



Toepassing van een nieuw lamptype in de **Leitz-Prado camera**

62-037

door B. van Zanten

Het zal velen van U bekend zijn, dat voor het projecteren van de fotografisch opgenomen abonnee-tellerstanden gebruik wordt gemaakt van Leitz-Prado vergrotingscamera's. De belichtingslampen welke hierin worden gebruikt zijn van het fabriikaat Philips, type 6067c/05.

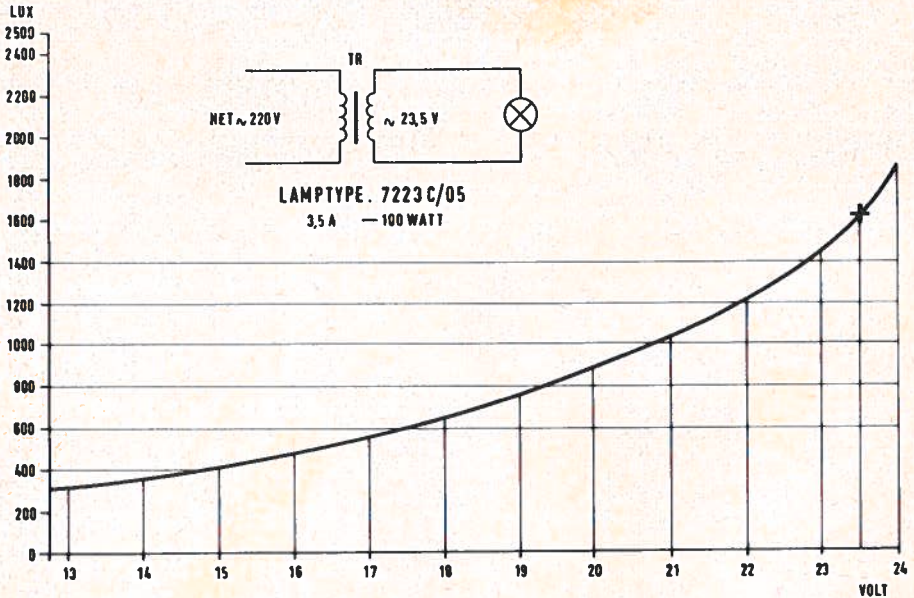
Zij kunnen worden aangesloten op een spanning van 220 volt \sim en geven een lichtsterkte van 1600 lux. Het verbruik is dan 100 watt.

Het grote bezwaar van deze lampen is het feit, dat na ongeveer 25 branduren tot vervanging moet worden overgegaan. Dit laatste is volkomen in overeenstemming met de richtlijnen van de fabriek, waarbij genoemde lamptypes gegarandeerd worden voor 25 branduren.

Door toepassing van het lamptype Philips 7223c/05 wordt een belangrijke besparing verkregen wat de levensduur betreft. Genoemde lamp heeft een verbruik van 100 watt bij een stroom van 3,5 ampère. Bij deze waarden kan een licht-

sterkte van 2500 lux worden verkregen. Aangezien maar een lichtsterkte nodig is van 1600 lux, zou door verlaging van de spanning deze waarde kunnen worden bereikt, terwijl tevens de levensduur van de lamp aanzienlijk zou kunnen worden verlengd. Door tussenschakeling van een trafo kan een verlaging van de spanning worden bereikt en tevens dus aan de laatste voorwaarde worden voldaan. In de grafiek wordt op de verticale as aangegeven de lichtsterkte in lux., terwijl op de horizontale as de spanning in volts is aangegeven. Duidelijk is te zien, dat bij een spanning van 23,5 volt een lichtsterkte wordt verkregen van ongeveer 1600 lux. Genoemde lamp gloeit dan dus op een onderspanning, aangezien bij volledige belasting een spanning nodig is van $100 : 3,5 = \approx 28$ volt.

Proefondervindelijk is vastgesteld, dat een lichtsterkte van 1600 lux ruim voldoende is voor het doel waarvoor genoemde lamp moet worden gebruikt.



LOGARITHMEN

door W. H. YDO

62-038

(Vervolg van blz. 50 jrg. 1961).

We hebben nu gezien dat logarithmen, zowel de natuurlijke als de briggiaanse, in sommige formules worden gebruikt.

Ook van belang is echter het nut van deze logarithmen in algemene zin. In het algemeen kan worden gezegd, dat door het gebruik van logarithmen diverse wiskundige bewerkingen aanzienlijk vereenvoudigd worden.

Daardoor wordt het mogelijk een grote tijdsbesparing te verkrijgen, terwijl de graad van nauwkeurigheid voor technische vraagstukken ruim voldoende is. Verder is bij de constructie van rekenlineaal en rekenschijf gebruik gemaakt van logarithmische definities.

Heeft men een vorm als $\sqrt[a]{b}$, waarbij de wortel exponent a een groot getal voorstelt, of b^a waarbij de exponent a eveneens een groot getal voorstelt, dan is met behulp van logarithmen een zeer eenvoudige en vlugge oplossing te verkrijgen.

Om echter deze bewerkingen goed uit te voeren is het nodig deze stuk voor stuk te bezien. Allereerst moet men er zich rekenschap van geven dat:

De eigenschappen van logarithmen volgen uit de eigenschappen van machten.

De eigenschappen van machten zijn reeds in de voorgaande artikelen besproken, zodat de nu te behandelen logarithmische eigenschappen niet veel moeilijkheden zullen opleveren.

We hebben al kennis gemaakt met de algemene vorm:

$$a^{a \log b} = b$$

Met andere woorden wil dit zeggen, dat $a \log b$ het getal is, dat aangeeft tot welke macht men a moet verheffen om b tot antwoord te krijgen. Hieruit volgt, dat logarithmen inderdaad als machten behandeld kunnen worden.

I. Logarithme van een product.

Gegeven is het product $p \times q$.

Volgens de algemene vorm is:

$$a^{a \log p} = p \text{ en } a^{a \log q} = q$$

Hier staan twee gelijkheden; we mogen dus de twee linker en de twee rechter leden van beiden met elkaar vermenigvuldigen.

Er ontstaat dan:

$$a^{a \log p} \times a^{a \log q} = p \times q$$

Aangezien $a \log p$ en $a \log q$ als exponenten mogen worden behandeld, geldt:

$$a^{a \log p} + a^{a \log q} = p \times q \text{ (II)}$$

Volgens de algemene vorm mag ook geschreven worden:

$$a^{a \log p} \times a^{a \log q} = p \times q \text{ (III)}$$

Door gelijkstelling van de vergelijkingen II en III blijkt, dat:

$$a^{a \log p} + a^{a \log q} = a^{a \log p} \times q$$

Daarmee is bewezen dat:

$$a^{\log p} \times q = a^{\log p} + a^{\log q}$$

Natuurlijk geldt deze bewijsvoering ook voor het geval, dat het product bestaat uit meer dan twee factoren.

In woorden uitgedrukt geeft dit de volgende eigenschap:

De logarithme van een product is gelijk aan de som der gelijknamige logarithmen van de factoren.

II. Logarithme van een quotient.

Gegeven is het quotiënt $\frac{p}{q}$

Hiervan wordt de logarithme gevraagd, dus $\log \frac{p}{q}$

We weten dat: $a^{a \log p} = p$ en $a^{a \log q} = q$

Dus:

$$a^{a \log p} : a^{a \log q} = \frac{p}{q}$$

Maar dan is ook:

$$a^{a \log p} - a^{a \log q} = \frac{p}{q} \text{ (IV)}$$

Ook geldt:

$$a^{a \log \frac{p}{q}} = \frac{p}{q} \text{ (V)}$$

Gelijkstelling van de vergelijkingen IV en V geeft:

$$a^{a \log p} - a^{a \log q} = a^{a \log \frac{p}{q}}$$

en hieruit volgt, dat:

$$a^{\log \frac{p}{q}} = a^{\log p} - a^{\log q}, \text{ hetgeen bewezen moest worden.}$$

In woorden uitgedrukt geeft dit de volgende eigenschap:

De logarithme van een quotient (breuk) is gelijk aan de logarithme van de deler (teller) verminderd met de gelijknamige logarithme van het deeltal (noemer).

In beide eigenschappen wordt gesproken van de *gelijknamige* logarithme; dit betekent, dat de grondgetallen van de logarithmen aan elkaar gelijk zijn.

Niet gelijk zijn bijv. $^a \log c$ en $^b \log c$.

Wel gelijknamig zijn de logarithmen $^a \log e$ en $^a \log d$.

III. Logarithme van een macht.

Gegeven is de macht p^q

Hiervan wordt de logarithme gevraagd, dus: $\log p^q$

Volgens de definitieformule is: $a^{\log p} = p$.

Worden beide leden nu tot de macht q verheven dan mogen we schrijven:

$$(a^{\log p})^q = p^q$$

Weer steunend op een reeds behandelde eigenschap (blz. 68 jrg. 1960) ontstaat nu:

$$a^q \times \log p = p^q \quad (\text{VI})$$

Gebruik makend van de definitieformule is:

$$a^{\log p^q} = p^q \quad (\text{VII})$$

Dit laatste lijkt misschien enigszins vreemd, maar laten we ons goed realiseren, dat p^q een getal is, waar dus op een normale wijze de logarithme van genomen kan worden.

Gelijkstelling van VI en VII geeft:

$$a^q \times \log p = a^{\log p^q}$$

Hieruit volgt:

$$\log p^q = q \times \log p$$

Deze eigenschap in woorden luidt:

De logarithme van een macht is gelijk aan het product van de exponent van die macht en de logarithme van het grondtal van deze macht.

IV. Logarithme van een wortel.

Gegeven is de wortel $\sqrt[m]{p}$

Hiervan wordt de logarithme gevraagd. Dus: $\log \sqrt[m]{p}$

Bezien we de op blz. 67 jrg. 1960 onder III behandelde eigenschap, waarbij nu $m = 1$, dan is:

$\sqrt[m]{p} = p^{\frac{1}{m}}$. De wortel $\sqrt[m]{p}$ is nu omgewerkt tot de macht $p^{\frac{1}{m}}$ en deze mag op dezelfde wijze uitgewerkt worden, zoals reeds onder III gedaan is.

Gelet daarop geldt dan:

$$\log \sqrt[m]{p} = \frac{1}{m} \log p$$

Deze eigenschap luidt in woorden:

De logarithme van een wortel is gelijk aan het product van de reciproke wortel exponent en de logarithme van het grondtal.

Opmerking.

Bij de bewijsvoering van de eigenschap genoemd onder I werd ten laatste geconcludeerd dat:

$${}^a\log p \times q = {}^a\log p + {}^a\log q$$

Dit werd verkregen uit de vergelijking:

$$a^{{}^a\log p + {}^a\log q} = a^{{}^a\log (p \times q)}$$

Deze vergelijking is een zgn. *exponentiële vergelijking*.

De algemene vorm kan hiervoor zijn:

$$a^x = a^y$$

Aangezien dit een gelijkheid is en tevens dat $a = a$, moet:

$$x = y \text{ zijn.}$$

Dezelfde redenering werd nu gevolgd voor de hiervoor genoteerde vergelijking:

$$a^{{}^a\log p + {}^a\log q} = a^{{}^a\log (p \times q)}$$

Aan de hand van enige voorbeelden moet het nu mogelijk zijn de behandelde logaritmische eigenschappen toe te passen.

Gevraagd: bereken het product: $5,625 \times 93,4 \times 673,8 \times 0,345$

Antwoord:

$\log \text{ product} = \log 5,625 + \log 93,4 + \log 673,8 + \log 0,345$ (eigenschap I).

Gevraagd: bereken het quotient: $825,345 : 0,563$

Antwoord:

$\log \text{ quotient} = \log 825,345 - \log 0,563$ (eigenschap II).

Gevraagd: bereken: $9,674^{45,1}$

Antwoord:

$\log \text{ macht} = 45,1 \times \log 9,674$ (eigenschap III).

Gevraagd: bereken: $\sqrt[5]{6289,451}$

Antwoord:

$\log \text{ wortel} = \frac{1}{5} \times \log 6289,451$ (eigenschap IV).

Uit de twee laatste voorbeelden blijkt, dat met behulp van logaritmen berekeningen kunnen worden uitgevoerd, welke op de normale wijze onmogelijk blijken.

De lezer zal nu hebben gezien dat we, ondanks de pas verworven kennis der logaritmische eigenschappen, nog niet in staat zijn om de gegeven voorbeelden volledig uit te werken.

Een antwoord als bijv:

$\log \text{ product} = \log 5,625 + \log 93,4 + \log 673,8 + \log 0,345$ moet verder uitgewerkt worden.

De moeilijkheid is hier echter, dat we zonder meer de waarde van bijv. $\log 5,625$ niet kunnen bepalen. We kunnen hoogstens zeggen dat: $\log 1 = 0$ en $\log 10 = 1$ (Immers $10^0 = 1$ en $10^1 = 10$).

Dus moet $\log 5,625$ een getal zijn tussen nul en één.

Zoals al in dit artikel is betoogd, heeft men *logarithmetafels* samengesteld van vier of meer decimalen. Dat men met een bepaald aantal decimalen tevreden moet zijn is logisch daar, wat reeds eerder is gezegd, de meeste logarithmen irrationele getallen zijn.

Veelal worden logarithmetafels in vijf decimalen gebruikt. Is men in staat met zo'n logarithmetafel te werken, dan is het mogelijk de waarde van $\log 5,625$ daarin op te zoeken.

In het volgende artikel zal de inrichting van en het werken met zo'n logarithmetafel worden besproken.

Ter oefening volgen hier nog een aantal opgaven, welke betrekking hebben op de tot nu toe behandelde stof.

Opgaven.

Oneigenlijke machten. (machten waarvan de exponent nul, negatief of gebroken is).

1. $5^{-2} \times \sqrt[1]{64^{\frac{1}{2}}}$

2. $(a^5)^{-3} =$

3. Bepaal het product van:

$$3x^{-\frac{1}{3}} + x \text{ en } x^{\frac{2}{3}}$$

4. $6x^{\frac{1}{2}} \times 5x^{-\frac{1}{2}} =$

5. $(\sqrt[1]{a^2b^{-4}})^5 =$

6. $\sqrt[8]{2^{-4} \cdot 3^2 (2^3 \cdot 1^{-1})^2}$

Gelijknamige wortelvormen. (Wortelvormen met gelijke wortel exponenten)

1. $\sqrt[1]{5} \times \sqrt[1]{11} \times \sqrt[1]{\frac{1}{11}} =$

2. $3\sqrt[2]{2} \times 2\sqrt[2]{8} =$

3. $\frac{\sqrt[2]{2} + \sqrt[2]{6} + \sqrt[2]{18}}{\sqrt[2]{2}} =$

Gelijksortige wortelvormen. (Wortelvormen met gelijke wortel exponenten en grondgetallen).

4. $3\sqrt[2]{2} + 5\sqrt[2]{2} - 2\sqrt[2]{2} - \sqrt[2]{2} =$

5. $2\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{ab} - 5\sqrt[3]{ab} =$

6. $\sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{18} + \sqrt[3]{50} =$

Imaginaire en complexe getallen.

1. $\sqrt{-5} =$

2. $\sqrt{-9} =$

AZZ TARIEF

62-039

door C. L. Quint.

(Vervolg van blz. 158).

Alvorens verder te gaan dient in het voorgaande hoofdstuk een verbetering te worden aangebracht. Op blz. 150 in de 7e regel van boven staat te lezen, dat het tarief geldt tot 's-morgens 7 uur; dit moet zijn 8 uur.

De schakelklok wordt bestuurd door de minuut-impulsen van de moederklok, welke in elke districtscentrale aanwezig is en kan parallel geschakeld worden met de andere nevenuurwerken. Voor het in- en uitschakelen van de signalen zijn in de signaalklok een inschakelrelais, een uitschakelrelais en een thermo-relais gemonteerd. Er kunnen twee programma's worden uitgezonden. bijv. een programma van maandag t/m vrijdag en een programma alleen voor zaterdag. Op zondag kan het zenden van signalen worden verhinderd. Zoals vanzelf spreekt zijn er allerlei variaties mogelijk.

3. $i^6 =$

4. $(5 + 2i) + (10 + 5i) =$

5. $(3 + 4i)(8 + 2i) =$

6. $(\frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}i\sqrt{2})^2 =$

Logarithmen.

1. ${}^5\log 125 =$

2. ${}^5\log \frac{5}{\sqrt[3]{5}} =$

3. ${}^3\log \sqrt[5]{\frac{1}{81^2}} =$

4. ${}^{10}\log \sqrt[3]{0,1} =$

5. ${}^2\log. {}^2\log 16 =$

6. Gegeven: $\log 2 = 0,30103$, Bereken nu: $\log 8$ en $\log \frac{1}{2}$.

7. Tussen welke gehele getallen ligt ${}^{10}\log 75$?

8. ${}^{-4}\log -64 =$

Schrijf in een andere vorm met behulp van de behandelde eigenschappen:

9. ${}^p\log \frac{6ab}{d}$

10. $\log \left(\frac{7,321 \times 59,6}{0,821 \times 372} \right) =$

Antwoorden op blz. 187 t/m 189.

(wordt vervolgd).

Het signaalwerk bevat 3 schijven (zie fig. 6) die zijn aangeduid met A, B en C.

A maakt 1 omwenteling per 24 uur,

B maakt 1 omwenteling per uur

C maakt 1 omwenteling per week.

De schijf A heeft op de omtrek voor de uurverdeling 24 gaten 1 t/m 24 en elk uur is onderverdeeld in 12 maal 5 minuten, zodat de schijf $24 \times 12 = 288$ gaten heeft, waarvan de onderlinge afstand dus overeenkomt met 5 minuten.

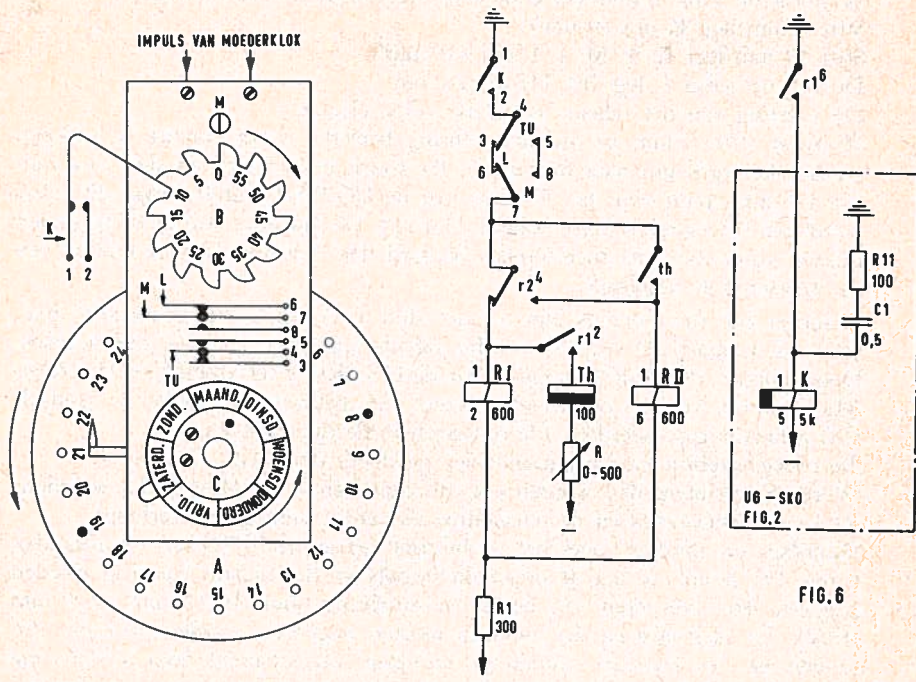


FIG. 6

Voor het geven van een signaal moet in het, met de signaaltijd overeenkomende, gat een stift geschroefd worden. Er zijn twee soorten signaalstiften nl. 5 en 12 mm. Afhankelijk van de stiftenlengte worden iets voor de ingestelde tijd 1, 2 of 3 hefboomen omgelegd, die de contactveren 2, 6, 7 en 8 besturen. Veer 1 valt op de juiste tijd van de schijf B en maakt daardoor contact met veer 2.

Het signaalcircuit wordt hierdoor gesloten. De dagschijf C kan worden gedraaid totdat de juiste dagaanduiding bovenaan in het midden komt te staan en wordt mechanisch tussen 24.00 en 00.05 uur één dag verder gedraaid.

Onder elke dagaanduiding is een schroefgat aangebracht, waarin een programmastift kan worden geschroefd. Deze stift bewerkt een hefboom, waardoor contact TU (Tagesumschalt contact) wordt omgelegd.

Moet op een bepaalde dag, bijv. op zondag, het signaal niet worden gegeven, dan wordt dit bereikt door aan de achterkant van de dagschijf een stift te schroeven.

Deze stift bewerkt een hefboom, die er voor zorgt dat het contact 1—2 niet wordt gesloten, wanneer de signaalstift passeert.

Zoals reeds is vermeld moet de SK voor het AZZ tarief voor omschakeling een signaal geven om 8 uur en om 19 uur op maandag t/m vrijdag, terwijl dit voor de zaterdag en de zondag moet worden onderdrukt.

Hiertoe is schijf A in gat 8 (8 uur) voorzien van een stift van 5 mm, en in gat 19 (19 uur) van een stift van 12 mm.

Wanneer de schijf ronddraait is de werking van de stiften als volgt.

Stift 5 mm legt K om (8 uur).

Stift 12 mm legt K + M + L om (19 uur).

De stift op schijf C legt het TU-contact om.

De werking van het schema is nu als volgt (fig. 6).

Wanneer stift 5 mm de contactinrichting bewerkt wordt contact K gesloten (omschakeling 8 uur naar dagtarief). R1 wordt bekrachtigd en sluit met contact r1⁶ het circuit voor het K-relais van de UG-SKO. Parallel over dit relais wordt een thermorelais ingeschakeld door r1². De tijdsduur van de uitgezonden impuls wordt door het thermorelais bepaald. De tijdsduur is door middel van de weerstand R regelbaar.

Wanneer het thermorelais zijn contact sluit (th) wordt het relais RII ingeschakeld. Contact r2⁴ verbreekt nu het circuit van RI en voor het thermorelais. Door contact r1⁶ wordt de impuls naar de UG-SKO weer verbroken. Het relais RII blijft nu, via het omgelegde contact r2⁴, bekrachtigd, totdat de signaalstift geheel is gepasseerd en alle contacten in de ruststand staan.

De overschakeling naar het nachttarief geschiedt door stift 12 mm.

Wordt K gesloten, dan worden ook de contacten L en M gesloten waardoor RI wordt bekrachtigd en de schakeling als eerder aangegeven verloopt.

Zaterdags en zondags moet het nachttarief gehandhaafd blijven tot maandag 8 uur. Dit houdt in, dat de omschakelimpuls op dat tijdstip pas mag worden gegeven. Het bewerken van de signaalinrichting door de 12 mm en 5 mm stiften des zaterdags en des zondags moeten ongedaan worden gemaakt. Zaterdags en des zondags worden de signalen uitgeschakeld door stiften, die achter de dagschijf op de plaats van zaterdag en zondag worden geschroefd. Deze stiften bewerken een hefboom die er voor zorgt, dat het contact K niet wordt gesloten als de signaalstift passeert.

De constructie van de betreffende hefboom is van dien aard, dat het sluiten van het contact K al reeds onderdrukt wordt van 19 uur vrijdags en er om 19 uur geen omschakeling plaats vindt.

Het is belangrijk dat op de juiste tijd wordt overgeschakeld van *dag-* naar *nachttarief* voor alle districten. Om hieraan te voldoen moeten alle moederklokken de *juiste* tijd aangeven en als het ware synchroon lopen. Hieraan wordt praktisch voldaan, want elke moederklok heeft een synchronisatie-inrichting, welke de juiste tijd controleert. Deze synchronisatie-inrichting per district is al reeds enige tijd in dienst gesteld. De werking is als volgt, zie fig. 7.

Vanuit het DNL, waar precisie-apparatuur voor de juiste tijd is opgesteld,

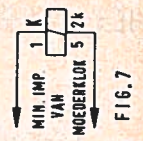
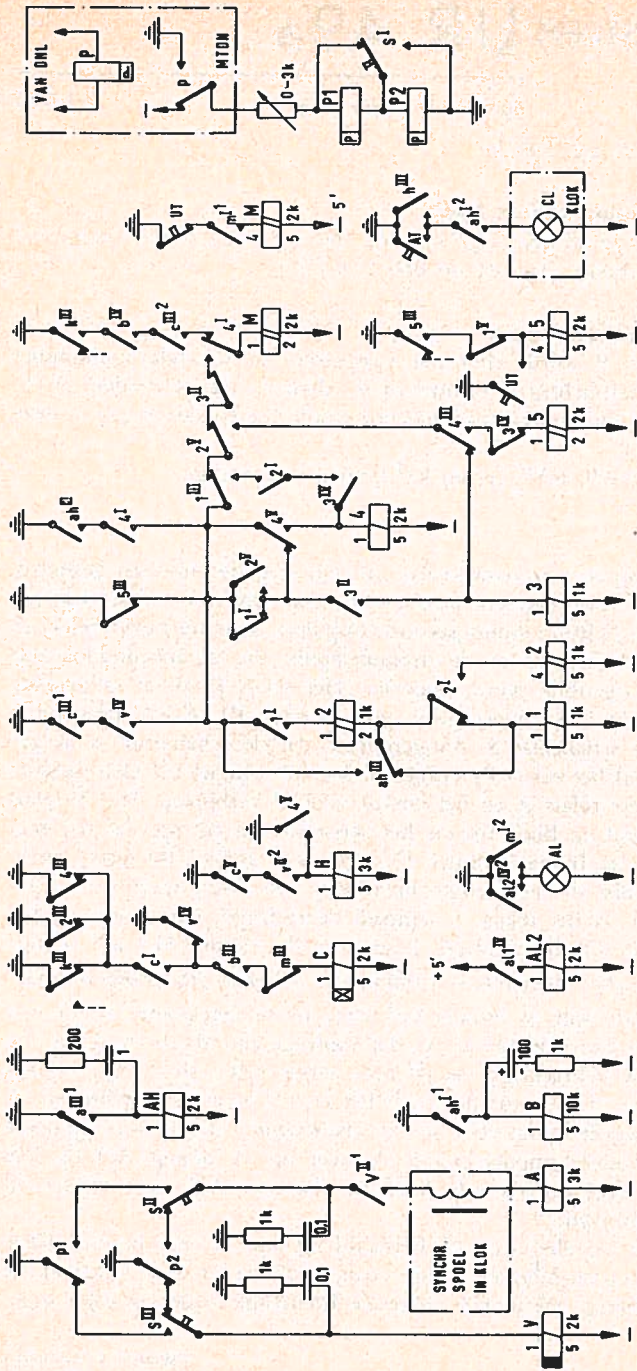
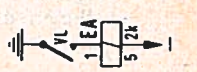
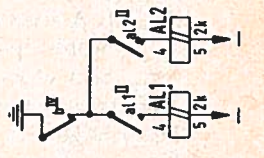
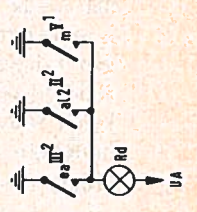
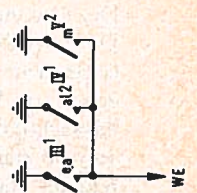
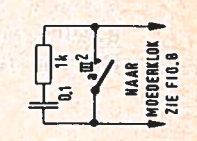
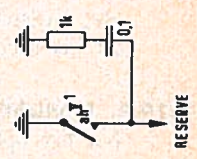


FIG. 7



(Vervolg van blz. 339, jrg. 1961)

4.19. Het theoretische schema van de IS-EK.

Het basisschema van de IS-EK (fig. 11, blz. 48, jrg. '60) wordt uitgebreid tot het theoretische schema (fig. 21 op blz. 176-177).

4.19.1. Telplichtige telefoonnummers.

Na het opkomen van P wordt allereerst vastgesteld of het telefoonnummer van de opgeroepene telplichtig of tellingvrij is, alvorens via de draden „VIT, VB en V” naar de EK-stroomloop gesignaleerd wordt (de signalering is in deze gevallen verschillend).

De contacten k^V , p^{III} , p^{VI} , m^{VII} , p^{II} en k^{VI} komen te vervallen.

worden naar ieder district, zeer nauwkeurig op tijd, seconde-impulsen gestuurd. Deze seconde-impulsen worden ontvangen door een synchronisatie-inrichting. Deze synchronisatie-inrichting stuurt seconde-impulsen naar de moederklok en controleert bij de 60e seconde of de minuutimpuls, die de moederklok uitzendt, op het juiste ogenblik wordt gegeven. Het relais P wordt telkenmale bekrachtigd en bewerkt met contact p het polaire relais P1 of P2, afhankelijk van de stand van de schakelaar S. Aangenomen, dat de schakelaar in de getekende stand staat zal het relais P2 reageren. Het p2 contact zal elke seconde het circuit sluiten voor relais A en het circuit voor V verbreken. Het V-relais is echter traagafvallend en blijft tijdens het wisselen van p2 op, dat wil zeggen zolang er impulsen binnen komen. De impulsen duren 100 msec, uitgezonderd de 54e impuls, die een lengte heeft van 500 msec, waarmee de telketen wordt ingeleid. Is het relais V eenmaal bekrachtigd, dan wordt bij het omleggen van p2 relais A bekrachtigd; begin van de impuls. Het a^{III} contact brengt relais AH op, ah^I doet relais B opkomen (B heeft een grote afvalvertraging). Bij het einde van de impuls (p2 weer in de getekende stand) valt A af. Is A afgevallen dan valt AH af. V, dat vanwege zijn afvalvertraging nog op is, wordt opnieuw bekrachtigd via p2 over aarde - p2 - s^{II} - V1-2 - spanning. Is A afgevallen, dan wordt door a^{III} het circuit voor AH verbroken. Is AH afgevallen dan wordt B, dat door zijn afvalvertraging nog op was, opnieuw bekrachtigd. De volgende impuls brengt A weer op, A brengt AH op. Na het beëindigen van deze impuls valt A af en daardoor AH weer af, terwijl V en B constant opblijven.

Dit wisselspel wordt bij elke seconde herhaald tot aan de 54e impuls. Deze impuls duurt 500 msec en hiermee wordt, zoals reeds eerder werd vermeld, de telketen ingeleid. Hierop zal in het volgende hoofdstuk nader worden ingegaan.

(wordt vervolgd)

Voor telplichtige nummers behoeven geen individuele voorzieningen te worden getroffen; voor tellingsvrije nummers wel.

Is het opgeroepen nummer vrij, dan valt na de instelling van de EK het S-relais af. Is het opgeroepen nummer telplichtig, dan komt W op (aarde - m^X - s^{III} - W(1) - spanning; m^X verbindt s^{III} met aarde nadat S opgekomen is). Is het opgeroepen nummer tellingsvrij, dan blijft W af en komt TV op (zie punt 4.19.2.).

Na het opkomen van W komen in de EK-stroomloop de relais P, S en U op (aarde - w^I - „VIT”draad; aarde - w^{II} - „VB”draad; spanning - w^{III} - „V”draad). Daar het P-relais van de EK-stroomloop nu opkomt, nadat m^{IV} geopend is, wordt, teneinde de lijnstroomloop vast te houden, in de IS aarde gelegd aan T(2) (aarde - p^X - T(2)).

Na het afvallen van W valt in de EK-stroomloop het C-relais af, waardoor de IS wordt vrijgegeven. De duur van de eerste belstroomstoot is afhankelijk van de afvaltijd van W. Na M valt W vertraagd af door opladen van de condensator C5 via W(1) en W(2) (aarde - R10 - C5 - W(2) - W(1)). Nadat W afgevallen is, wordt C5 geheel ontladen (w^{IV} in serie met W(2); aarde - w^V - C5).

Aangezien in de EK-stroomloop het houdcircuit voor P aanwezig moet zijn voordat in de IS het W-relais afvalt, moet in de EK-stroomloop het V-relais op zijn vóórdat W afvalt, zodat de aarde aan de c-draad van de IS zo spoedig mogelijk na het opkomen van P in de EK-stroomloop moet verdwijnen. Hiertoe is n^I in serie met T(2) geschakeld; N is volgrelais van M (aarde - m^X - N - spanning) en heeft kopervertraging, zodat n^I opent, nadat P in de EK-stroomloop opgekomen is.

De duur van de eerste belstroomstoot is nu gelijk aan de tijd gedurende welke W op is - de opkomtijd van S (EKS) + de afvaltijd van S (EKS). De oproeper hoort nu de vrijtoon uit de IS (w^{VI} vervangt p^{VII}).

Is het telplichtige nummer bezet, dan wordt het opkomen van W verhinderd (k^{VIII} in serie met s^{III}). In de EK-stroomloop wordt nu alleen S opgebracht (aarde - k^{IX} - p^{XI} - „VB”draad).

4.19.2. Tellingvrije telefoonnummers.

Een telefoonnummer verkrijgt het kenmerk *tellingvrij* door de betreffende d-verdeler-positie te verbinden met de „dTV”-draad van de desbetreffende groep instelstroomlopen. (Zie punt 5.5.). In elke IS bevindt zich een TV-relais, waarvan de wikkeling TV(1) enerzijds met de „dTV”-draad is verbonden en anderzijds, na de instelling van de EK, aan aarde gelegd wordt („dTV”draad - TV(1) - p^{XII} - aarde).

Als na de instelling van een EK op een tellingsvrij nummer het P-relais opkomt wordt door p^X aarde aan de „d”-draad gelegd, zodat TV nog niet kan opkomen. Na het afvallen van S wordt de markeerspanning weggenomen (s^{IV} in serie met m^I) en de verbinding tussen T(2) en de „D”-draad verbroken (s^V). Vervolgens wordt de „d”-draad via een weerstand met spanning verbonden. (spanning - R11 - s^{VI} - m^{IV}). TV komt nu op. Na het afvallen van M is deze „d”-draad weer van spanning en aarde ontkoppeld (m^{XI} in serie met p^{XII}), derhalve voordat een andere IS deze markeerdraad zou kunnen markeren. Na

M vallen N en T af. De duur van de spanningsimpuls op de „d”-draad is gelijk aan de afvaltijd van M (M heeft kopervertraging. TV sluit voor zichzelf een houdcircuit (aarde - tv^I - TV(2) - spanning).

W komt nu niet op omdat tegelijk met W(1) een andere wikkeling van W wordt ingeschakeld, welke gelijke doch tegengestelde bekrachtiging levert W(3) in serie met TV(1)). W blijft dus af door tegenmagnetisatie. Zodra TV op is worden beide W-wikkelingen uitgeschakeld (tv^{II} in serie met W(1), tv^{III} parallel met W(3)). Nadat aldus uitsluitend TV opgebracht is, wordt in de EK-stroomloop het P-relais opgebracht (aarde - n^{II} - tv^{IV} - „VIT”-draad). Aan de c-draad wordt aarde gelegd, teneinde te verkrijgen dat V in de EK-stroomloop afblijft (aarde - tv^V - „c”-draad). Bij het vrijgeven van de IS valt TV af (b^{IX} in serie met TV(2)).

Is het tellingvrije nummer bezet, dan komt TV niet op (k^X in serie met TV(1)). Ook W blijft af. In de EK-stroomloop komt nu uitsluitend S op, waarna de IS vrijkomt.

4.19.3. Bezetmeting van het opgeroepen nummer.

De in het vorige punt genoemde spanningsimpuls wordt ook gebruikt om vast te stellen hoe vaak een enkelvoudig telefoonnummer, of alle lijnen van een meervoudige aansluiting door oproepers bezet bevonden is (zijn). Hiertoe wordt een wikkeling van een individueel relais BM enerzijds met de desbetreffende positie van de d-verdeler verbonden en anderzijds aangesloten op de „BM”-draad van de desbetreffende groep instelstroomlopen. Deze „BM”-draad wordt in de IS, *na de instelling van de EK*, op het bezet bevonden nummer met aarde verbonden (aarde - p^{XIII} - k^{XI} - „BM”-draad), zodat het BM-relais van de abonnee even opkomt. Een bm-contact schakelt de teller in. (Zie ook punt 5.6.).

4.19.4. „Op informatie geschakeld” telefoonnummer.

Een telefoonnummer wordt „op informatie gezet” door wegnemen van het doorverbindingstopje op de desbetreffende positie van de d-verdeler. Wordt een „op informatietoon gezet” telefoonnummer gekozen, dan blijft de EK tengevolge van het ontbreken van de markering draaien, totdat instelling op contactstel 100' plaats vindt.

Daarna wordt de IS vrijgegeven. De oproeper hoort nu via deze EK-stand de informatietoon. Op deze wijze wordt een aansluiting *uitsluitend voor inkomend verkeer geblokkeerd*.

Moet een aansluiting geblokkeerd worden voor inkomend- en uitgaand verkeer, dan moet de aansluiting op de hoofdverdeler worden „afgestopt”. De oproepers van dit telefoonnummer horen de informatietoon indien tevens het doorverbindingstopje op de betreffende d-verdeler-positie is weggenomen.

De instelling van de EK op de informatietoon (100') geschiedt als volgt: Omdat de markering ontbreekt blijft de EK draaien. D valt af, doch nu blijft de EK nog draaien. De draaitijd van de EK na het afvallen van D wordt nu beperkt tot ruim één omwenteling. Hiertoe wordt het DB-relais direct na de inbeslagneming van de IS opgebracht (aarde 1 b^{XI} - DE - spanning). De aarde aan DB wordt na het afvallen van D weggenomen (d^{IV} in serie met DB), waar-

door DB vertraagd afvalt tengevolge van de laadstroom van de condensator C6 (aarde - R12 - C6 - DB). Komt binnen de afvaltijd van DB (≈ 500 msec) het P-relais wel op (instelling op een bezet bevonden nummer), dan blijft DB op (p^{XIV} parallel met d^{IV}). Komt binnen de afvaltijd van DB het P-relais niet op (nummer op informatie), dan valt DB wel af. Het contact 100'd van de EK-banken van de gehele groep wordt nu gemarkeerd (db^I verbindt de draad „INF” met m^I).

De EK komt nu op stand 100' tot stilstand; T en P komen op; DB blijft af (db^{II} in serie met p^{XIV}). In de EK-stroomloop komt nu uitsluitend P op (aarde - p^{XV} - db^{III} - „VIT”draad; db^{IV} in serie met k^{IX} en p^{XI} voorkomt, dat S in de EK-stroomloop opkomt). De IS wordt vervolgens vanuit de EK-stroomloop vrijgegeven. Op contactstel 100' is een informatietoontransformator aangesloten.

4.19.5. De oproeper kiest het tientalcijfer niet of niet tijdig.

Kiest de oproeper het tiental-cijfer niet of niet tijdig, dan wordt ongeveer 8 seconden na de inbeslagneming van de IS de EK op stand 100' ingesteld en vervolgens het S-relais van de EK-stroomloop opgebracht, waardoor de IS wordt vrijgegeven en de oproeper de bezettoon ontvangt. Zou instelling op stand 100' niet plaatsvinden, dan zou een telefoniste, die op deze wijze de bezettoon ontvangen heeft, kunnen opschakelen en nabellen op de abonneelijn waarop de EK toevallig staat. Hetzelfde gebeurt o.a. ook, wanneer door het optreden van een fout geen impulsen door de IS worden ontvangen. Teneinde de EK op stand 100' in te stellen en de bezettoon te geven, is vh^V in serie met m^{VIII} geschakeld en zijn C4 en D zodanig gedemensionieerd, dat de afvaltijd van D ongeveer 7 seconden bedraagt. Kiest de oproeper het tiental-cijfer niet binnen de afvaltijd van D, dan zal D tot afvallen komen. Nu kan A niet meer reageren op eventuele impulsen (k^{XIII} in serie met A; tijdens tijdige impulsserie wordt k^{XII} door v^V kortgesloten). Ongeveer 500 msec na D valt DB af.

Het S-relais van de IS komt nu op (aarde - k^{XIII} - db^V - p^I - enz.; k^{XIII} legt aarde aan db^V , nadat DB opgekomen is). Nadat M vanuit de ISO-TW is opgebracht wordt de EK op stand 100' ingesteld, zoals bij punt 4.19.4 is beschreven. Nadat T en P in de IS opgekomen zijn wordt S in de EK-stroomloop opgebracht (e^{VI} parallel met db^{IV}). Het opkomen van P in de EK-stroomloop wordt verhinderd (e^{VII} in serie met db^{III}). De IS komt nu vrij; de oproeper ontvangt de bezettoon uit de stroomloop.

4.19.6 De oproeper kiest het eenheid-cijfer niet of niet tijdig.

Tijdens de ontvangst van het tiental-cijfer wordt C4 weer opgeladen, terwijl D niet kan afvallen. Nadat VH afgevallen is begint C4 zich opnieuw over D te ontladen. Komt VH nu niet op binnen de afvaltijd van D, omdat het eenheid-cijfer niet of niet tijdig wordt gekozen, dan valt D af. Het verdere verloop is zoals bij punt 4.19.5. is beschreven.

4.19.7. De oproeper kiest het tiental- en eenheidcijfer wel tijdig.

Kiest de oproeper het tiental- en eenheidcijfer wel tijdig dan blijft D op, ook na het einde van de eenheid-impulsserie (s^{VII} parallel met vh^V).

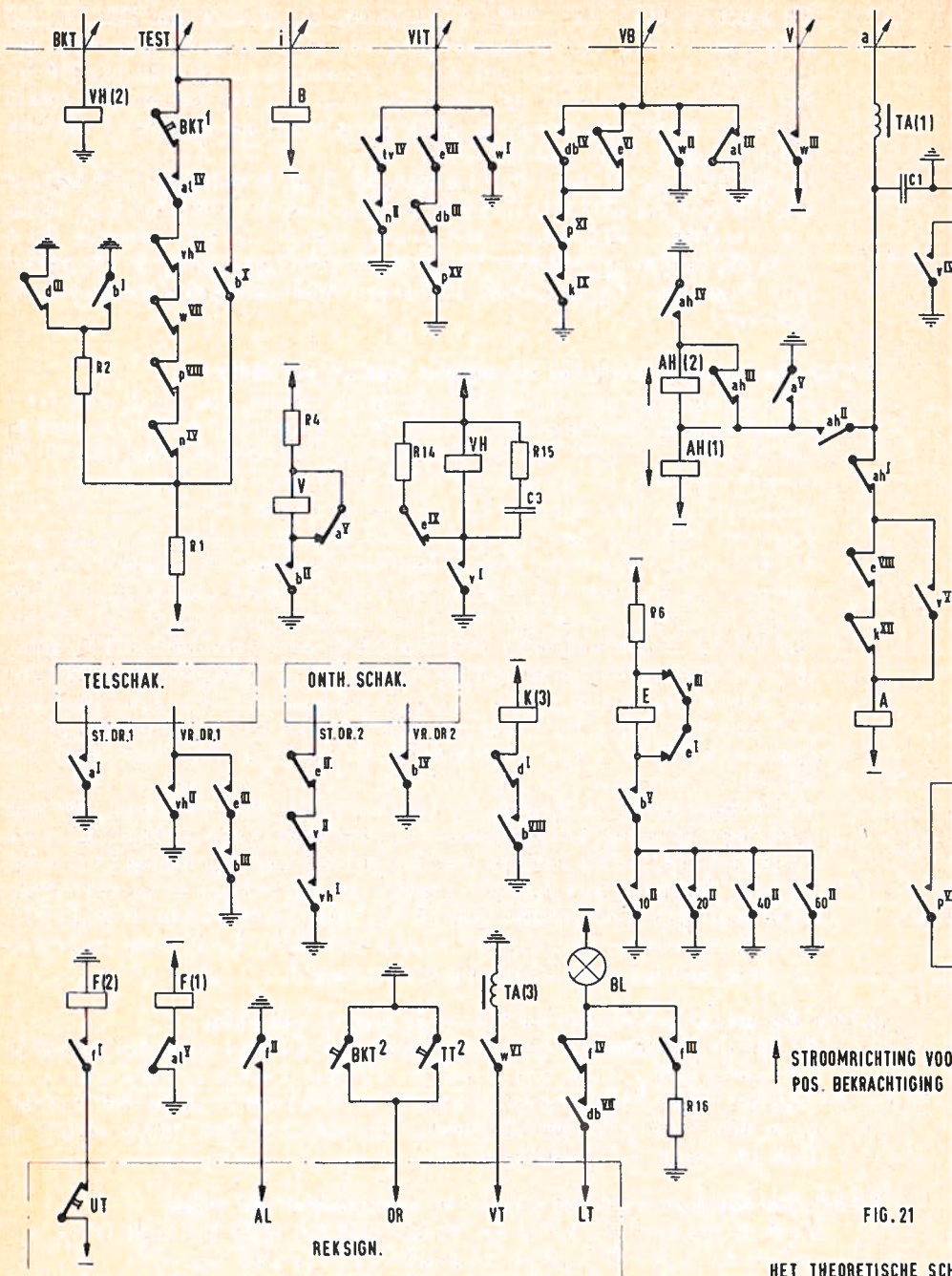
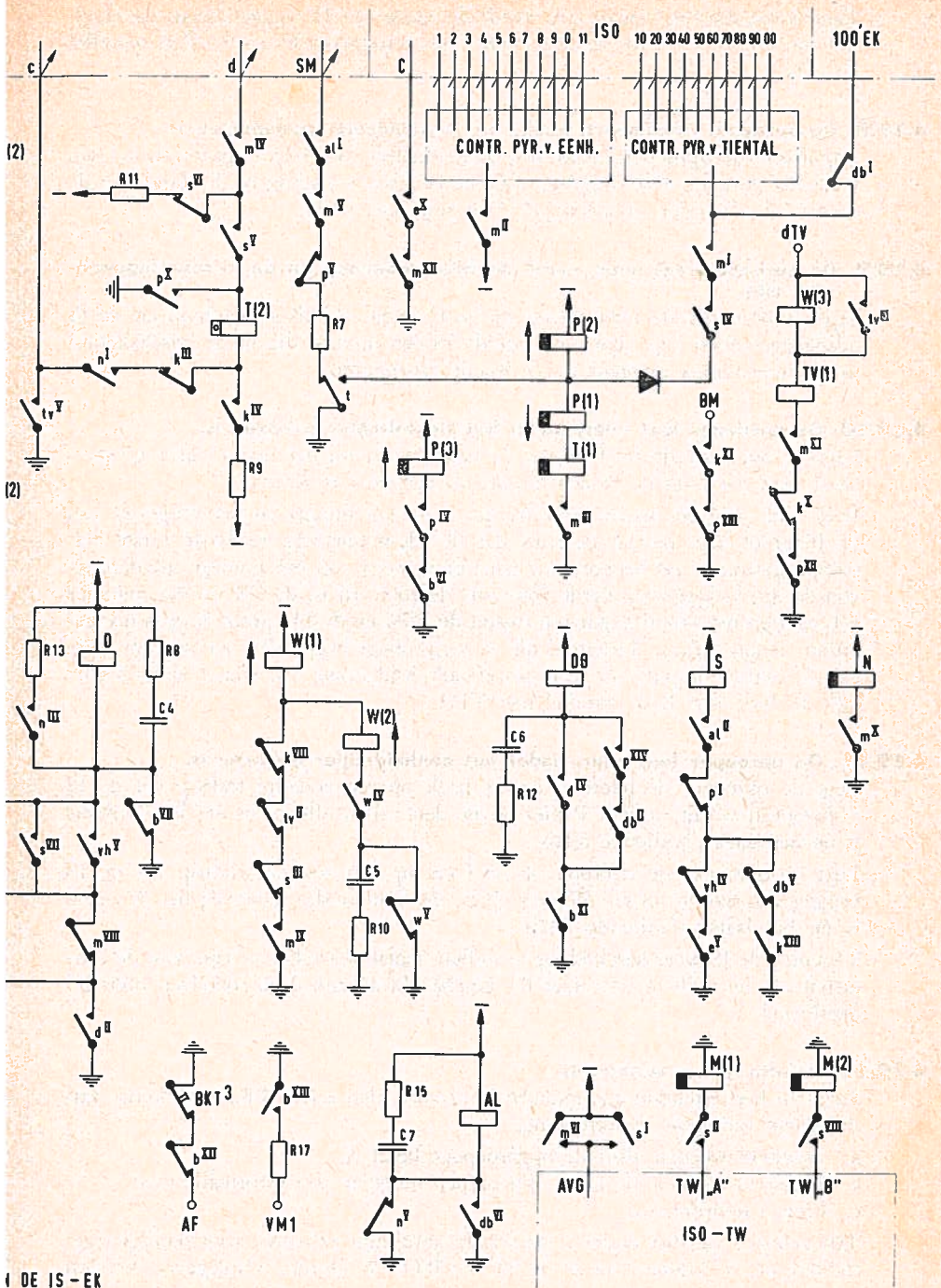


FIG. 21

HET THEORETISCHE SCH.



DE IS - EK

Tijdens het draaien van de EK wordt de aarde van D weggenomen; de afvaltijd van D wordt nu tot ongeveer 500 msec teruggebracht (n^{III} - R13, parallel met D).

4.19.8. De oproeper impulseert, nadat het eenheidcijfer opgenomen is.

Impulseert de oproeper, nadat het eenheid-cijfer in de IS opgenomen is, dan volgt het A-relais deze impulsen niet, zodat geen wijziging in de stand van de telrelais kan worden gebracht (e^{VIII} in serie met k^{XII}).

4.19.9. De oproeper legt neer, nadat de EK-stroomloop en de IS inbeslaggenomen zijn.

Legt de oproeper de telefoon op de haak, nadat de EK-stroomloop en de IS inbeslaggenomen zijn, dan ontvangt de IS één impuls, die in de telschakeling wordt opgenomen alvorens de IS wordt vrijgegeven.

4.19.10. De oproeper legt neer, nadat het tiental-cijfer gekozen is.

Legt de oproeper de telefoon op de haak, nadat hij het tiental-cijfer gekozen heeft, dan ontvangt de IS één impuls als eenheidsimpulsserie.

Is de tijd, gelegen tussen de ontvangst van deze impuls en het vrijgeven van de IS groot, dan bestaat de kans dat de EK-stroomloop reeds de eerste belstroom gezonden zal hebben naar het nummer $x.1$ van het gekozen honderdtal, voordat hij vrijgegeven wordt (bijv. als de ISO vrij is, de EK op het nummer $x.1$ staat en het aantal apparaten tussen de IGK en de EK groot is; x is het gekozen tiental-cijfer). Teneinde dit te voorkomen heeft VH, na de ontvangst van de eenheid-impuls serie, een grotere afvaltijd, zodat S iets later opkomt enz. (e^{IX} in serie met R14, parallel met VH).

4.19.11. De oproeper legt neer, nadat het eenheid-cijfer gekozen is.

Legt de oproeper de telefoon op de haak op een zodanig tijdstip dat de IS vrijgegeven wordt, terwijl P niet op is, dan vallen alle relais af; het N-relais is nu het laatst afvallende relais.

Legt de oproeper de telefoon op de haak op een zodanig tijdstip dat de IS vrijgegeven wordt, terwijl W nog op is, dan vallen alle relais af; het W-relais is nu het laatst afvallende relais.

Teneinde de IS weer beschikbaar te stellen, nadat *alle* relais af zijn, zijn de contacten n^{IV} en w^{VII} in serie met R1 geschakeld en zijn deze contacten door b^X overbrugd.

4.19.12. Isolatie in het testcircuit.

Komt in het testcircuit een onderbreking voor, dan zal de EK, afhankelijk van de plaats van deze onderbreking:

- a. ingesteld worden alsof de opgeroepene bezet is,
- b. ingesteld worden alsof het opgeroepen nummer „op informatie staat”,
- c. blijven doordraaien.

Ten behoeve van het onder c genoemde geval zijn zodanige voorzieningen getroffen, dat de kiezer stopt en de ISO en ISO-TW worden vrijgegeven, waarbij

alarm wordt gegeven. Een wikkeling van het AL-relais ligt enerzijds aan spanning en K is anderzijds, via de parallel geschakelde contacten n^V en db^{VI} , met aarde verbonden, zodat AL in de ruststand van de IS constant op is en tijdens het draaien van de EK afhankelijk is van DB.

Nadat DB afgevallen is begint AL vertraagd af te vallen (R_{15} en C_7 parallel met AL) met een afvaltijd van ongeveer 1 seconde. Bij instelling van de EK op stand 100' valt N af tijdens de afvaltijd van AL, zodat AL opblijft. Gebeurt dit tengevolge van een fout niet, dan zal AL tot afvallen komen. De EK wordt nu direct gestopt (al^I in serie met m^V).

S valt af (al^{II} in serie met S). In de EK-stroomloop komt S op (aarde - al^{III} - „VB”draad), waardoor de IS wordt vrijgegeven en de oproeper de bezettoon ontvangt. M en N vallen af, waardoor de ISO en de ISO-TW worden vrijgegeven. Nadat AL weer opgekomen is, is de IS weer beschikbaar (al^{IV} in serie met w^{VII}). Ten behoeve van de alarmering is het relais F aanwezig, dat door middel van een al-contact wordt opgebracht en zich houdt via een tweede wikkeling (aarde - al^V - $F(1)$ - spanning; aarde - f^I UT - spanning). Door middel van de UT-toets van de reksignalen kan de alarmtoestand worden opgeheven. Het contact f^{II} legt aarde aan de AL-draad van de reksignalen, waardoor de alarmering tot stand komt.

4.19.13. Diversen.

Het beleggingslampje BL gloeit als DB op is en de LT-toets van het rek getrokken staat (spanning - BL - db^{VII} - LT - aarde). Tijdens de alarmtoestand van de IS gloeit BL flauw, afhankelijk van de LT-toets (aarde - R_{16} - f^{III} - BL - spanning); BL blijft flauw gloeien als LT getrokken staat en de IS weer inbeslaggenomen wordt (f^{IV} in serie met db^{VII}).

Door het trekken van de blokkeertoets BKT wordt de IS buiten dienst gesteld (BKT^I in serie met al^{IV}). Is de IS in gebruik tijdens het trekken van de BKT-toets, dan komt de IS buiten dienst na het vrijkomen.

Zolang de BKT-toets getrokken staat wordt aarde gelegd aan de OR-draad van de reksignalen (aarde - BKT^2 - „OR”draad). Hierdoor gloeit de oranje lamp van het rek, nadat even op de desbetreffende toets van de eenheid voor rij-signalen is gedrukt. Hetzelfde gebeurt als de TT-toets getrokken staat (22^2 parallel met BKT^2). Door het trekken van de TT-toets wordt ten behoeve van onderzoekwerkzaamheden de kiespauze-beperking buiten werking gesteld (TT^I parallel met vh^V).

Als de IS geblokkeerd of inbeslag genomen is, wordt aarde van het punt AF weggenomen (aarde - BKT^3 - b^{XII} - AF.punt).

Door deze AF-punten van de tot dezelfde groep behorende instelstroomlopen met een relais te verbinden, kan het aantal keren dat geen IS in deze groep beschikbaar is, geregistreerd worden. Ook kan op deze wijze de tijd, gedurende welke geen enkele IS in de groep beschikbaar is, worden gemeten.

Het door de IS'n van een groep verwerkte verkeer kan worden gemeten (aarde - b^{XIII} - R_{17} - VM1).

Is de veiligheid van de IS defect dan kan op de IS niet vrij-getest worden. De bij de IS behorende EK-stroomlopen zijn dan uiteraard ook buiten dienst.

Is de veiligheid van een EK-stroomloop defect, dan is het bij toepassing van één contact per veiligheid niet mogelijk uitsluitend de desbetreffende EK-stroomloop te blokkeren, zonder een extra relais in de EK-stroomloop aan te brengen. Daarom wordt in dit geval de IS geblokkeerd, waartoe VH, in serie met KA van de reksignalen van het desbetreffende abonneerek, opkomt (spanning - v/c - BKT³ (EKS) - VH(2) - aarde). De IS wordt geblokkeerd (vh^{VI} in serie met ah^{IV}). Door de BKT-toets van de desbetreffende EK-stroomloop te trekken wordt het alarm opgeheven en de IS weer vrijgegeven.

Het M-relais wordt, indien de ISO-TW op de reserve-keten werkt, via een tweede wikkeling bekrachtigd. Ook in dit geval valt het M-relais na S af (aarde - s^{VIII} - M(2) - TW„B”). Zie ook punt 4.19.23.

Zal het V-relais tijdens de impulsserie bedrijfszeker opblijven, dan mag het A-relais tijdens elke impuls niet te lang opblijven. De aanwezigheid van de condensatoren aan de a-draad geven aanleiding tot impulsverlenging. Teneinde nu te voorkomen dat A te lang opblijft, wordt het hulprelais AH toegepast, welk relais na A opkomt (aarde - a^V - AH(1) - spanning). A wordt nu uitgeschakeld (ah^I in serie met A); AH(1) blijft via de a-draad bekrachtigd (a-draad - TA(1) - ah^{II} - AH(1) - spanning). Daar AH ook niet te kort bekrachtigd mag worden heeft AH enige opkomvertraging (kortgesloten wikkeling AH(2)).

Aan het einde van de verlengde impuls valt AH *snel* af. Hiertoe is de kortsluiting van AH(2) na het opkomen opgeheven (ah^{III} parallel met AH(2)) en is AH(2) enerzijds met AH(1) verbonden anderzijds door ah^{IV} aan aarde gelegd, zodat AH(2) na de impuls, in serie met AH(1), wordt bekrachtigd. De bekrachtiging door middel van AH(2) is echter *tegengesteld* aan die, welke door AH(1) wordt geleverd.

Ten behoeve van de controle op de ontvangst van het eenheid-cijfer in de ISO wordt door M aarde gelegd aan de C-draad van de ISO (aarde - m^{XII} - „C”-draad). Dit mag niet gebeuren als het eenheid-cijfer niet gekozen is en M toch opkomt (zie punt 4.19.5). (e^X in serie met m^{XII}. Onnodig ISO-alarm wordt aldus voorkomen).

4.20. Het werkelijke schema van de IS-EK.

Zie Tfc 535P120 (PTT-NR)

Zie 8AL 1401/20 (PTI-NR)

Dit schema wordt van het theoretische schema afgeleid door een aantal contacten en circuits te combineren, waarbij enkele m-contacten door n-contacten worden vervangen. Om het aantal c-contacten van de EK-stroomloop tot een uitvoerbaar aantal terug te brengen, wordt o.a. het B-relais van de IS, in serie met de SM van de EK, bekrachtigd. Tijdens het bekrachtigen van SM wordt deze opkomwikkeling B(1) uitgeschakeld, waarbij B zich houdt door middel van de houdwikkeling B(2), welke met de VB-draad verbonden is.

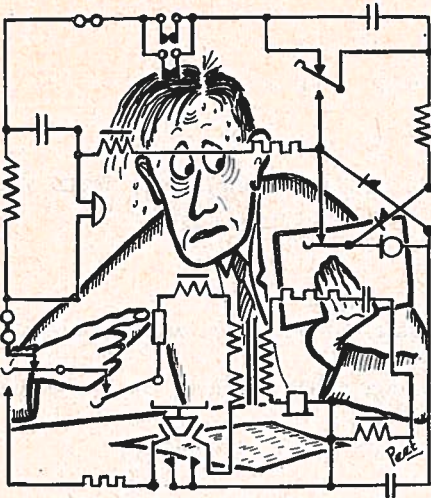
Om het aantal contacten van de eenheidrelais van de ISO tot het maximaal uitvoerbare aantal terug te brengen zijn in de ISO de hulprelais N en NH aanwezig. In plaats van de „C”-draad komen nu de draden „N” en „NH”.

Als het tiental-cijfer „0” is, wordt aarde gelegd aan de draad „NH”; in alle andere gevallen aan de draad „N” (zie punt 4.22 en fig. 23).

(wordt vervolgd)

Examenvragen

62-041



1. Een voorwerp met een gewicht van 30 kg moet 5 meter omhoog worden getild.
Gevraagd wordt, hoe groot de hoeveelheid verrichte arbeid bedraagt?
2. Een machine heeft een vermogen van 20 pk. Deze machine wordt gebruikt om een voorwerp met een gewicht van 1000 kg 4,5 meter omhoog te brengen. Hoeveel tijd zal de machine hiervoor nodig hebben?
3. Een condensator met een capaciteit van $8 \mu\text{F}$ is in serie geschakeld met een spoel met een coëfficiënt van zelfinductie van 2 henry en een ohmse weerstand van 200Ω . Het geheel wordt aangesloten op een spanning van 220 V en 50 Hz.

Bereken:

- a. de waarde van de stroom;
- b. $\cos \Phi$

- c. de spanning over de condensator, E_c ;
 - d. de spanning aan de spoel E_L .
4. Een element is aangesloten op een uitwendige weerstand $R_u = 0,4 \Omega$.
De emk van dit element bedraagt 1,5 V; het levert een stroom van 1,8 A.
Gevraagd wordt de inwendige weerstand R_i van het element te bepalen.
 5. Er worden vier weerstanden, $R_1 - R_2 - R_3$ en R_4 , parallel geschakeld op een gelijkspanningsbron van 60 V.

De waarde van de weerstanden is:

- $R_1 = 10;$
 $R_2 = 15;$
 $R_3 = 20;$
 $R_4 = 30.$

Gevraagd wordt:

- a. de vervangingsweerstand van de vier parallel geschakelde weerstanden;
- b. de totale stroom I_t (de hoofdstroom);
- c. de stromen door R_1, R_2, R_3 en R_4 .

N.B. De weerstanden van de spanningsbron en van de verbindingsdraden buiten beschouwing laten.

Rectificatie: Examenantwoorden in het meinummer op blz. 138.

In linkerkolom moeten de onderste 3 regels als volgt luiden:

De capaciteit van vier van deze rijen parallel = $0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,4 = 1,6 \mu\text{F}$.

HERHALINGSOEFENINGEN

62-042

door M. V. Dalen

- $\sqrt{50268100} =$
- $2^3 \times 6 : \sqrt{9} - 2 \times 5 + 7 \times 2^2 - 3 =$
- $3 \times 2 : 2 - 1 + 6 - 2 \times 1 : (\sqrt{4} - 1) =$
- $2\frac{3}{4} \text{ km}^2 - 3\frac{1}{8} \text{ hm}^2 + 12\frac{1}{2} \text{ dam}^2 = \quad \text{m}^2$
- Twee getallen verhouden zich als 11 : 9. Hun verschil is 224. Welke zijn die getallen?
- $-8^2q^3 \times 3p^3q : 6p^4q^4 =$
- Bereken x uit:
 $6(5 + x) - 3(3 - 2x) + 2(2 - 3x) = 13$
- Bereken de omtrek en de oppervlakte van een cirkel, waarvan de straal 17 cm is.
- Van een trapezium zijn de evenwijdige zijden 47 en 65 cm. De hoogte bedraagt 43 cm. Bereken de oppervlakte.
- $78^\circ 14' 53'' + 17^\circ 0' 24'' - 43^\circ 18' + 25^\circ 46' 53'' =$
- Van een driehoek is gegeven: $\angle B = 90^\circ$; $\sin C = \frac{16}{65}$; $AB = 12 \text{ cm}$.
Gevraagd: AC en BC .
- De zuigeroppervlakten van een hydraulische pers zijn 4 en 720 cm². Wanneer de grote zuiger een kracht uitoefent van 6480 kg, welke kracht moet dan op de kleine zuiger werken?
- Een weerstand van 7,5 ohm is gewikkeld van constantaandraad met een doorsnede van 1 mm². Hoe lang is de draad als de sw. = 0,5?
- Een stroom van 65 A verdeelt zich over vier parallel geschakelde weerstanden van resp. 15, 8, 6 en $5\frac{5}{11}$ ohm. Bereken de stroom door elke weerstand.
- Hoe groot is de stroom, die een accu van 80 Ah gedurende 25 uur kan leveren?
De volgende vraagstukken hebben betrekking op de hierna gegeven theorie over de temperatuurcoëfficiënt.
- Een spoel van koperdraad heeft bij een temperatuur van 10 °C een weerstand van 6 ohm. Bereken de weerstand bij 55 °C.
- Een ijzerdraad heeft bij 20 °C een weerstand van 12 ohm. Bereken de weerstand bij 82 °C.
- Een aluminiumdraad heeft bij 18 °C een weerstand van 15 ohm. Bereken de weerstand bij 78 °C.
- Een zilverdraad heeft bij 25 °C een weerstand van 20 ohm. Bereken de weerstand bij 80 °C.
- Een kooldraad heeft bij 16 °C een weerstand van 7 ohm. Bereken de weerstand bij 74 °C als $\alpha = -0,0007$.

Antwoorden op blz. 186.

Invloed van de temperatuur op de weerstand. Temperatuurscoëfficiënt.

Uit proeven is gebleken, dat bij verandering van temperatuur ook de weerstand verandert.

Bij *metalen* wordt bij een *temperatuurstijging* de *weerstand groter*, bij *kool* wordt dan de *weerstand kleiner*.

Is van een wolframdraad bij 15 °C de weerstand 3 Ω, dan is bij 35 °C de weerstand groter dan 3Ω.

Bedraagt van een geleider de weerstand 1 Ω en stijgt de temperatuur 1 °C, dan noemt men het bedrag, waarmee de weerstand toe- of afneemt de *temperatuurscoëfficiënt*.

Deze temperatuurscoëfficiënt wordt aangeduid met de griekse letter α (alfa). We nemen aan, dat de weerstand per °C met eenzelfde bedrag verandert.

De temperatuurscoëfficiënt voor de verschillende stoffen worden meestal in een tabel gegeven. Hieronder volgt daarvan een uittreksel.

Materiaal	α	Materiaal	α
Wolfram	0,005	Lood	0,0037
Ijzer	0,0045	Zilver	0,0036
Tin	0,0045	Messing	0,0015
Zink	0,004	Nichroom	0,0001
Koper	0,0038	Constantaan	0,00003
Aluminium	0,0037	Manganien	0,00001
Nikkel	0,0037	Kool	—0,0003 à —0,008

Hieruit zien we de temperatuurscoëfficiënt voor wolfram $\alpha = 0,005$, d.w.z. is de weerstand bij 0 °C = 1 Ω

dan wordt de weerstand bij 1 °C = $(1 + 0,005) \Omega$

en de weerstand bij 5 °C = $(1 + 0,005 \times 5) \Omega$

Noemen we het aantal graden, dat de temperatuur stijgt t_v , dan wordt:

een weerstand van 1 Ω bij $t^\circ = (1 + \alpha t_v) \Omega$

een weerstand van 25 bij $t^\circ = 25 \cdot (1 + \alpha t_v) \Omega$

een weerstand van R Ω bij $t^\circ = R \cdot (1 + \alpha t_v) \Omega$

Noemen we de weerstand bij de laagste temperatuur R_k (koud) en de weerstand bij de hoogste temperatuur R_w (warm), dan is:

$$R_w = R_k \cdot (1 + \alpha \cdot t_v)$$

Voorbeeld I:

Een koperdraad heeft een weerstand van 20 ohm bij een temperatuur van 10 °C. Hoeveel bedraagt de weerstand bij 80 °C?

Gegeven is dus: $R_k = 20 \Omega$; $t_v = 80^\circ - 10^\circ = 70^\circ$.

Dan is dus: $R_w = R_k (1 + \alpha t_v)$

$$R_w = 20 \times (1 + 0,0038 \times 70) =$$

$$20 \times (1 + 0,266) = 25,32 \Omega$$

Voorbeeld II:

Een koolweerstand heeft bij 15 °C een weerstand van 600 Ω.

Stroomvoorziening voor versterkerstations

62-043

door J. Berendes en D. H. van Eck

(Vervolg van blz. 115)

B. Noodbedrijf.

Het noodbedrijf zal in het algemeen optreden bij netspanningsstoringen.

Deze storingen worden onderscheiden in twee soorten, te weten:

1. alle drie de fasespanningen te laag of weg;
2. één der fasespanningen te hoog, te laag of weg.

In het geval 1 wordt het noodbedrijf ingeleid door een commando van het HRC relais. Dit relais is geschakeld tussen één der fasen en de nulleider. Het is zodanig afgeregeld, dat het afvalt bij een spanningsdaling van 10% van de nominale spanning (nom sp. is 220 V) of wel 198 V.

Daar dit relais slechts op één der fasen is aangesloten, wordt een spanningsdaling op één der andere fasen niet kenbaar gemaakt.

Ogenschijnlijk kan dit ondervangen worden door tussen elke fase en de nulleider een soortgelijk relais aan te brengen. De terugvoeding bij onderbreking van één der fasen maakt dit echter onmogelijk.

Bijvoorbeeld: door het afschakelen van een veiligheid bij het begin van de installatie in het gebouw, kan de spanning op de onderbroken fase gehandhaafd blijven door de aanwezigheid van draaistroom-transformatoren en -motoren in

het gebouw.

De teruggevoerde spanning kan hierdoor zo hoog blijven, dat het betreffende relais niet afvalt. Wel is echter de fase-relatie niet meer aanwezig.

Ter ondervanging van dit euvel en tevens om de onderlinge verschillen in de fase-spanning (geval 2) te kunnen bewaken werd de symmetriebewaking in de installatie opgenomen. In figuur 7 is de eenvoudigste vorm van deze bewaking getekend.

De werking is als volgt:

Zijn alle drie de fase-spanningen gelijk, dan is de algebraïsche som van de spanningen nul en vloeit geen stroom tussen

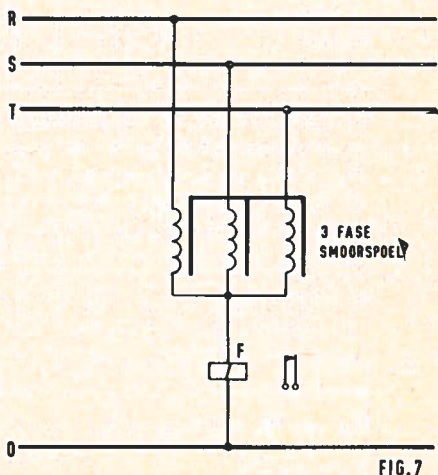


FIG. 7

(Vervolg van blz. 183)

Hoeveel bedraagt de weerstand bij 50 °C als $\alpha = -0,005$.

$$R_k = 600 \Omega; t_v = 50^\circ - 15^\circ = 35^\circ \text{C.}$$

$$R_w = R_k (1 + \alpha t_v) =$$

$$600 \times (1 - 0,005 \times 35) = 600 \times (1 - 0,175) = 495 \Omega.$$

Let op! Omdat de temperatuurscoëfficiënt hier negatief is, is de weerstand in warmere toestand kleiner.

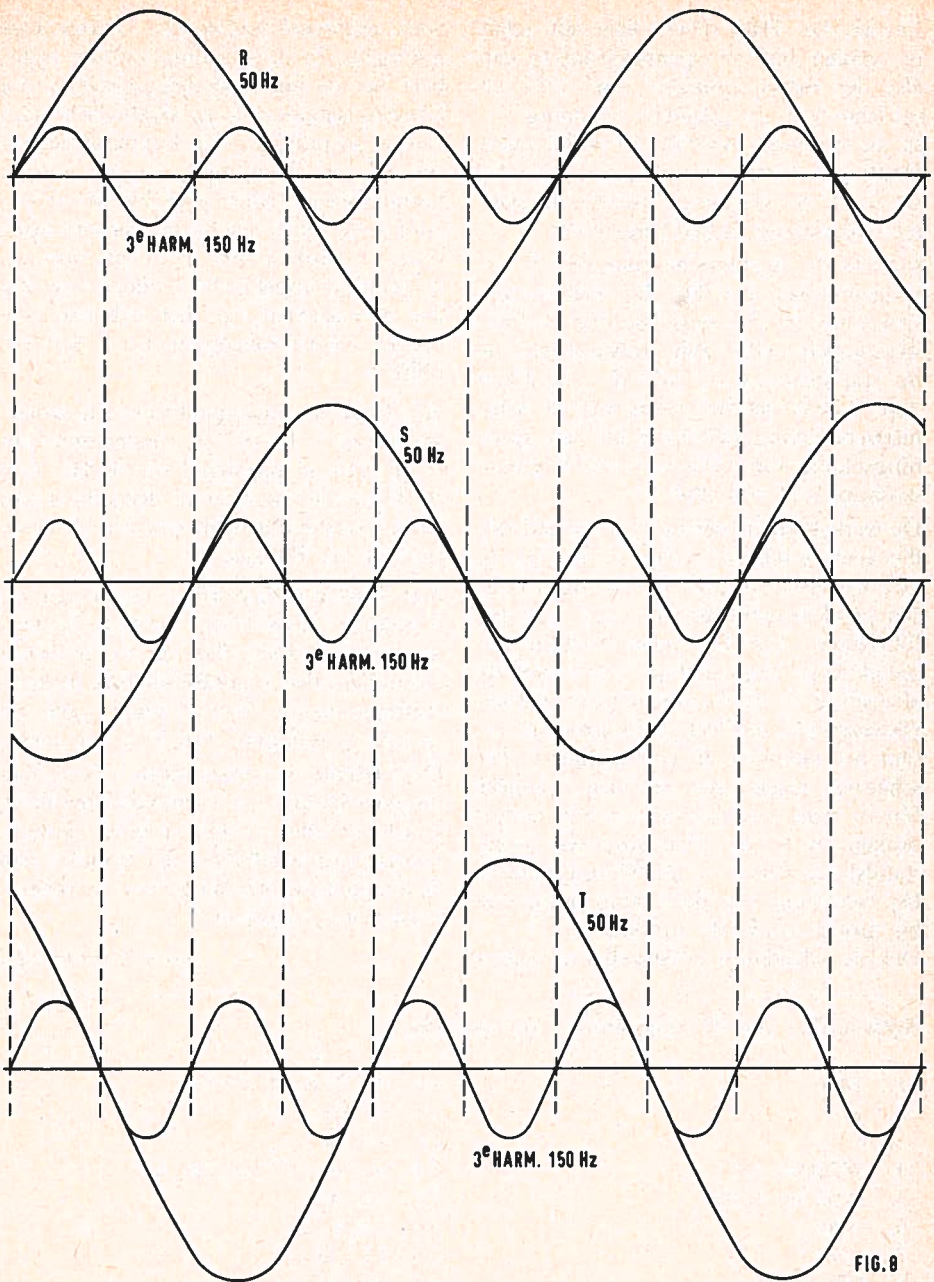


FIG. 8

het sterpunt van de driefase-smoorspoel en de nulleider. Bij ongelijkheid van de fase-spanningen zal echter wel een stroom

gaan vloeien. Bij deze stroom komt het relais op. Een contact van het relais leidt het noodbedrijf in.

Eventls het HRC-relais dient dit relais te werken bij een spanningsdaling van één der fase-spanningen van 10% ten opzichte van de nominale spanning.

Is de spanning, waarbij het HRC relais afvalt een vaste waarde, dit is niet het geval bij de spanning, waarbij de symmetriebewaking in werking treedt.

Immers de algebraïsche som van de fase spanningen kan bij elke willekeurige spanning nul zijn, mits alle drie de fase-spanningen gelijk zijn. Bijvoorbeeld: is de fase-spanning op alle drie de fasen 230 V, dan zal het relais van de symmetriebewaking opkomen bij een spanningsdaling van 10% van 220 V (nom. spanning) of wel 208 V.

De werkelijke uitvoering is afwijkend van die zoals getekend in fig. 7. Zie fig. 6. Het wisselstroomrelais is vervangen door een gelijkstroomrelais (F relais) met gelijkrichter. Aan het relais worden namelijk hoge eisen gesteld wat betreft de afregeling en deze kunnen beter worden verwezenlijkt met een gelijkstroomrelais. Om het relais en de gelijkrichter te beschermen tegen grote stromen, wanneer één of twee fase-spanningen zijn onderbroken, is in de schakeling een weerstandslamp 220 V — 28 W opgenomen. De weerstand van deze lamp neemt toe bij groter wordende stroom.

Om de schakeling ongevoelig te maken

voor eventueel aanwezige oneven harmonischen in de spanning van het openbare net of noodstroomaggregaat is een filter opgenomen. Is de algebraïsche som van de spanningen van de grondfrequentie nul, de spanningen van de oneven harmonischen tellen juist bij elkaar op, zie fig. 8, zodat een sterpuntstroom blijft lopen, waardoor het F relais opkomt, of eenmaal opgebracht — door bijv. het het omschakelen van het openbare net op het noodstroomaggregaat — ook opblijft.

Het filter is samengesteld uit een smoorspoel van 1 H en een condensator van $6 \mu\text{F}$. Het is afgestemd op 50 Hz. Om de kring niet te veel te dempen is een extra weerstand aangebracht van 1k in serie met het F-relais.

Met vorengenoemd filter wordt een ca. 8-voudige verzwakking voor de 3e harmonischen bereikt. Tot nu toe is alleen gesproken over spanningsdaling, de symmetriebewaking werkt echter ook bij spanningsverhoging van één der fasen.

De methode van spanningsbewaking met marginaalrelais en symmetriebewaking wordt in alle soorten driefase stroomvoorzieningsinstallaties, ten behoeve van de spanningsvoorziening voor de versterkstations, toegepast.

(wordt vervolgd).

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 182.

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. 7090 | 11. 48,75 en 47,25 cm |
| 2. 31 | 12. 36 kg |
| 3. 6 | 13. 15 m |
| 4. 2720000 m ² | 14. 8, 15, 20 en 22 A |
| 5. 1232 en 1008 | 15. 3.2 A |
| 6. —4p | 16. 7,026 Ω |
| 7. —2 | 17. 15,348 Ω |
| 8. 106,76 cm;
904,46 cm ² | 18. 18,33 Ω |
| 9. 2408 cm ² | 19. 23,96 Ω |
| 10. 77° 44' 10" | 20. 6,7158 Ω |

Logarithmen

Antwoorden van de opgaven op blz. 163 t/m 168.

$$1. 5^{-2} \times \sqrt[3]{64^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{5^2} \times \sqrt[3]{164} = \frac{1}{25} \times 2\sqrt[3]{2} = \frac{2}{25} \sqrt[3]{2}$$

$$2. (a^{\frac{1}{5}})^{-3} = a^{-\frac{3}{5}} = \frac{1}{\sqrt[5]{a^3}} = \frac{1}{a} \sqrt[5]{a^2}$$

$$3. (3x^{\frac{1}{3}} + x) \cdot x^{\frac{2}{3}} = 3x + x^{\frac{5}{3}} = 3x + \sqrt[3]{x^5}$$

$$4. 6x^{\frac{1}{2}} \times 5x^{\frac{1}{2}} = 30x^0 = 30 \times 1 = 30$$

$$5. (\sqrt[4]{a^2b^{-4}})^5 = (ab^{-2})^5 = a^5b^{-10} = \frac{a^5}{b^{10}}$$

$$6. \sqrt[8]{2^{-4} \cdot 3^2} \times (2^3 \cdot 1^{-1})^2 = \sqrt[8]{2^{-4} \cdot 3^2} \cdot 2^6 = \sqrt[8]{2^2 \cdot 3^2} = \sqrt[4]{2 \cdot 3} = \sqrt[4]{6}.$$

Opmerking. Van deze vormen moeten de noemers altijd *rationaal* gemaakt worden, d.w.z. in vraag 2 is het antwoord van $\frac{1}{\sqrt[5]{a^3}}$ niet voldoende. Hiervoor mag geschreven worden: $\frac{1}{a^{\frac{3}{5}}}$

We vermenigvuldigen nu teller en noemer met $a^{\frac{2}{5}}$; dit geeft:

$$\frac{a^{\frac{2}{5}}}{a^{\frac{2}{5}} \cdot a^{\frac{3}{5}}} = \frac{a^{\frac{2}{5}}}{a^{\frac{2}{5} + \frac{3}{5}}} = \frac{a^{\frac{2}{5}}}{a} = \frac{1}{a} \sqrt[5]{a^2}$$

Bij vraag 4 moet men opletten, dat $x^{\frac{1}{2}} \cdot x^{-\frac{1}{2}} = x^{\frac{1}{2}} + (-\frac{1}{2}) = x^0 = 1$ (zie blz. 67, jrg. 16).

Bij vraag 6 wil $\sqrt[8]{2^2 \cdot 3^2}$ zeggen $6^{\frac{2}{8}}$, maar dit is $6^{\frac{1}{4}}$, dus $\sqrt[4]{6}$.

Gelijknamige wortelvormen.

$$1. \sqrt[3]{5} \times \sqrt[3]{11} \times \sqrt[3]{\frac{1}{11}} = \sqrt[3]{\frac{5 \times 11}{11}} = \sqrt[3]{5}$$

$$2. 3\sqrt[3]{2} \times 2\sqrt[3]{8} = 3 \times 2 \times \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{8} = 6\sqrt[3]{16} = 24$$

$$3. \frac{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{18}}{\sqrt[3]{2}} = 1 + \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{9} = 4 + \sqrt[3]{3}$$

Gelijksoortige wortelvormen.

- $3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} - 2\sqrt{2} - \sqrt{2} = (3 + 5 - 2 - 1)\sqrt{2} = 5\sqrt{2}$
- $\sqrt[3]{ab} + 4\sqrt[3]{ab} - \sqrt[3]{ab} - 5\sqrt[3]{ab} = (2 + 4 - 1 - 5)\sqrt[3]{ab} = 0$
- $\sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{50}$. Het is alleen mogelijk deze wortelvormen op te tellen als we ze gelijksoortig maken. Dit is mogelijk door van de getallen 8, 18 en 50 producten te maken, waarin gelijke factoren voorkomen.

$$\begin{aligned}\sqrt{8} &= \sqrt{4} \times \sqrt{2} = 2\sqrt{2} \\ \sqrt{18} &= \sqrt{9} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{2} \\ \sqrt{50} &= \sqrt{25} \times \sqrt{2} = 5\sqrt{2}\end{aligned}$$

Dus.

$$\sqrt{8} + \sqrt{18} + \sqrt{50} = 2\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2}$$

Imaginaire en complexe getallen.

- $\sqrt{-5} = \sqrt{5} \times \sqrt{-1} = i\sqrt{5}$
- $\sqrt{-9} = \sqrt{9} \times \sqrt{-1} = 3i$
- $i^6 =$

Om hier een antwoord voor te vinden moeten we bedenken dat:

$$i^5 = i^2 \times i^3 = -1 = i \quad (\text{zie blz. 159, 15e jrg.}).$$

$$\text{dus: } i^6 = i \times i^5 = i \times i = i^2 = -1.$$

Op deze wijze is het mogelijk iedere macht van i ($i = \sqrt{-1}$) te vinden.

Bijv.

$$i^{364} = (i^2)^{182} = (-1)^{182}; \text{ dit is een macht met een positieve exponent.}$$

De uitkomst is dus positief, d.w.z. = 1.

Ook is een oplossing mogelijk door in plaats van de tweede macht, de vierde macht te nemen:

$$i^{364} = (i^4)^{91} = (i^2 \times i^2)^{91} = (-1 \times -1)^{91} = 1^{91} = 1.$$

- $(5 + 2i) + (10 + 5i) = 15 + 7i$
- $(3 + 4i)(8 + 2i) = 3 \times 8 + 3 \times 2i + 4i \times 8 + 4i \times 2i = 24 + 6i + 32i + 8i^2 = 24 + 38i + (8 \times -1) = 16 + 38i$
- $(\frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}i\sqrt{2})^2$

Deze tot de tweede macht te verheffen tweeterm kunnen we oplossen met het merkwaardige product:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

We beschouwen nu $a = \frac{1}{2}\sqrt{2}$ en $b = \frac{1}{2}i\sqrt{2}$.

$$\begin{aligned}(\frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}i\sqrt{2})^2 &= (\frac{1}{2}\sqrt{2})^2 + 2 \times \frac{1}{2}\sqrt{2} \times \frac{1}{2}i\sqrt{2} + (\frac{1}{2}i\sqrt{2})^2 = \\ &\frac{1}{2} + i + (-\frac{1}{2}) = i.\end{aligned}$$

Logarithmen.

1. ${}^5\log 125$

Volgens $a^{a\log b} = b$ is: $5^{5\log 125} = 125$.

Omdat in het linkerlid van de vergelijking een macht van 5 staat, schrijven we het rechterlid ook als een macht van 5.

De vergelijking wordt dan:

$$5^{5\log 125} = 5^3. \text{ Direct is nu te zien, dat } 5^{5\log 125} = 3.$$

2. ${}^5\log \frac{5}{\sqrt[3]{5}}$

Hieruit volgen we dezelfde redenering; bedenk echter dat:

$$\frac{5}{\sqrt[3]{5}} = 5 \cdot 5^{-\frac{1}{3}} = 5^{\frac{2}{3}}$$

Dan moet ${}^5\log \frac{5}{\sqrt[3]{5}} = \frac{2}{3}$ zijn.

3. ${}^3\log \sqrt{\frac{1}{81^2}} = {}^3\log 3^{-\frac{8}{5}} = -1\frac{3}{5}$.

4. ${}^{10}\log \sqrt[3]{0,1} = {}^{10}\log 10^{-\frac{1}{3}} = -\frac{1}{3}$

5. ${}^2\log \cdot {}^2\log 16 = {}^2\log \cdot {}^2\log \cdot 2^4 = {}^2\log 4 = 2$.

Eerst wordt hier dus de ${}^2\log 16$ bepaald en uit dit getal weer de ${}^2\log$.

6. Gegeven: $\log 2 = 0,30103$

Bereken nu: $\log 8$ en $\log \frac{1}{2}$.

Aangezien alleen de getalwaarde van $\log 2$ gegeven is en de oplossing zonder logarithmetafel moet worden gevonden, zal een antwoord alleen mogelijk zijn als de getallen 8 en $\frac{1}{2}$ als een macht van 2 geschreven worden.

Dit geeft: $8 = 2^3$ en $\frac{1}{2} = 2^{-1}$

Dus:

$$\log 8 = \log 2^3 = 3 \log 2 = 3 \times 0,30103 = 0,90309 \text{ (eigenschap III).}$$

$$\log \frac{1}{2} = \log 1 - \log 2 = 0 - 0,30103 = -0,30103.$$

7. Tussen welke getallen ligt: ${}^{10}\log 75$?

Zonder tafel is te bepalen de logarithme van 10 en 100, nl.

$${}^{10}\log 10 = 1 \text{ en } {}^{10}\log 100 = 2.$$

De getalwaarde van ${}^{10}\log 75$ ligt dus tussen 1 en 2.

Wiskundig uitgedrukt:

$$2 > {}^{10}\log 75 > 1.$$

8. ${}^{-4}\log -64 = {}^{-4}\log -4^3 = 3$.

Dit is te bewijzen met de definitieformule:

$$a^{a\log b} = b.$$

NEDERLANDS

62-044

door P v. d. Leest

De nieuwe spelling.

I. Klinkers en tweeklanken.

De heldere (vrije) *a, e, o* en *u* schrijft men in open lettergrepen met een enkel teken; in gesloten lettergrepen met een dubbel.

<i>ras</i>	<i>le-raar</i>	<i>horen</i>	<i>baren</i>
<i>va-der</i>	<i>mede</i>	<i>stro</i>	<i>ac-cu</i>

<i>haar</i>	<i>beer</i>	<i>hoor</i>	<i>baar</i>
-------------	-------------	-------------	-------------

Echter;

duw (u voor w).

Ter voorkoming van een onjuiste uitspraak schrijft men *oo* in *goochelen*, *goochem(erds)* en *loochenen*, alsmede in de afleidingen van en de samenstellingen met deze woorden:

goochelaar, *goocheltoer* (voor de uitspraak van *o* voor *ch* vergelijk *bochel*).

Om dezelfde redenen schrijft men niet afgebroken verkleinwoorden op *-tje* met het dubbele letterteken:

mamaatje, *chocolaatje*, *hoeraatje*, *strootje*, *autootje*, *cupidoetje*, *dineetje*, *coupeetje*, *menuetje*, *parapluntje*.

(Worden dergelijke woorden aan het eind van de regel afgebroken, dan herstelt men de oorspronkelijke vorm: *mama-tje*).

II. Aan het eind van een woord.

Men schrijft de heldere *e* als *ee*: dit geldt ook voor samenstellingen, afleidingen en verbogen vormen van deze woorden:

<i>gedwee</i>	<i>twee</i>	<i>Goereese</i>	<i>fee</i>
<i>overzeese</i>	<i>tweede</i>	<i>zee</i>	<i>feeën</i>
<i>tweeërlei</i>	<i>Goeree</i>	<i>zeeën</i>	<i>feeëriek</i>

<i>eega</i>	<i>leewater</i>	<i>meekrap</i>	<i>sleedoorn</i>
<i>deemoedig</i>	<i>kweepeer</i>		

Van sommige woorden neemt men grondwoorden op *-ee* aan:

Arameeër, *Arameese*, *farizeeër*, *farizeese* (maar *farizeïse*), *Hebreeër*, *Elyzeese*, *Pyreneëën*, *Pyreneese*.

(Vervolg van blz. 189)

$$-4^{-4} \log -4^3 = -4^3 = -64.$$

$$9. \quad {}^p \log \frac{6ab}{d} = {}^p \log 6 + {}^p \log a + {}^p \log b - {}^p \log d \text{ (eigenschappen I en II).}$$

$$10. \quad \log \left(\frac{7,321 \times 59,6}{0,821 \times 372} \right) = \log 7,321 + \log 59,6 - \log 0,821 - \log 372.$$

(eigenschap I en II).

Naast *idee* heeft men het meervoud *ideeën*, maar de afgeleide vormen *ideaal*, *ideëel*, *ideële*, *Europese*, *Portugese*, *Chinese*, *Enschedese* en dergelijke zijn afgeleid van woorden, die niet eindigen op *-ee* (maar van Europa, enz).

III. Bastardwoorden.

Verschillende bastardwoorden schrijft men thans met *ee*:

<i>abonnee</i>	<i>dominee</i>	<i>portee</i>	<i>portemonnee</i>
<i>camee</i>	<i>diarree</i>	<i>pygmee</i>	<i>renommee</i>
<i>corvee</i>	<i>hachee</i>	<i>tournee</i>	<i>soiree</i>
<i>coryfee</i>	<i>entree</i>	<i>risee</i>	<i>jubilee.</i>

Maar:

<i>café</i>	<i>canapé</i>	<i>cliché</i>	<i>coupé</i>
<i>defilé</i>	<i>habitué</i>	<i>procédé</i>	<i>employe</i>
<i>logé</i>	<i>nouveauté</i>	<i>tracé</i>	<i>demasque.</i>

En:

<i>diner</i>	<i>souper</i>	<i>dejeuner.</i>
--------------	---------------	------------------

De verkleinwoorden hiervan zijn:

<i>cafeetje</i>	<i>coupeetje</i>	<i>logeetje</i>	<i>dineetje</i> enz.
-----------------	------------------	-----------------	----------------------

Een vrouwelijke *logé* is een *logée*, een vrouwelijke *employé* een *employée*.

Evenzo:

<i>protégé(e)</i>	<i>invite(e)</i>	<i>introducé(e)</i>	<i>attaché(e).</i>
-------------------	------------------	---------------------	--------------------

Natuurlijk schrijft men *me*, *ze* en *te*. Het tussenwerpsel *te* wordt ook *tee* gespeld.

IV. In de meeste woorden is *ae* vervangen door *e*.

Evenwel is in sommige woorden *ae* facultatief gehandhaafd.

<i>Cobesie</i>	<i>equator</i>	<i>esculaap</i>	<i>prestatie</i>
<i>ether</i>	<i>preparaat</i>	<i>spirea</i>	<i>encyclopedie</i>
<i>predestinatie</i>	<i>pedagogiek</i>	<i>esthetisch.</i>	

Men schrijft bij voorkeur met *ae*:

<i>praeses</i>	<i>questor</i>	<i>gynaecoloog.</i>
----------------	----------------	---------------------

Het Duitse woord *jaeger* (ondergoed) blijft onveranderd.

Bij voorkeur schrijft men *bazaar* en *hangaar* in plaats van *hangar*.

De *au* en *eau* in de aan het Frans ontleende woorden zijn gehandhaafd:

<i>auteur</i>	<i>auditair</i>	<i>audiëntie</i>	<i>auto</i>
<i>fauteuil</i>	<i>aubade</i>	<i>authentiek</i>	<i>bureau</i>
<i>plumeau</i>	<i>cadeau</i>	<i>tableau.</i>	

Evenzo de *è* en de *ê*:

<i>carrière</i>	<i>crème</i>	<i>volière</i>	<i>chiffonnière</i>
<i>tantième</i>	<i>clientèle</i>	<i>crèpe</i>	<i>enquête</i>
<i>fêteren</i>	<i>depêche</i>		

Men schrijft zonder (kap)teken: *cheque*.

De *é* is in de laatste lettergrepen nagenoeg altijd bewaard, in de eerste vervangen door *e*:

<i>elan</i>	<i>etage</i>	<i>etalage</i>	<i>etagère</i>
<i>echec</i>	<i>equipe</i>	<i>etiquette</i>	<i>etablissement</i>
<i>necessaire</i>	<i>email</i>	<i>melange</i>	<i>elite</i>
<i>café</i>	<i>canapé</i>	<i>defilé</i>	<i>comité</i>
<i>refugié</i>			

V. Tussen au en ou bestaat geen verschil in uitspraak en regels voor het gebruik kunnen niet worden gegeven.

Hier volgen de voornaamste woorden met *au* en *ou*:

<i>blauw</i>	<i>brauw</i> (wenk)	<i>dauw</i>	<i>flauw</i>
<i>gauw</i>	<i>gauwdief</i>	<i>granw</i>	<i>flauwiteit</i>
<i>hanw</i> (vrucht)	<i>berant</i>	<i>kabeljauw</i>	<i>kauw</i>
<i>kauwen</i>	<i>klaunteren</i>	<i>klauw</i>	<i>knauwen</i>
<i>landauer</i>	<i>nauw</i>	<i>nauwelijks</i>	<i>pans</i>
<i>panw</i>	<i>pauze</i>	<i>prauw</i>	<i>rauw</i>
<i>sausijsje</i>	<i>sauw</i>	<i>snauwen</i>	<i>wauwelen</i>
<i>boud</i> (spreken)	<i>brouwen</i>	<i>gouw</i> (gebied)	<i>hou</i> en <i>trouw</i>
<i>bonw</i> (slag)	<i>kabouter</i>	<i>kousen</i>	<i>kouten</i>
<i>kouter</i>	<i>kouw</i> (koor)	<i>landouw</i>	<i>louwer</i>
<i>louwmaand</i>	<i>nou</i>	<i>ouwel</i>	<i>ouwelijk</i>
<i>rouwen</i>	<i>schout</i>	<i>stouwen</i>	<i>vouwen</i>

VI. Ook voor het gebruik van ei en ij, die gelijk klinken, is het moeilijk regels te geven.

a. Sterke werkwoorden.

Werkwoorden, die klinkerwijziging hebben of hadden en een deelwoord op -en bezitten, schrijft men met *ij*:

grijpen (greep - gegrepen),
rijden (reed - gereden),
vermijden, *belijden*, *kijven*, *krijzen*.

Er zijn echter ook talrijke zwakke werkwoorden met *ij*:

<i>kastijden</i>	<i>inwijden</i>	<i>polijsten</i>	<i>twijfelen</i>
<i>verwijden</i>	<i>gedijen</i>		

b. Wij schrijven een -ij in de achtervoegsels -ij, -nij, -erij, -ernij.

voogdij *razernij* *boerderij*
 Echter *ei* in de achtervoegsels *-heid*, *-lei* en *-teit*:

<i>allerlei</i>	<i>waarheid</i>	<i>flauwiteit</i>	<i>naïviteit</i> .
-----------------	-----------------	-------------------	--------------------

VII. Woorden met ei gespeld.

<i>aardbei</i>	<i>ceintuur</i>	<i>eiland</i>	<i>heiden</i>
<i>balein</i>	<i>cichorei</i>	<i>eisen</i>	<i>heien</i>
<i>beignet</i>	<i>deining</i>	<i>fontein</i>	<i>heilig</i>
<i>beitel</i>	<i>deinzen</i>	<i>feilloos</i>	<i>heilbot</i>
<i>beitsen</i>	<i>domein</i>	<i>galei</i>	<i>heilig</i>
<i>beleid</i>	<i>dreigen</i>	<i>geiser</i>	<i>heimwee</i>
<i>bereiden</i>	<i>dweilen</i>	<i>gelei</i>	<i>heining</i>
<i>bescheiden</i>		<i>geleidelijk</i>	<i>karwei</i>
<i>blei</i> (vis)	<i>eiderdons</i>	<i>gerei</i>	<i>kei</i>
<i>breidelen</i>	<i>eigendom</i>	<i>gewei</i>	<i>keilen</i>

KLAPPER 1959 t/m 1961

De klapper 1959 t/m 1961 van het „Studieblad door en voor technisch personeel PTT” is gereed en wordt op aanvraag gratis verstrekt.

Schriftelijk aanvragen bij:

Redactie Studieblad PTT, Marktweg 342, 's-Gravenhage.