11, 52, 92, 108, 177, 272,	
	315, 336,	
Het weergeven van schakelingen	305, 322,	354
Huistelefonie	290, 324,	379

I	
Inbinden. Laat Uw Studiebladen — —	62
In Memoriam	258
In telescopisch beeld. Telecommunicatie — —	234
J	
Jaargang. Bij de aanvang van de drie-en-twintigste — —	2
K	
Kabelnetten. Het projecteren van lokale — — 11, 52, 92, 108, 177, 272, 315, 336,	
Klacht en een fout. Van een	47
M	
Memoriam. In — —	258
Mededeling	283
Morse en Telex	250
Multitooncode signaleringssysteem. Het — —	194, 252
L	
Laat Uw Studiebladen inbinden	62
Logaritmen	210
Lokale kabelnetten. Het projecteren van — — ... 11, 52, 92, 108, 177, 272, 315,	336
N	
Nieuw uitgekomen boekwerken	287, 320, 343, 374
Normalisatie en Normmutaties	63, 378
O	
Oefenpagina	25, 46, 82, 114, 156, 214, 281, 318, 344, 376
Oefenvraagstukken uitgewerkt	56
Onderzoek. Rekenkunde voor het I — —	84, 123, 153, 184, 340
P	
Ponsband	284
Projecteren van lokale kabelnetten. Het —	11, 52, 92, 108, 177, 272, 315, 336
R	
Radiografisch bediend verkeerslicht. Door buschauffeur	159
Rapporteren. Schriftelijk — —	150
Rekenkunde voor het I-onderzoek	84, 123, 153, 184, 340
S	
Schakelingen. Het weergeven van — —	305, 322, 354
Samengaan van Telegraaf- en Telefoonverbindingen ...	137, 162, 244, 328
Schriftelijk rapporteren	150
Signaleringssysteem. Het Multitooncode — —	194, 252
Stelsel. Het Binaire — —	16, 48
Studiebladen inbinden. Laat Uw	62

T	
Telecommunicatie in telescopisch beeld	234
Telefoontoestellen	68, 98
Telegraaf- en Telefoonverbindingen. Samengaan van — —	137, 162, 244, 328
Toegepaste bedrijfsorganisatie	282, 346
Telex. Morse en — —	250

U	
Uitgekomen boekwerken. Nieuw — —	287, 320, 343, 374
Uitgewerkt. Oefenvraagstukken — —	56
Uw bijzondere aandacht voor	66

V	
Van een klacht en een fout	47
Veiligheidsbeurs in Amsterdam. Bedrijfs — —	107, 152
Veiligheidsvoorschriften	15, 190, 209, 285, 342
Verkeerslicht. Door buschauffeur radiografisch bediend	159
Vragen. Examen — —	55, 122, 256, 314, 375

W	
Weergeven van schakelingen. Het — —	305, 322, 354
Weet U	26, 60, 128
Wij en de elektronentechniek	3, 34, 72, 130, 165, 226, 259

Bij de foto's:

Giethoorn.

Giethoorn.

Figuur 1 uit het artikel Telefoontoestellen.

Hoogmade.

Dordrecht.

Brugdeel.

De bok.

Een mooi plekje.

Polyester kabelkast.

Herfst.

Oude poort in Dordrecht.

Klokkestoel te Bern (Gem. Kerkwijk).

Uitgave: De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. van der Touw.
 Redacteurs: J. C. Brakel.
 S. J. Geerlings ing. †
 C. L. Quint.
 Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactieadres: Marktweg 342, Den Haag, telefoon 070-336265.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936.
 Giro 4073.