

S. glauca
VSS Dob



JANUARI 1

Bij het begin van

1970

Het is gewoonte geworden om het eerste nummer van een nieuwe jaargang van ons Studieblad met een inleidend woord van de redactie te begeleiden.

Zo ook nu weer bij het verschijnen van dit januarinumnummer van de 25e jaargang!

Allereerst wensen wij onze abonnees, in en buiten Nederland, onze medewerkers, de leden van de administratie en hen die ons blad drukken, een GELUKKIG en VOORSPOEDIG 1970.

Daar wij het eerste nummer 15 maart 1946 uitgaven, zal het Studieblad dus 15 maart 1971 25 jaar bestaan.

De oprichting is op initiatief van laatst genoemde geschied door: A. C. van Leeuwen, S. J. Geerlings, C. L. Quint en J. A. van der Touw, die samen de redactiecommissie vormden.

Na overleg met de drie vakorganisaties werd besloten, dat zij als uitgever zouden optreden, hetgeen tot op heden nog steeds het geval is.

Wij ontvingen eveneens de steun van de toenmalige Directeur-Generaal van PTT, de heer L. Neher.

Ons eerste nummer van het Studieblad werd door hem met een voorwoord ingeleid.

Korte tijd na de oprichting van ons blad trad op ons verzoek collega J. C. Brakel als huistelefoonspecialist tot de redactie toe.

Na ons eerste jubileum, te weten het 10-

jarig bestaan van het Studieblad in maart 1956, was collega A. C. van Leeuwen genoodzaakt door andere drukke werkzaamheden als secretaris af te treden.

Nog steeds zijn wij hem dankbaar voor het vele en vooral in de eerste jaren tijdrovende werk door hem voor ons blad verricht.

In april 1956 volgde collega L. Neyenhuis hem als redactiesecretaris op.

Op 10 augustus 1968 trof ons het grote verlies van ons geacht commissielid S. J. Geerlings ing, hetgeen voor de redactie een gevoelige slag betekende.

Hij zal ook altijd in onze herinnering blijven voortleven als een harde werker voor ons Studieblad en een prettige collega. Na enig overleg vonden wij collega B. Kieboom bereid de open gevallen plaats in te nemen, waarmede hij ons een grote dienst bewees.

In verband met het feit dat collega Brakel zijn functie als lid van de redactie met ingang van 1 januari 1970 zou neerleggen, trad reeds in mei 1969, na rijp beraad, collega W. F. H. van Damme als huistelefoonspecialist in functie, om zodoende de taak van collega Brakel over te nemen.

Wij zijn collega Brakel zeer erkentelijk voor het vele belangrijke werk, dat hij voor het Studieblad heeft verricht.

Vooraf zijn technisch inzicht in het logisch en systematisch opzetten van schema's kwam ons blad en de lezers ten goede. In de in april a.s. te houden gebruikelijke jaarvergadering van de drie Vakbonden en de Redactiecommissie zal van collega Brakel officieel afscheid worden genomen.

Te beginnen met het januarinumnummer van de 25e jaargang, hebben wij gemeend ons Studieblad een ander aanzien te moeten geven. Wij hopen hiermede ons blad nog aantrekkelijker te hebben gemaakt. Een en ander is tot stand gekomen, mede door de samenwerking van de collega's Kieboom en Dekkinga.

Tot zover het een en ander over de wijziging in de samenstelling van de redactiecommissie en het aanzien van ons blad.

Mogen wij besluiten met de wens, dat U ons blad wilt blijven steunen door het schriftelijk stellen van vragen en het insturen van copy aan het redactieadres te Den Haag. Ook rekenen wij op uw bereidheid abonnees te blijven werven voor ons **STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL PTT**. Vergeet U vooral niet nota te nemen van onze cadeaulijst voorkomende op blz. 287 van het septembernummer 1969 !

De Redactie

De radiotoren te IJsselstein

J. J. M. Maas

De radiotoren te IJsselstein, behorende tot het zendercomplex „Lopik-Radio”, is tot nu toe het hoogste bouwwerk in Nederland.

De totale hoogte bedraagt 382 meter.

De toren is daarmee dan ook 50 meter hoger dan de Eiffeltoren in Parijs.

In Engeland staat een toren, welke enkele meters hoger is.

Het Empire State Building in New York is 410 meter hoog, terwijl de radiotoren te Moskou 500 meter hoog is.

De toren te IJsselstein telt zodoende ook aardig mee bij de reuzebouwwerken in het buitenland.

De radiotoren Lopik, staande op het gebied van de gemeente IJsselstein, is met inbegrip van de erop geplaatste antennes 382 meter hoog en daarmee een der hoogste torens in West-Europa.

De ronde betonnen toren bij IJsselstein telt 25 verdiepingen, heeft wanden van 30 centimeter dikte en is 100 meter hoog.

Met de bouw van het gevaarte, dat ondanks een middellijn van bijna elf meter zich toch als een slank silhouet aftekt tegen de lucht boven het Utrechtse landschap, werd in 1958 begonnen. Dank zij de toen nog maar weinig toegepaste glijbekisting nam het optrekken van de toren slechts korte tijd in beslag, namelijk 19 etmalen. Met het afwerken van de bouw, het monteren van de antennemast, het installeren van de zendapparatuur en het aanbrengen der antennes was uiteraard heel wat meer tijd gemoeid. Pas op 9 mei 1961 werden de zenders in bedrijf gesteld.

Het spreekt vanzelf dat de radiotoren, die een gewicht heeft van 8000 ton, kwam te rusten op een sterk fundament, bestaande uit 130 betonnen palen met daarop een voetplaat van 400 kubieke meter beton. De stalen mast,

ZENDERGEGEVENS:

TV-zender Ned. 1 (kanaal 4)	
effectief vermogen	100 kW
TV-zender Ned. 2 (kanaal 27)	
effectief vermogen	1000 kW
FM-zender Hilversum 1, 2 en 3	
effectief vermogen	50 kW
Semafoonzender	
effectief vermogen	10 kW

waaraan op verschillende niveau's de radio-, televisie- en semafoonantennes zijn bevestigd, steunt eveneens op een betonnen draagvloer van drie meter dikte, gelegen op de 23e verdieping van de betontoren. De antennemast met een middellijn van twee meter wordt in balans gehouden met kabels, die een diameter hebben van 3,8 tot 5,4 centimeter en op een hoogte van respectievelijk 140, 220, 280 en 340 meter aan de metaalconstructie zijn bevestigd. De antennemast is tot een hoogte van 350 m. bereikbaar met een lift, waarin plaats is voor twee personen.

Op de grond zijn de kabels verankerd in zware betonnen tuiblokken, die zich op een afstand van 225 meter van de radiotoren bevinden. De tuiblokken steunen op een fundament van zeventien schuin geheide palen.

De antennemast en de tuien oefenen samen een verticale kracht uit op de toren van niet minder dan 600 ton.

Om roestvorming en als gevolg daarvan breuk van de kabels te voorkomen worden zij eenmaal in de drie of vier jaar van onder tot boven voorzien van een verflaag, waarin een flinke hoeveelheid bitumen is verwerkt.

Straalverbindingzender

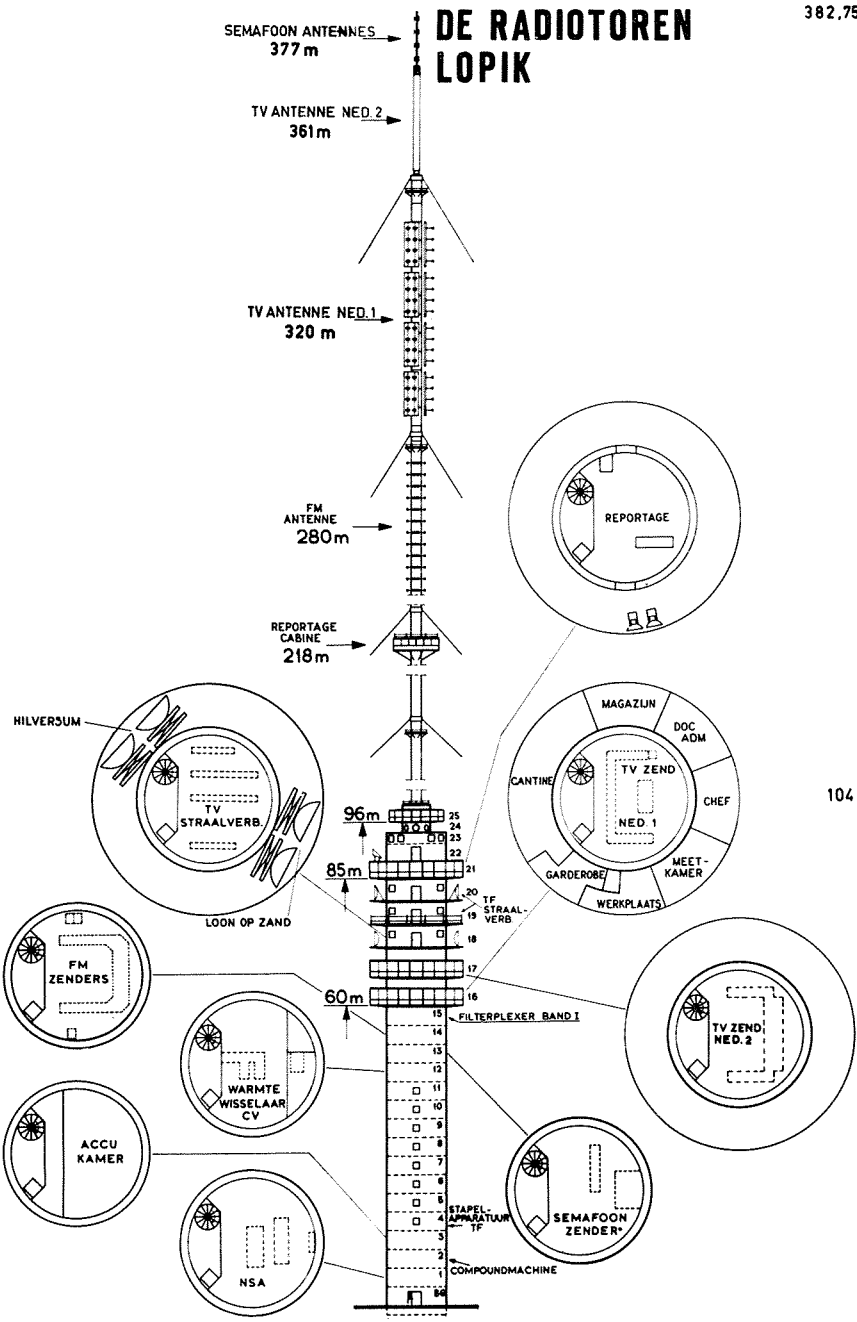
opgewekt vermogen 5 kW

ANTENNEGAIN:

TV-antennes Ned. 1	12 x
TV-antennes Ned. 2	40 x
FM-antennes	12 x
Semafoonantennes	4 x
Straalverbindingantennes	2000 x

DE RADIOTOREN LOPIK

382.75m



De constructie van de toren is in grote lijnen als volgt. Een betontoren van 100 meter hoogte met daarop een stalen buismast van 250 meter lengte en daarboven nog 32 meter antennes maken het bouwwerk in totaal 382 meter hoog.

Op 132 heipalen van 12 meter lengte vindt de toren, met zijn gewicht van 8.000 ton, steun in het polderland.

De uitwendige doorsnede van de toren bedraagt bijna 11 meter, terwijl de torenwanden 30 cm dik zijn.

Er zijn 25 verdiepingen.

Voor de bouw van deze zogenaamde „schacht” werd gebruik gemaakt van een „glijbekisting”, waardoor het moge-

lijk was in 19 etmalen de gewapend betonconstructie van de grond af tot 90 meter hoogte op te trekken.

Tijdens deze bouw „groeide” de toren dus meer dan 4 meter per etmaal.

Nadien moesten echter alle 25 tussen-vloeren en de kopconstructie nog aangebracht worden.

Deze kopconstructie bevat enkele uitbouwen tot een diameter van 17.60 meter. Een wenteltrap voert met 500 treden vanaf de begane grond tot aan de 25e etage.

Een acht-persoons lift brengt de bezoeker comfortabel in enkele minuten naar boven.

De betontoren

De eigenlijke bovenvloer van de betontoren heeft een dikte van 3.20 meter.

Op deze vloer staat de 250 meter lange buismast.

De mast heeft een diameter van 2 meter en een wanddikte — variërend naar gelang van de hoogte — van 14 tot 10 mm. Met een kracht van 600 ton drukt de mast op de betontoren.

De stalen buismast

De dikste tuidraad (5,5 cm doorsnede) heeft een eigen gewicht van 5 ton, terwijl deze een voorspanning heeft van 30 ton.

Dit is noodzakelijk om, zelfs bij windsnelheden van 165 km/per uur, de staalconstructie nog zodanig stabiel te houden, dat de grootste uitwijkingen slechts weinige centimeters bedragen.

Op 218 meter hoogte bevindt zich als „kraaiennest” een reportagecabine.

Deze druk wordt veroorzaakt door het eigen gewicht, het gewicht van de eraan bevestigde antenne-constructies en het naar beneden gerichte deel van de aanspankrachten in de tuidraden.

Door 12 tuidraden, onder hoeken van 120 graden — in drie richtingen gespannen — wordt de mastconstructie op z'n plaats gehouden.

Aan het bovenste deel van de mast bevinden zich de 30 ton wegende antenne-constructies t.b.v. de FM en TV zenders. Een steile ladder met 1.000 treden loopt door de buis tot aan het bovenste topje. Om deze top al klimmende te bereiken heeft een ervaren klimmer echter nog bijna drie kwartier nodig.

Een eveneens aanwezige twee-persoons lift doet er slechts zeven en een halve minuut over.

De doelstelling van het bouwwerk

FM zenders

De toren biedt plaats aan drie Frequentie Gemoduleerde radiozenders (FM zenders), elk met een effectief uitgestraald vermogen van 50 kW.

De radioprogramma's Hilversum 1, 2 en 3 worden door middel van deze zenders met studiokwaliteit over het midden en westen van Nederland uitgezonden.

De programma's Hilversum 1 en 2 zijn in stereo te ontvangen voor zover ze uit een stereo-radio-studio komen.

De eigenlijke zenderapparatuur staat opgesteld op de 14e etage van de betontoren.

De bijbehorende zendantenne's zijn met een gemiddelde hoogte van 286 meter aan de stalen buismast bevestigd.

Twee coaxiale kabels van 8 cm diameter verbinden de zenders met de antenne's. De reikwijdte van de FM zenders, werkende in het metergolvengebied, is beperkt tot die plaatsen, waar theoretisch de zendantenne „gezien” zou kunnen worden.

Deze beperking wordt veroorzaakt door de kromming van de aarde.

De golven planten zich immers rechtlijnig voort, waardoor op enige afstand de

golven tegen de kromming aanlopen en ze niet volgen.

Hoe hoger men de zendantenne plaatst, des te verder de „zichthorizon” ligt en des te verder ook de reikwijdte van de zender is.

Om geheel Nederland met één toren te kunnen bereiken zou deze wel 6 km hoog moeten zijn.

Dit is bouwkundig niet haalbaar, terwijl er tevens nog vele andere bezwaren en moeilijkheden voor het oprichten van een dergelijk bouwwerk zouden zijn aan te voeren.

Misschien dat in de toekomst zenders in satelieten de oplossing zijn. Tot nu toe echter doet een net van torens en zenders tezamen dienst om overal in het land ontvangst mogelijk te maken.

TV zenders

Op de 16e etage van de radiotoren staat de televisie-zendinstallatie opgesteld voor Nederland 1.

De „beeldzender” hiervan kan via de op 320 meter hoogte aangebrachte rondstraalantenne een effectief vermogen van 100 kW uitzenden, terwijl de zender voor het bijbehorende geluid via dezelfde antenne een vermogen van 10 kW uitstraalt.

Op de 17e etage staat de televisiezender voor het programma Nederland 2 opgesteld, terwijl de bijbehorende antenne's op een hoogte van 361 meter zijn aangebracht.

Om gelijksoortige reden als bij de FM zenders is ook hier het probleem van de reikwijdte de maatstaf geweest voor de hoogte van de antenne-opstelling. Om in geheel Nederland TV-ontvangst van de N.O.S.-programma's mogelijk te ma-

ken was het nodig ook televisiezenders te plaatsen in Wieringermeer, Smilde, Markelo, Roermond, Goes, Arnhem en Hulsberg.

Omtrent het samenspel van al deze zenders, welke eigendom zijn van de Nederlandse Omroep Zendermaatschappij „Nozema”, en de wijze van transport van geluid en beeld zal in een volgend artikel worden verteld.

Voor dit doel immers zijn nog een aantal verdiepingen op de toren in gebruik, alsmede voor het aanvoeren van programma's afkomstig van voetbalvelden, kerken, schouwburgen enz., de zgn. reportages.

Tenslotte moge het voor PTT en rijksgebouwdienst een eer zijn, dat het torenontwerp zal worden opgenomen in het „Museum of modern arts” te New York. (wordt vervolgd)

XIX Toegepaste bedrijfs- organisatie

W. C. van Dam

Tussenvoorraden

Tussenvoorraden kunnen o.a. ontstaan:

- a. Door verschil in bewerkingstijd van machines, waaraan opeenvolgende bewerkingen van een produkteenheid moeten geschieden. Hierdoor ontstaan materieelopstoppingen vóór de machine met de langste bewerkingstijd.
- b. Door onvoldoende werkorganisatie c.q. werkregeling, waardoor de uitvoerende medewerkers nog niet aan bepaalde bewerkingen kunnen beginnen, zullen zich voorraden bij hun machines opstapelen.
- c. Doordat verschillende bewerkingen op eenzelfde machine moeten plaatsvinden.
- d. Door te lange transportwegen, die optreden bij een machineopstelling, welke niet in overeenstemming is met de bewerkingsvolgorde.
- e. Door onjuiste wijze van transport.
Bij mechanisch transport zal praktisch van geen tussenvoorraad sprake zijn, doordat het produkt van de ene bewerking naar de andere vloeit. Vindt het transport echter plaats door een wagen, dan zal vaak wel een tussenvoorraad optreden, doordat niet voor elke produkteenheid afzonderlijk de wagen zal rijden.
- f. Doordat men bij een overigens goed routeschema niet voldoende medewerkers ter beschikking heeft om alle plaatsen gelijktijdig te bezetten, zodat op het ene moment in het ene gedeelte van het routeschema gewerkt wordt en op het andere moment in het andere gedeelte.
- g. Doordat aan produkten tussen twee bewerkingen gelegenheid gegeven moet worden te drogen, te koelen of iets dergelijks.

Enige bezwaren van de tussenvoorraden zijn wij in het voorgaande reeds tegengekomen. Samenvattend volgen hieronder nog eens de nadelen:

- a. Er ontstaan langere doorlooptijden van het produkt.
- b. Verliestijden door onnodig op- en afstapelen van de produkten, dikwijls gepaard gaande aan wachttijden voor de medewerkers.
- c. Ruimteverlies in de fabriek, ernstiger naarmate de werken groter zijn.
- d. De overzichtelijkheid van de afdelingen wordt belemmerd, hetgeen het toezicht zeer bemoeilijkt.
- e. Het transport in de werkplaatsen wordt steeds moeilijker, naarmate meer ruimte als stapelplaats ingenomen wordt.

Als enig voordeel van de tussenvoorraden is hun bufferwerking te noemen. Vermindering of opheffing van de tussenvoorraden geschiedt uiteraard door de oorzaken weg te nemen, dus bijv. door een juiste afstemming, het hanteren van bezettingsoverzichten, dupliceren van machines voorzover mogelijk en gewenst, door wijziging van de machineopstelling, verbetering van de transportmethoden enz.

Doorloopsnelheid

Waarom zijn de begrippen „doorlooptijd” en „doorloopsnelheid” van zo groot belang? Om deze vraag te beantwoorden is het nodig te bedenken, dat zolang een produkt in het bedrijf is, daaraan kosten verbonden zijn. Niet alleen de kosten der medewerkers, die het produkt bewerken, maar ook de kosten aan energie, van transport, onderhoud der machines, magazijnwerk, rente van in de bedrijfsgebouwen en installaties geïnvesteerd kapitaal, rente van het kapitaal in de voorraden grondstoffen, produkten in bewerking, halfprodukten en eindprodukten, administratiekosten, beheerskosten etc. etc. We zouden kunnen stellen, dat verschillende van deze kosten toch gelijk blijven bij een korte en een lange doorlooptijd. Dat is natuurlijk juist, voorzover dit de kosten in totaal betreft. In normale gevallen zal men echter kunnen aannemen, dat bij een verkorting van de doorlooptijd een bedrijf niet gedurende een zeker tijdsbestek gaat stil liggen, maar dat het doordraait.

Meer produkten zullen dus in eenzelfde tijdsverloop de fabriek verlaten. De vaste kosten per „produkteenheid” zullen dus belangrijk dalen door verkorting van de doorlooptijd c.q. een verhoging van de „doorloopsnelheid”.

Behalve de kostenverhoging zal een langere doorlooptijd of een lagere doorloopsnelheid nog een extra winstderving met zich brengen, doordat ook de omzetsnelheid van het kapitaal zal verminderen en men daardoor minder malen winst op het kapitaal zal kunnen maken.

Aan de hand van een eenvoudig cijfervoorbeeld zullen we trachten duidelijk te maken dat een hierboven genoemde winstderving zeer aanzienlijk kan zijn.

Stellen wij bijv. dat op een kapitaal van f 100.000,— bij een omzetsnelheid „2”, 10% dus f 10.000,— winst gemaakt wordt, dan zal bij verdubbeling der omzetsnelheid de winst bedragen: $2 \times 10\% = 20\%$, dus f 20.000,—. Een verdubbeling der winst dus, andere kostenverlagende tendenties dan nog buiten beschouwing gelaten.

Bovendien heeft een verkorting van de doorlooptijd nog bijkomstige voordelen, waarvan genoemd kunnen worden een verkorting van de levertijd, hetgeen ook van groot belang kan zijn en een vermindering van het risico, verbonden aan wijzigingen in de marktpositie van het produkt.

Een factor, die mede bepalend is voor de lengte van de doorlooptijd, is de hoeveelheid, welke getransporteerd wordt.

Stel bijv. dat een produkt 10 bewerkingen met gemiddelde tijdsduur van 1 uur ondergaat, dan zal de doorlooptijd bij een transport van 10 stuks tegelijk — niet rekening houdende met de tijd voor opslag, vervoer, enz. — 100 uur bedragen.

Vindt dit transport plaats per 1 stuk tegelijk, dan zal de doorlooptijd per stuk slechts 10 uur zijn.

Wat betreft de tijd voor opslag en vervoer is het van groot belang welk vervoermiddel gekozen wordt. Zou bij transport van slechts 1 stuk het vervoermiddel gehandhaafd worden, dat waarschijnlijk ook bij het vervoer van 10 stuks in gebruik was, de transportwagen, dan zou de transporttijd bij de tweede methode belangrijk langer worden. Men zal hier echter vrijwel steeds een ander transportmiddel kiezen, bijv. een mechanisch transportmiddel; in dit geval zullen ook de transporttijd en de opslagtijd nog belangrijk verminderen. (wordt vervolgd)

Oefenpagina

1. $\left(2\frac{4}{7} + 50\frac{5}{8} : 6\frac{3}{4}\right) : \left(\frac{13}{35} \times 2\frac{5}{8} - 7\frac{1}{14} : 5\frac{1}{2}\right) + 4\frac{7}{12} : 1\frac{19}{26} =$

2. Vereenvoudig:

$$\frac{2268}{3780} ; \frac{1287}{1573} ; \frac{9240}{26040} ; \frac{13325}{17425}$$

3. Bereken x:

$$18 : 30 = 6 : x$$

$$27 : 51 = x : 17$$

$$18 : x = x : 8$$

$$7\frac{1}{2} : 3\frac{1}{4} = x : 7\frac{1}{2}$$

$$36 : \frac{1}{36} = x : 1$$

4. Bereken:

$$\begin{array}{ll} 2^6 : 4 = & ; \quad 2^8 : 32 = \\ 3^7 : 9 = & ; \quad 2^6 \times 3^5 : 12 = \\ 3^8 : 81 = & ; \quad 2^8 \times 3^5 : 36 = \end{array}$$

5. $4,875 \times 0,25 + 0,03125 - \frac{13}{16} : 3\frac{1}{4}$

 $(7,625 - 3,394 + 2,669) : 4,6 =$

6. Herleid tot decimale breuken:

$$\frac{3}{8} ; \frac{7}{8} ; \frac{1}{16} ; \frac{9}{25} ; \frac{12}{125} ;$$

$$\frac{1}{40} ; \frac{3}{40} ; \frac{3}{80} ; \frac{7}{80} ; \frac{124}{125}$$

7. Van 2 getallen is de som $5\frac{4}{11}$ maal het verschil.

Bepaal de verhouding van deze getallen.

8. Van 3 getallen is gegeven:

1. de som van de eerste twee getallen is $11\frac{7}{8}$;
2. het produkt van het eerste en het derde getal is $47\frac{1}{7}$;
3. het produkt van de laatste twee getallen is $27\frac{1}{2}$.

Welke zijn deze getallen?

9. Bereken:

$$3a^2 (-2a^2 + 5a - 6) =$$

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

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

10. Bereken:

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

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

Antwoorden oefenpagina XXXIII

(Blz. 371 — 1969)

1. 12580

2. $a : b = c : d$

1e en 2e term met 3 vermenigvuldigen.

2e en 4e term met 4 vermenigvuldigen.

$$3a : 4b = 3c : 4d$$

De som van de termen van de 1e reden : de som van de termen van de tweede reden als een 1e : 3e of een 2e : 4e. Dus:

$$(3a + 4b) : (3c + 4d) = 3a : 3c$$

Bekende waarden invullen en de 3e en 4e term door 3 delen:

$$36 : 54 = a : c \text{ of}$$

$$c : a = 54 : 36$$

Hieruit volgt:

$$(c-a) : (54-36) = c : 54 \text{ of } a : 36$$

$$2 : 18 = c : 6$$

2e en 4e term delen door 9

1e en 3e term delen door 2

$$1 : 1 = c : 6$$

$$c = 6.$$

Voor a geldt hetzelfde:

$$2 : 18 = a : 36$$

$$1 : 1 = a : 4$$

$$a = 4.$$

$$12 + 4b = 36$$

$$b = \frac{36-12}{4} = 6$$

$$18 + 4d = 54$$

$$d = \frac{54-18}{4} = 9$$

De evenredigheid is dus:

$$4 : 6 = 6 : 9$$

3. In een rechthoekige driehoek is het kwadraat van de schuine zijde = aan de som van de kwadraten van de rechthoekszijden. Dus: als

a de schuine zijde is, dan is:

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ of } 64^2 = b^2 + c^2$$

Aangezien één van de scherpe hoeken 60° is, volgt daaruit, dat de andere scherpe hoek 30° is. Dit houdt in, dat de rechthoekszijde tegenover de hoek van 30° de helft is van de schuine zijde, of wel 32 cm.

We vinden dus:

$$a^2 = b^2 + c^2 \text{ of } 64^2 = b^2 + 32^2$$

$$b^2 = 64^2 - 32^2 = 3072$$

$$b = \sqrt{3072} = 55,43 \text{ cm.}$$

De derde zijde is dus 55,43 cm

$$\begin{aligned} \text{De oppervlakte} &= \text{basis} \times \frac{1}{2} \text{ hoogte} = \\ &55,43 \times 16 = 886,88 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

4. Het manteloppervlak van de kegel = omtrek grondvlak $\times \frac{1}{2}$ apothema = $2\pi r \times \frac{1}{2}a = \pi r a$

$$\text{Het apothema is } \sqrt{16^2 + 12^2} = \sqrt{400} = 20 \text{ cm.}$$

De oppervlakte van het grondvlak bedraagt πr^2 .

De totale oppervlakte bedraagt dus:

$$\pi r a + \pi r^2 = \pi r (a + r) = 3,14 \times 12 (20 + 12) = 1205,76 \text{ cm}^2.$$

5. $1\frac{7}{8}$

6. Inhoud bol = $\frac{4\pi r^3}{3}$

$$3052,08 = \frac{4 \times 3,14 \times r^3}{3}$$

$$r^3 = \frac{3 \times 3052,08}{4 \times 3,14} = \frac{3 \times 763,02}{3,14} = \frac{3^6 \times 3,14}{3,14} = 3^6$$

$$r = 3^6 : 3 = 3^2 = 9 \text{ cm.}$$

$$7. \frac{bx + ba}{a} - \frac{x(b + 2a)}{a} = - (2a - b)$$

Alle termen vermenigvuldigen met a.

$$bx + ab - x(b + 2a) = -a(2a - b)$$

$$bx + ab - bx - 2ax = -2a^2 + ab$$

$$ab - 2ax = -2a^2 + ab$$

$$-2ax = -2a^2 + ab - ab$$

$$x = \frac{-2a^2}{-2a} = 2a.$$

$$8. x\sqrt[3]{15} - \sqrt[3]{15} = 4\sqrt[3]{15}$$

$$x\sqrt[3]{15} = 4\sqrt[3]{15} + \sqrt[3]{15}$$

$$x = \frac{5\sqrt[3]{15}}{\sqrt[3]{15}} = 5$$

$$9. a : b = c : d$$

Som termen 1e reden : som termen 2e reden = 2e : 4e term

$$(a + b) : (c + d) = b : d \text{ of}$$

$$54 : 84 = b : d$$

Verschil termen 1e reden : verschil termen 2e reden = 1e : 3e term
of een 2e : 4e term.

$$(54 - 84) : (b - d) = 54 : b \text{ of } 84 : d$$

$$-30 : -20 = 54 : b \text{ of } 84 : d.$$

$$b = \frac{-20 \times 54}{-30} = 36,$$

$$d = \frac{-20 \times 84}{-30} = 56.$$

$$a + b = 54,$$

$$a = 54 - b = 54 - 36 = 18$$

$$c + d = 84$$

$$c = 84 - d = 84 - 56 = 28.$$

De evenredigheid is dus:

$$18 : 36 = 28 : 56.$$

$$10. x = \frac{4}{15}$$

Het weergeven van schakelingen

J. C. Brakel

10. Bindingen

Er is nog een andere belangrijke oorzaak waarom — ondanks het toepassen van de methode met verspreide contacten — een schakeling niet op de meest overzichtelijke wijze kan worden weergegeven, ook al wordt hieraan alle tijd en moeite besteed om dit te bereiken.

Waarom zijn bijv. de schema's, weergegeven volgens de methode van verzamelde contacten, zo onoverzichtelijk, terwijl toch in het algemeen uit de opzet van deze principe-schema's kan worden opgemaakt, dat hieraan veel tijd en zorg is besteed.

Een en ander is een gevolg van het tekenen van de contacten bij de relais, zodat het dan noodzakelijk is voor het weergeven van de stroomlopen, verbindingen tot stand te brengen met contacten van andere relais en schakelementen, die over het gehele schema verspreid kunnen zijn. Het tekenen van de contacten bij de relais (verzamelde contacten) kan dus als een binding worden beschouwd, waardoor het onmogelijk is een overzichtelijke weergave van de stroomlopen — en dus van de schakeling — te maken. Bij toepassing van de methode met verspreide contacten is een dergelijke binding niet meer aanwezig, tenminste niet meer voor de contacten. Het eigenaardige is echter, dat het gunstige resultaat hiervan, tengevolge van het toepassen van tal van andere bindingen, voor een deel toch verloren gaat.

De meest toegepaste ongewenste bindingen zijn de volgende:

- A. Het gedwongen weergeven van alle stroomlopen verticaal, of alle stroomlopen horizontaal.
- B. Het gedwongen aangeven van de min van de batterij aan de bovenzijde van alle stroomlopen, of aan de onderzijde van alle stroomlopen, als de stroomlopen verticaal weergegeven moeten worden.
- C. Het gedwongen aangeven van de min van de batterij aan de linkerzijde van alle stroomlopen, of aan de rechterzijde van alle stroomlopen, als de stroomlopen horizontaal geplaatst moeten worden.
- D. Een gemeenschappelijke rail voor de min van de batterij, waarbij de minzijde van alle stroomlopen verbonden moet worden met voornoemde min-rail.
- E. Het ten opzichte van elkaar op een voorgeschreven wijze rangschikken van de samenwerkende organen van de inrichting.
- F. Het rechtstreeks verbinden van de diverse punten, start, \sim , $5''\sim$, kiestoon, vrijtoon, bezetton, enz., vanuit de gemeenschappelijke punten naar de betreffende stroomlopen.

Wanneer dus een bepaalde methode wordt voorgeschreven voor één of meerdere van de hiervoor aangegeven punten, dan kan dat worden beschouwd als een overbodige binding. In het algemeen gaan dergelijke methoden gepaard met het in de weergave aanbrengen van kruisingen, verwijzingen of talrijke hoeken, waardoor het overzicht van het schema in ongunstige zin wordt beïnvloed.

Er zijn toch reeds tal van bindingen voor het weergeven van een schakeling, welke be-
 slist noodzakelijk zijn. De talrijke verbindingen bijv. van de huis- en netlijnorganen
 naar het gemeenschappelijke gedeelte, van de netlijnorganen naar de bedieningsscha-
 keling, de multipelverbindingen van de aansluitingen tussen de zoekers en kiezers van
 de organen, de stroomlopen in één rechte lijn tekenen, voor zover mogelijk de relais
 achtereenvolgens in volgorde van opkomen van links naar rechts aangeven, enz., enz.
 Het voorschrijven van het in punt A genoemde „stroomlopen alle horizontaal”, geeft
 bezwaren voor het weergeven van de stroomlopen, waarvan een gedeelte doorloopt

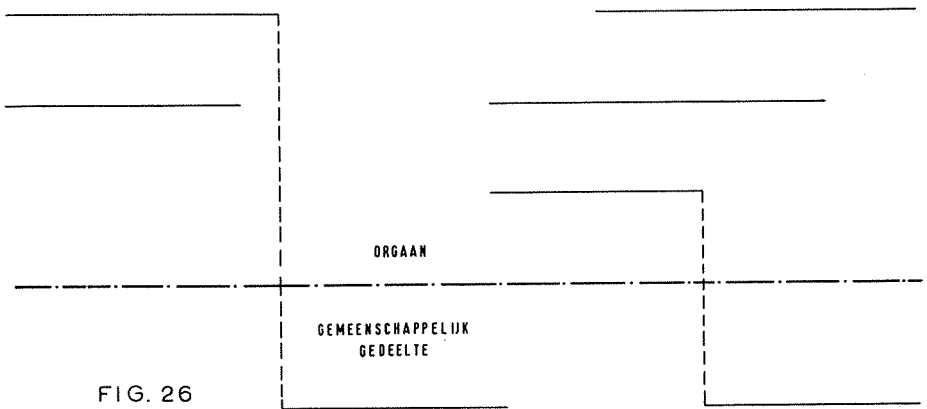


FIG. 26

van een orgaan naar het gemeenschappelijk of naar een samenwerkend orgaan. In het algemeen is het gemeenschappelijk gedeelte van de schakeling aan de onder- en/of bovenzijde van de tekening weergegeven. Het gevolg van het een en ander is, dat de betreffende stroomlopen met hoeken weergegeven moeten worden (zie fig. 26).

Alleen in het horizontale gedeelte van de stroomlopen, aangegeven door een volle lijn, mogen de schakelementen worden aangegeven; het gestippelde verticale gedeelte van de stroomloop mag dus niet als een effectief onderdeel van de stroomloop worden beschouwd, omdat het niet horizontaal loopt.

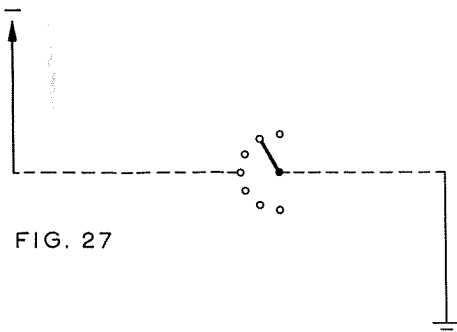


FIG. 27

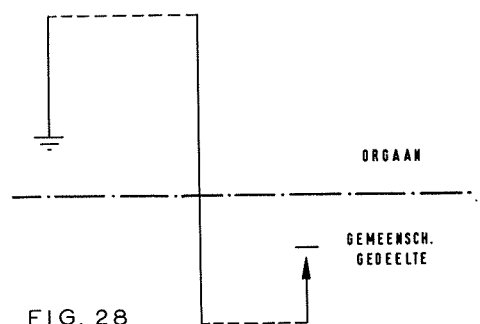
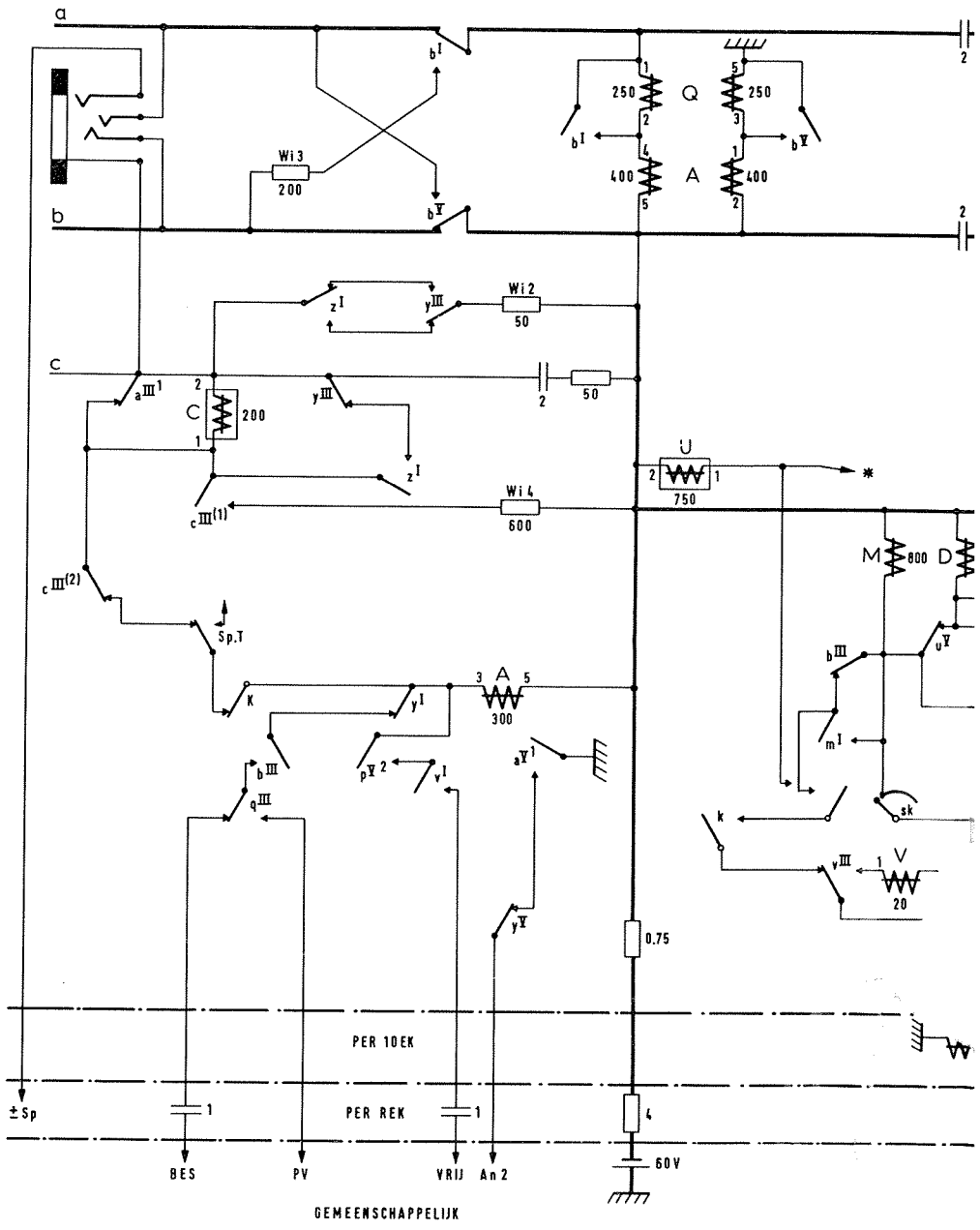


FIG. 28



Dit schema wordt in het februari-nummer beha

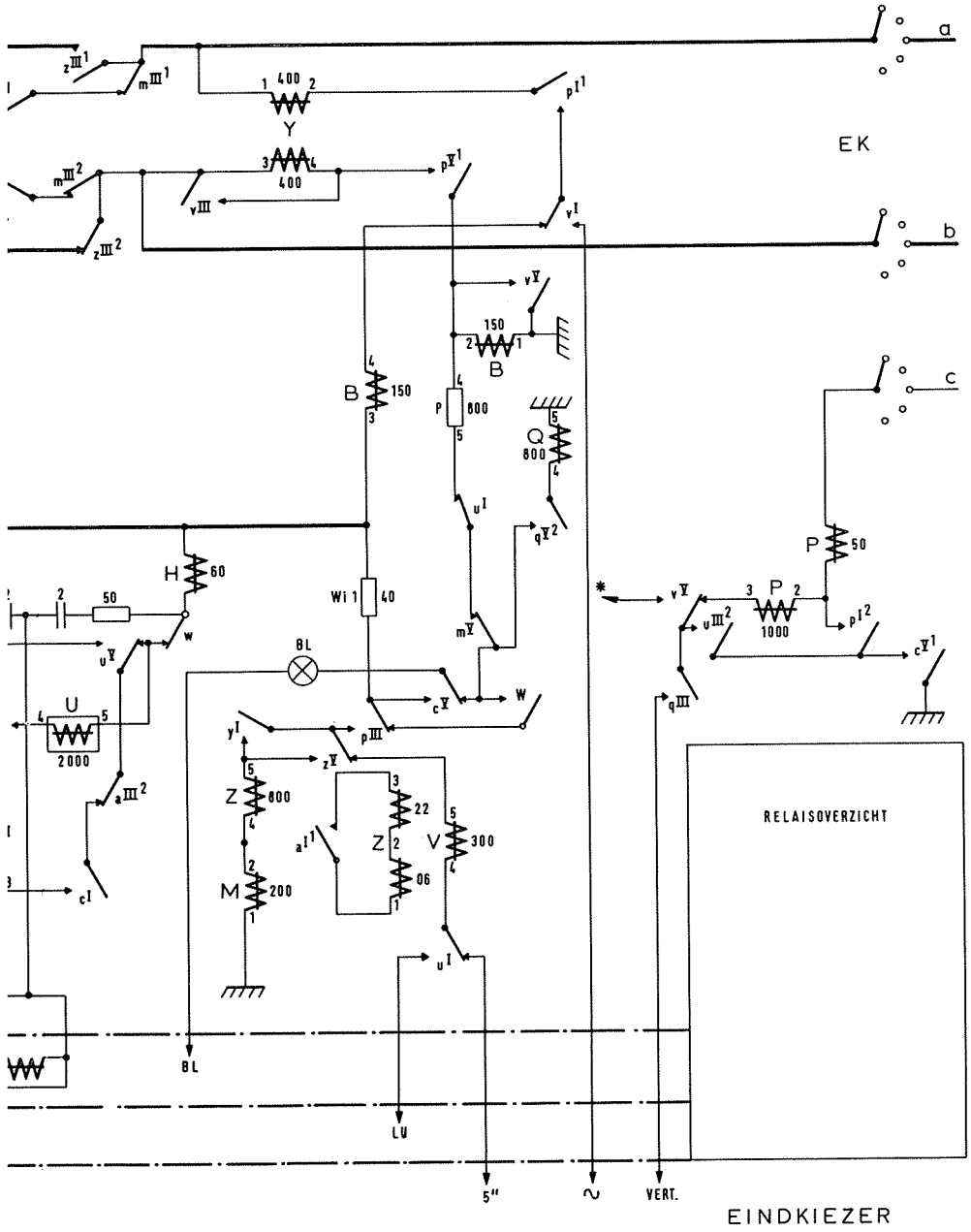


FIG. 37

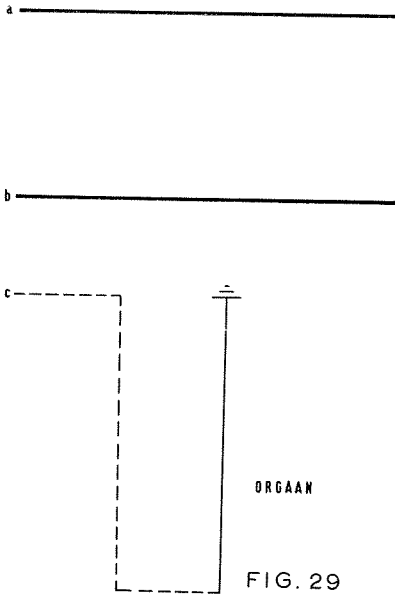


FIG. 29

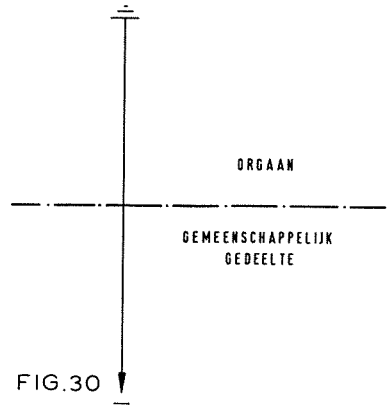


FIG. 30

Indien, zoals in punt B is vermeld, ook nog voorgeschreven wordt, dat bij het verplicht verticaal aangeven van de stroomlopen de min aan de bovenzijde en de plus aan de onderzijde van de stroomloop moet worden aangegeven, dan ontstaan er in diverse gevallen ook weer meerdere hoeken. Als regel worden bijv. de contactbogen en armen van zoekers en kiezers horizontaal aangegeven. In een dergelijk geval worden er dan weer twee hoeken in de stroomloop geformeerd (zie fig. 27).

Er zijn gevallen bekend, waarbij toevallig een stroomloop van een orgaan een min vindt in het gemeenschappelijk gedeelte. Het gevolg hiervan is, dat de stroomloop — aan de hand van de hiervoor vermelde voorschriften — volgens figuur 28 moet worden weergegeven.

Nog erger wordt het in bepaalde gevallen, als is voorgeschreven, dat de stroomlopen verticaal getekend moeten worden en waarbij de min aan de onderzijde en de plus aan de bovenzijde moet worden aangegeven. Aan de c-draad buiten het orgaan is een min verbonden, zodat binnen het orgaan aan de bovenzijde van de stroomloop een plus verwerkt moet worden. Aangezien de stroomloop met de schakelementen ook verticaal getekend moet worden en er aan de bovenzijde van de c-draad geen uitwijk-mogelijkheid is, vanwege de a/b-draden, kan alleen maar aan de voorschriften worden voldaan, op de wijze als is aangegeven in figuur 29. In een bepaald principieschema is dit inderdaad zo verwerkt.

Het spreekt vanzelf, dat een weergave van stroomlopen waarvan hiervoor enkele voorbeelden zijn gegeven, de gewenste rust in een principieschema niet ten goede komt en het goede overzicht in ongunstige zin beïnvloedt. Beter is het daarom de stroomlopen niet volgens een bepaald voorschrift, hetzij horizontaal of verticaal, te tekenen, doch beide methoden toe te passen en wel zodanig, dat de stroomlopen op de meest logische en overzichtelijke wijze worden weergegeven. Hetzelfde geldt voor het aangeven van de min aan de bovenzijde of aan de onderzijde van een stroomloop, of de min aan de linker- of rechterzijde van een stroomloop. Wanneer immers een stroomloop, waarvan het ene gedeelte in het orgaan en de rest uitloopt in het gemeenschappelijke gedeelte

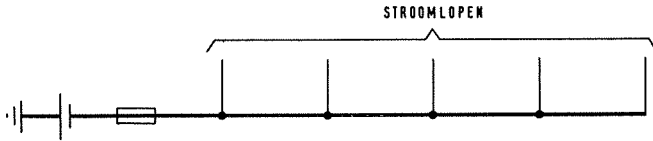


FIG. 31

en daar met een min verbonden moet worden, dan kan deze stroomloop rechttoe rechtaan van het orgaan naar het gemeenschappelijk deel worden getekend (zie figuur 30 en vergelijk dit met figuur 28).

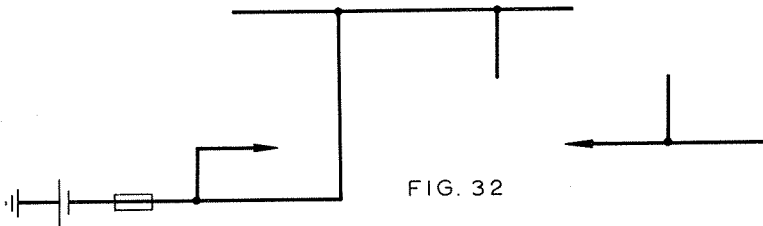


FIG. 32

Er wordt wel eens beweerd, dat het toepassen van een min-rail in een principeschema voordelen biedt. Alle stroomlopen kunnen dan met de min-rail worden verbonden, waardoor een goed overzicht van de in de schakeling verwerkte relais wordt verkregen. Het toepassen van een min-rail heeft echter het bezwaar, dat alle stroomlopen gedwongen naar een bepaalde plaats moeten worden gevoerd (figuur 31). Als zodanig is dit dus ook weer een binding. In 't algemeen is het gevolg hiervan, langgerekte stroomlopen, hoeken en kruisingen, hetgeen de duidelijkheid van het schema niet ten goede komt.



FIG. 33



FIG. 34

Bij een wat meer gecompliceerde schakeling valt één rechte lijn voor de min-rail meestal niet gunstig uit, zodat in sommige gevallen de min-rail op allerlei manieren kris kras door de weergave van de schakeling loopt. Dit laatste is dan nodig om de stroomlopen toch nog zo gunstig mogelijk weer te geven. Een voorbeeld uit de praktijk, op welke wijze een min-rail in bepaalde gevallen wordt weergegeven, geeft figuur 32. Het gevolg hiervan is, dat het schema alleen al door het aangeven van deze min-rail onoverzichtelijk wordt.

Het is veel eenvoudiger en overzichtelijker aan de min-zijde van de stroomlopen een pijltje met een min-teken aan te geven (zie figuur 33).

De gedwongen ombuigingen van de stroomlopen naar de min-rail zijn dan niet meer nodig.

Door de voorstanders van de min-rail wordt ook wel naar voren gebracht, dat voor het geval een orgaan van meer dan één veiligheid moet worden voorzien, dit duidelijk aangegeven kan worden, door het aangeven van meer dan één min-rail, met elk een afzonderlijk genummerde veiligheid. Dit is beslist niet noodzakelijk, omdat eenvoudig aan het in figuur 33 aangegeven symbool voor de min-zijde van de stroomloop, ook het nummer van de veiligheid, waarover de stroomloop wordt gevoerd, is toe te voegen (zie figuur 34). (wordt vervolgd)

(Vervolg van blz. 345, jrg. 1969)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Hierna volgen de uitwerkingen en antwoorden van opgaven uit hoofdstuk 3, waarin de rekenregels zijn behandeld.

Antwoorden

3.11. op bladzijde 316 (oktobernummer, 1969)

$$\begin{array}{r} + 15 \times + 11 = \\ + 15 = 1111 \\ + 11 = 1011 \\ \hline \times \\ + 165 = 10100101 \end{array}$$

$\begin{array}{r} 1111 \\ 1011 \\ \hline \times \\ 1111 \\ 1111 \cdot \\ 1111 \dots \\ \hline + \\ 10100101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1111 \\ 1011 \\ \hline \times \text{ volgens rekenmachine} \\ 1111 \\ \dots 1111 \\ \dots 1111 \\ \hline + \\ 10100101 \end{array}$
--	---

$$\begin{array}{r} + 23 \times + 13 = \\ + 23 = 10111 \\ + 13 = 1101 \\ \hline \times \\ + 299 = 100101011 \end{array}$$

$\begin{array}{r} 10111 \\ 1101 \\ \hline \times \\ 10111 \\ 10111 \dots \\ 10111 \dots \\ \hline + \\ 100101011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10111 \\ 1101 \\ \hline \times \text{ volgens de rekenmachine} \\ 10111 \\ \dots 10111 \\ \dots 10111 \\ \hline + \\ 100101011 \end{array}$
---	---

$$\begin{array}{r}
+ 26 \times + 17 = \\
+ 26 = 11010 \\
+ 17 = 10001 \\
\hline
\times \\
+ 442 = 110111010
\end{array}$$

$ \begin{array}{r} 11010 \\ 10001 \\ \hline \times \\ 11010 \\ 11010 \dots \\ \hline + \\ 110111010 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 11010 \\ 10001 \\ \hline \times \text{ volgens de rekenmachine} \\ 11010 \\ \dots 11010 \\ \hline + \\ 110111010 \end{array} $
---	---

$$\begin{array}{r}
+ 14 \times -17 = \\
+ 14 = 0|x| 1110 = 0|x|1110 \\
- 17 = 1|x| 1110 = 0|x|10001 \\
\hline
\times \\
- 238 = 1|x| 0001 \\
- 238 = 1|x| 0001
\end{array}$$

$ \begin{array}{r} 0 x 1110 \\ 0 x 10001 \\ \hline \times \\ 1110 \\ 1110 \dots \\ \hline + \\ 0 x 11101110 \\ \text{ofwel} \\ 1 x 10001 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 x 1110 \\ 0 x 10001 \\ \hline \times \text{ volgens de rekenmachine} \\ 1110 \\ \dots 1110 \\ \hline + \\ 0 x 11101110 \\ \text{ofwel} \\ 1 x 10001 \end{array} $
--	--

$$\begin{array}{r}
+ 22 \times -19 = \\
+ 22 = 0|x| 10110 = 0|x|10110 \\
- 19 = 1|x| 01100 = 0|x|10011 \\
\hline
\times \\
- 418 = 0|x|110100010 \\
= 1|x|001011101
\end{array}$$

$ \begin{array}{r} 0 x 10110 \\ 0 x 10011 \\ \hline \times \\ 10110 \\ 10110 \dots \\ 10110 \dots \\ \hline + \\ 0 x 110100010 \\ \text{ofwel} \\ 1 x 1011101 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 x 10110 \\ 0 x 10011 \\ \hline \times \text{ volgens de rekenmachine} \\ 10110 \\ \dots 10110 \\ \dots 10110 \\ \hline + \\ 0 x 110100010 \\ \text{ofwel} \\ 1 x 1011101 \end{array} $
---	--

$$+ 25 \times -18 =$$

$$+ 25 = 0|x| 11001 = 0|x|11001$$

$$- 18 = 1|x| 01101 = 0|x|10010$$

$$\text{---} \times$$

$$- 450 = 1|x|000111101$$

$$= 0|x|111000010$$

$$\begin{array}{r} 0|x|11001 \\ 0|x|10010 \\ \text{---} \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|11001 \\ 0|x|10010 \\ \text{---} \times \end{array}$$

× volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{r} 11001. \\ 11001 \dots \\ \text{---} + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11001 \\ \dots 11001 \\ \dots 00000 \\ \text{---} + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|111000010 \\ \text{ofwel} \\ 1|x| 111101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|111000010 \\ \text{ofwel} \\ 1|x| 111101 \end{array}$$

$$- 12 \times + 21 =$$

$$+ 21 = 0|x|10101 = 0|x|10101$$

$$- 12 = 1|x|10011 = 0|x|01100$$

$$\text{---} \times$$

$$- 252 = 1|x|00000011$$

$$= 0|x|11111100$$

$$\begin{array}{r} 0|x|10101 \\ 0|x|01100 \\ \text{---} \times \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|10101 \\ 0|x|01100 \\ \text{---} \times \end{array}$$

× volgens de rekenmachine

$$\begin{array}{r} 10101 \dots \\ 10101 \dots \\ \text{---} + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10101 \\ \dots 10101 \\ \dots 00000 \\ \dots 00000 \\ \text{---} + \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|11111100 \\ \text{ofwel} \\ 1|x|011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|11111100 \\ \text{ofwel} \\ 1|x|011 \end{array}$$

$$- 16 \times + 24 =$$

$$+ 24 = 0|x| 11000 = 0|x|11000$$

$$- 16 = 1|x| 01111 = 0|x|10000$$

$$\text{---} \times$$

$$- 384 = 1|x|001111111$$

$$= 0|x|110000000$$

$$\begin{array}{r}
0|x|11000 \\
0|x|10000 \\
\hline
0|x|11000 \dots \\
\hline
0|x|110000000
\end{array}
\times
\begin{array}{r}
0|x|11000 \\
0|x|10000 \\
\hline
11000 \\
.00000 \\
..00000 \\
...00000 \\
....00000 \\
\hline
\end{array}
\times \text{ volgens de rekenmachine}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
1|x|001111111 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|110000000 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|110000000 \\
\hline
\end{array}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
1|x|001111111 \\
\hline
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
-20 \times + 27 = \\
+ 27 = 0|x|11011 \\
- 20 = 1|x|01011 \\
\hline
-540 = 1|x|0111100011 \\
= 0|x|1000011100 \\
\begin{array}{r}
0|x|11011 \\
0|x|10100 \\
\hline
11011 \dots \\
11011 \dots \\
\hline
0|x|1000011100
\end{array}
\times
\begin{array}{r}
0|x|11011 \\
0|x|10100 \\
\hline
11011 \\
..11011 \\
...00000 \\
....00000 \\
\hline
0|x|1000011100 \\
\hline
\end{array}
\times \text{ volgens de rekenmachine}
\end{array}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
1|x|111100011 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|1000011100 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|1000011100 \\
\hline
\end{array}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
1|x|111100011 \\
\hline
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
-11 \times -28 = \\
- 11 = 1|x|0100 \\
- 28 = 1|x|00011 \\
\hline
+ 308 = 0|x|100110100 \\
\begin{array}{r}
0|x|11100 \\
0|x|1011 \\
\hline
11100 \\
11100 \dots \\
11100 \dots \\
\hline
0|x|100110100
\end{array}
\times
\begin{array}{r}
0|x|11100 \\
0|x|1011 \\
\hline
11100 \\
..11100 \\
...11100 \\
\hline
0|x|100110100 \\
\hline
\end{array}
\times \text{ volgens de rekenmachine}
\end{array}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
0|x|100110100 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|100110100 \\
\hline
\end{array}
+
\begin{array}{r}
0|x|100110100 \\
\hline
\end{array}$$

ofwel

$$\begin{array}{r}
0|x|100110100 \\
\hline
\end{array}$$

Ook andersom vermenigvuldigd geeft hetzelfde antwoord.

$$\begin{array}{r}
 0|x|1011 \\
 0|x|11100 \\
 \hline
 1011 \dots \\
 1011 \dots \\
 1011 \dots \\
 \hline
 0|x|100110100
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{r}
 0|x|1011 \\
 0|x|11100 \\
 \hline
 1011 \\
 .1011 \\
 ..1011 \\
 ...0000 \\
0000 \\
 \hline
 0|x|100110100
 \end{array}
 \times \text{ volgens de rekenmachine}$$

$$\begin{array}{r}
 -16 \times -16 = \\
 -16 = 1|x|01111 \\
 -16 = 1|x|01111 \\
 \hline
 \times \\
 +256 = 0|x|100000000 \\
 0|x|10000 \\
 0|x|10000 \\
 \hline
 10000 \dots \\
 \hline
 0|x|100000000
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{r}
 0|x|10000 \\
 0|x|10000 \\
 \hline
 10000 \\
 .00000 \\
 ..00000 \\
 ...00000 \\
00000 \\
 \hline
 0|x|100000000
 \end{array}
 \times \text{ volgens de rekenmachine}$$

$$\begin{array}{r}
 -27 \times -23 = \\
 -27 = 1|x|00100 \\
 -23 = 1|x|01000 \\
 \hline
 \times \\
 +621 = 0|x|1001101101
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 0|x|11011 \\
 0|x|10111 \\
 \hline
 0|x|1001101101
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0|x|11011 \\
 0|x|10111 \\
 \hline
 11011 \\
 ..11011 \\
 ...11011 \\
11011 \\
 \hline
 0|x|1001101101
 \end{array}
 \times
 \begin{array}{r}
 0|x|11011 \\
 0|x|10111 \\
 \hline
 11011 \\
 ..11011 \\
 ...11011 \\
11011 \\
 \hline
 0|x|1001101101
 \end{array}
 \times \text{ volgens de rekenmachine}$$

(wordt vervolgd)

6. Beknopte
beschrijving
van de
verbindings-
opbouw

De huistelefoonautomaat type

UH 30-45

W. F. H. van Damme

(Vervolg van blz. 378, jrg. 1969)

- 6.1 Intern verkeer.
- 6.2 Intern verkeer bedieningspersoon.
- 6.3 Uitgaand extern verkeer.
- 6.4 Inkomend extern verkeer.
- 6.5 Inkomend extern verkeer in nachtstand.
- 6.6 Ruggespraak.
- 6.7 Doorgeven.
- 6.8 Inroepen bedieningspersoon.

6.1. Intern verkeer

- 6.1.1 Microtelefoon van de haak
- 6.1.2 Kiezen.
- 6.1.3 Instelling verbinding.
- 6.1.4 Testen.
- 6.1.5 Beantwoorden.
- 6.1.6 Verbreken.

6.1.1. Microtelefoon van de haak

Wordt van een toestel de microtelefoon van de haak genomen dan komt de LS in de oproepstand (relais L op — relais S af).

In de oproepstand geeft de LS het commando van een zgn. Abonnee-Oproep naar het CIO (contact l 3 gesloten — contact s 6 in rust), zie fig. 31.

Indien het CIO vrij is (contact tt 3 in rust), een vrij register beschikbaar is (contact e 2 gesloten) en een vrije VBS beschikbaar is (contacten b 3 en BKT II in rust) wordt het CIO in beslag genomen en ter beschikking gesteld voor deze Abonnee-Oproep (relais AO op).

Het CIO laat de TWK een vrije VBS zoeken.

Het startcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

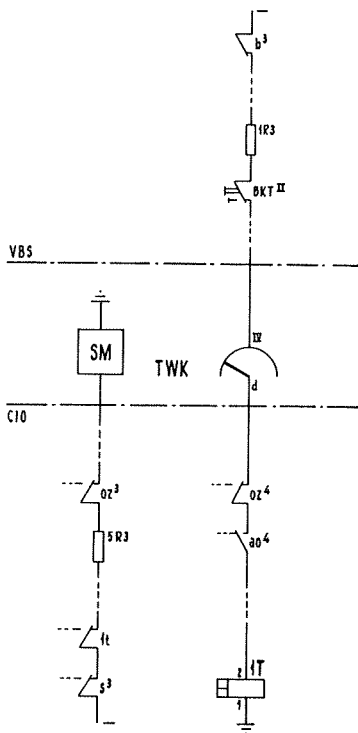
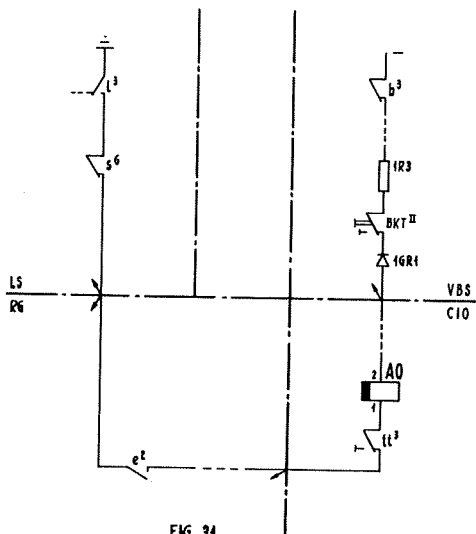
Vanuit het CIO wordt door contact s 3 (relais S van de Sluisschakeling valt af bij de inbeslagname van het CIO) spanning gelegd aan de startmagneet SM van de TWK, zie figuur 32.

Het testcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

- 1e. Elke vrije VBS is op deel IV van de TWK d-boog gemarkeerd omdat vanuit een vrije VBS spanning wordt gelegd aan de betreffende uitgang van de TWK (contacten b 3 en BKT II in rust).
- 2e. Het CIO schakelt met contact ao 4 het sneltestrelais 1 T aan deel IV van de TWK d-arm.

In figuur 32 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de TWK loopt via VBS-TWK-CIO.

Vervolgens laat het CIO, via de ingestelde TWK en de gevonden vrije VBS, de bij deze VBS behorende OZ, de betreffende aansluiting (oproeper) zoeken.



Het startcircuit voor de OZ ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact oz 3 (relais OZ komt op als de OZ ingesteld mag worden en het sneltestrelais 1 T beschikbaar is voor een volgende test) via de TWK a-boog spanning gelegd aan de startmagneet SM van de OZ, zie fig. 33.

Het testcircuit voor de OZ ontstaat als volgt:

- 1e. De aansluiting van de oproeper is op de OZ d-boog gemarkeerd omdat vanuit het CIO door contact oz 1 en via de oproepstand van de LS (contact l 2 gesloten — contact s 5 in rust) spanning wordt gelegd aan de betreffende uitgang van de OZ.
- 2e. Het CIO schakelt met contact oz 4 het sneltestrelais 1 T via de TWK b-boog aan de OZ d-arm.

In fig. 33 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de OZ loopt via CIO-LS-OZ-VBS-TWK-CIO.

Tegelijkertijd laat het CIO, eveneens via de ingestelde TWK en de gevonden vrije VBS, de bij deze VBS behorende EK een vrije RG zoeken.

Het startcircuit voor de EK ontstaat als volgt.

Vanuit het CIO wordt door contact oz 5, via de TWK e-boog, spanning gelegd aan de startmagneet SM van de EK, zie figuur 34.

Het testcircuit voor de EK ontstaat als volgt:

- 1e. Elk vrij RG is op de EK d-boog gemarkeerd omdat vanuit het CIO door contact ao 3 en via een circuit wat aangeeft dat het RG vrij is (contact e 2 gesloten) het sneltestrelais 2 T aan de EK d-boog wordt geschakeld.
- 2e. Het CIO schakelt met contact oz 2 spanning via de TWK c-boog aan de EK d-arm.

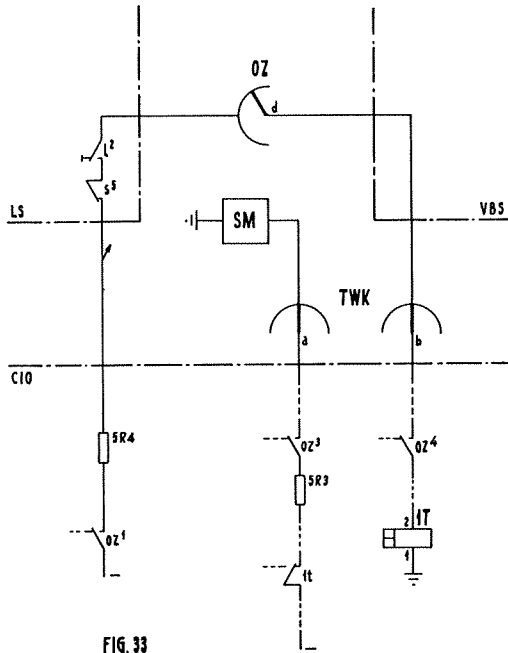


FIG. 33

In fig. 34 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de EK loopt via CIO-RG-EK-VBS-TWK-CIO.

Zijn de OZ en de EK ingesteld, dan wordt vanuit het CIO via de TWK in de VBS relais B opgebracht.

Hierdoor wordt deze VBS bezet gemaakt (contact b3 in fig. 32 geopend) en glad doorge-

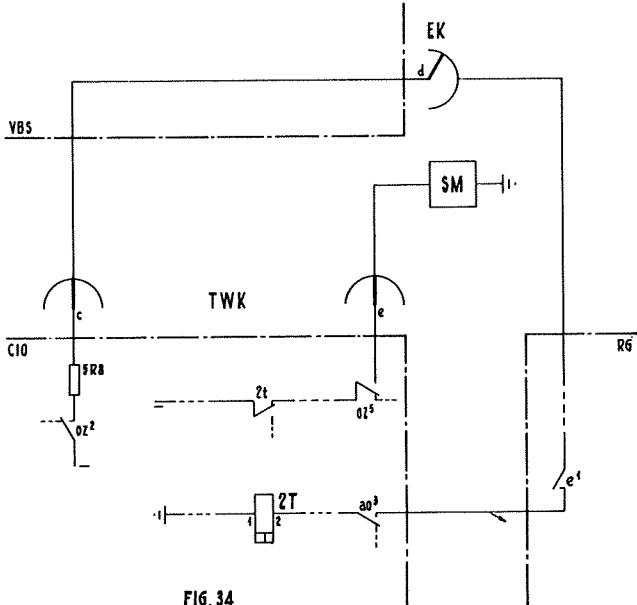


FIG. 34

schakeld, d.w.z. dat het toestel van de oproeper via de a- en b-boog van OZ en EK rechtstreeks wordt doorgeschakeld naar het RG van waaruit de oproeper kiestoon ontvangt. Tevens wordt de LS in de spreekstand geschakeld (relais L op en relais S op) waarmee de oproepstand wordt opgeheven (contact s 6 in fig. 31 en contact s 5 in fig. 33 geopend).

Het CIO komt hierna vrij en is weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname. De oproeper kan nu kiezen via de verbinding welke in fig. 35 is aangegeven.

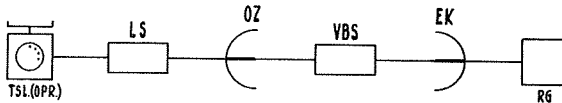


FIG. 35

6.1.2. Kiezen

Via de glad doorgeschakelde VBS worden de kiesimpulsen van het TSL van de oproeper rechtstreeks in het RG opgenomen door het impulsrelais I.

Het impulsrelais stuurt een telschakeling. Het eerste cijfer (tientallencijfer) wordt door de telschakeling opgenomen en daarna doorgegeven naar het geheugen in het RG, waarna de telschakeling vrij komt voor het opnemen van het tweede cijfer (eenheden-cijfer).

Het tweede cijfer blijft bewaard in de eenheden-piramide (EH) van de telschakeling. Is het nummer volledig gekozen, dan geeft het RG het commando van een zgn. Register-Oproep naar het CIO.

6.1.3. Instelling verbinding

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

Het CIO laat het TWK de met het RG verbonden VBS terugzoeken.

Het startcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact s 3 (relais S van de Sluisschakeling valt af bij de inbeslagname van het CIO) spanning gelegd aan de startmagneet SM van de TWK, zie fig. 36.

Het testcircuit voor de TWK ontstaat als volgt:

- 1e. De VBS is op deel V van de TWK d-boog gemarkeerd omdat vanuit het CIO door contact 1 ro 6 spanning wordt gelegd aan de betreffende uitgang van de TWK via:
 - Het RG (contact g 1 gesloten) dat door de Register-Oproep met het CIO verbonden is.
 - De EK welke op dat RG staat ingesteld.
 - De VBS (contact b 6 gesloten) waarbij deze EK behoort.
 - De uitgang van deze VBS op deel V van de TWK.
- 2e. Het CIO schakelt met contact 1 ro 4 het sneltestrelais 1 T aan deel V van de TWK d-arm.

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

Het startcircuit voor de ISK ontstaat als volgt:

Vanuit het CIO wordt door contact sv 9 spanning gelegd aan de startmagneet SM van de ISK, zie fig. 37.

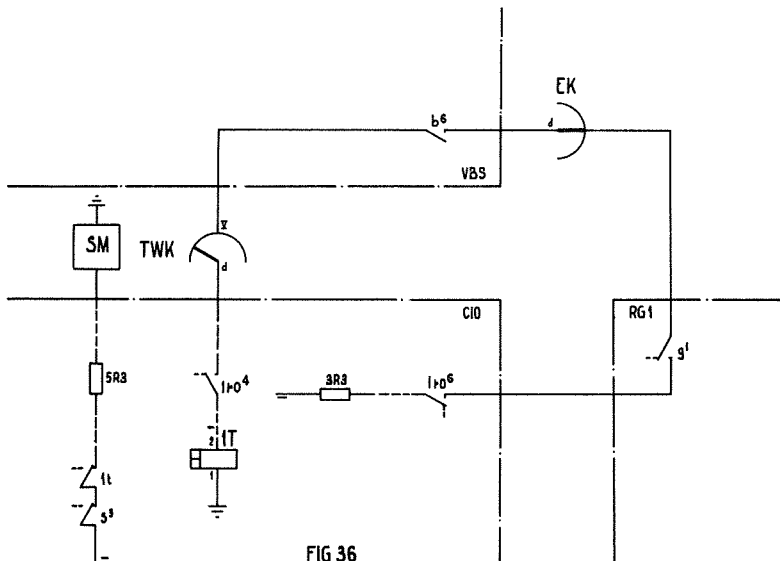


FIG 36

Het testcircuit voor de ISK ontstaat als volgt:

- 1e. Het tientallengeheugen in het RG wordt naar het CIO overgeheveld op de relais A - B - C en D, waarna relais SV opkomt ter controle dat de overheveling is geschied.

In het CIO wordt het tientallencijfer van het gekozen nummer onderzocht, relais AB komt op waaruit wordt afgeleid dat een interne aansluiting wordt gewenst. Met de contacten van de relais A - B - C en D wordt de tientallenpiramide (TT) ingesteld en spanning geschakeld aan de arm van dat deel van de ISK waarin de aansluitingen van het gekozen tiental (bijv. 2) zijn ondergebracht.

- 2e. Het CIO schakelt via de contacten 1 ro 3 en ab 4 het snelstrelais 2 T aan de eenhedenpiramide (EH) in het RG.

Via de eenhedenpiramide wordt het snelstrelais 2 T aan alle uitgangen van de ISK-boog geschakeld met hetzelfde eenheidencijfer als het gekozen eenheidencijfer (bijv. cijfer 1).

Door deze wijze van markeren m.b.v. de stand van de TT-piramide en de EH-piramide is nu van de ISK alleen de stand van de gekozen aansluiting (bijv. 21), volledig gemarkeerd.

In fig. 37 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de ISK loopt via CIO-TT-ISK-EH (RG)-CIO.

Het RG komt hierna, door een commando vanuit het CIO vrij en is weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

Vervolgens laat het CIO de, bij de VBS behorende, EK zich instellen op de uitgang van de gekozen aansluiting.

Het startcircuit voor de EK ontstaat als volgt.

Vanuit het CIO wordt door contact ak 5 (de relais AK en AV komen op als de ISK is ingesteld) via de TWK e-boog spanning gelegd aan de startmagneet SM van de EK, zie fig. 38.

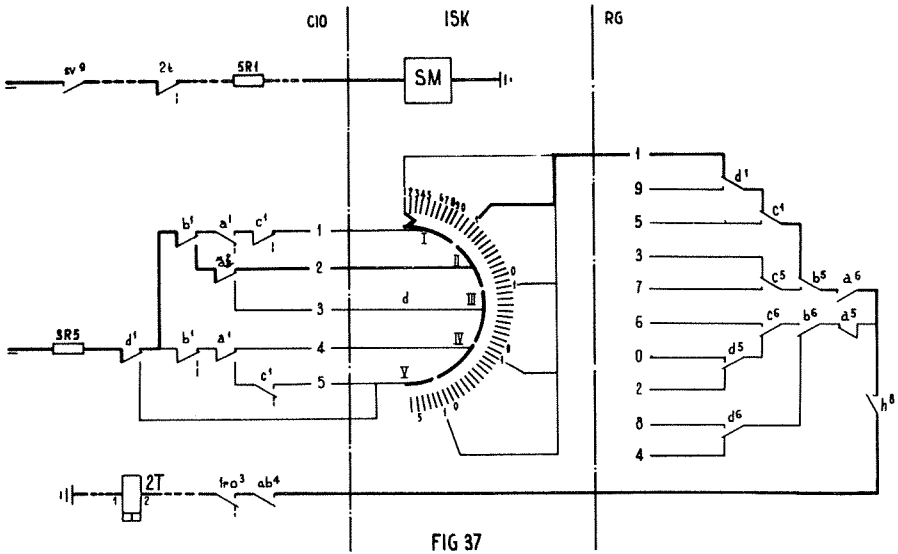


FIG 37

Het testcircuit voor de EK ontstaat als volgt:

- 1e. De aansluiting van de opgeroepene is op de EK d-boog gemarkeerd, omdat vanuit het CIO door contact ak 3 en via de ISK b-boog het snelstestrelais 2 T aan de overeenkomstige uitgang van de EK d-boog wordt geschakeld als waarop de ISK staat ingesteld.
- 2e. Het CIO schakelt met contact av 6 spanning via de TWK c-boog aan de EK d-arm. In fig. 38 is te zien dat het markeercircuit voor de instelling van de EK loopt via CIO-ISK-ISK/EK multipel-EK-VBS-TWK-CIO. Vanuit het CIO wordt via de ingestelde ISK getest naar de LS of de opgeroepen aansluiting vrij of bezet is.

6.1.4. Testen

De contacten ab 9 en av 4 schakelen relais N (Natestrelais) via de ISK c-boog aan de c-draad van de LS, zie fig. 39.

(Ter onderscheiding van het testen m.b.v. de snelstestrelais bij het instellen van kiezers, spreekt men bij het vrij- of bezettesten van een aansluiting liever van Natesten).

Is de opgeroepen aansluiting bezet, dan is contact s 4 van de LS geopend, de c-draad van de LS is dan hoogohmig (1200 ohm).

Ligt aan de c-draad van de LS volle aarde (de LS staat in de spreekstand) dan staat relais N kortgesloten en kan dus niet opkomen.

Ligt de c-draad van de LS geïsoleerd (de LS staat in de afwerpstand), dan is de stroom door relais N te laag en kan dus niet opkomen.

Is relais N niet opgekomen binnen de daarvoor beschikbare tijd (afvaltijd relais E in het CIO) dan verbreekt de CIO de opgebouwde verbinding.

CIO en VBS komen vrij en zijn weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname.

De LS van de oproefer wordt in de afwerpstand geschakeld waarin de oproefer bezettoon ontvangt.

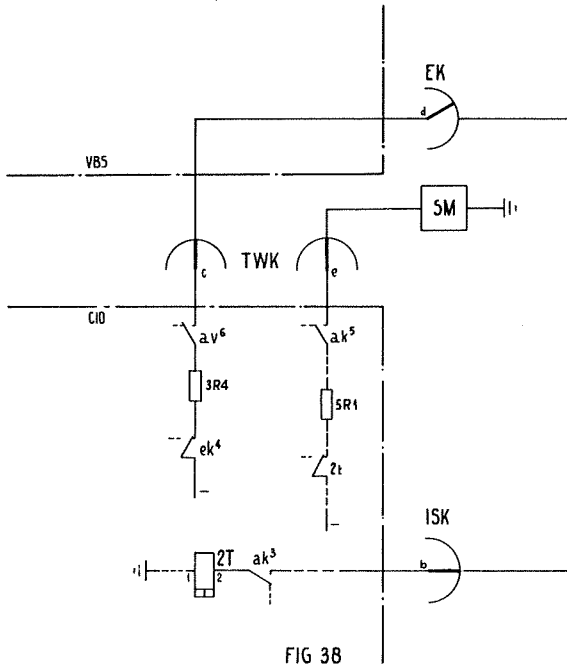


FIG 38

Legt de oproeper de microtelefoon op de haak dan komt de LS in de ruststand. Is de opgeroepen aansluiting vrij dan is contact s 4 van de LS gesloten, de c-draad van de LS is dan laagohmig (300 ohm). De stroom is nu voldoende voor het opkomen van relais N en de relais L en S waardoor de LS in de spreekstand wordt geschakeld. Binnen de daarvoor beschikbare tijd (afvaltijd relais E in het CIO) wordt nu vanuit het CIO de VBS in belstand geschakeld en de verdere bewaking van deze interne verbinding aan de VBS overgelaten. Het CIO komt vrij en is weer beschikbaar voor een nieuwe inbeslagname. Naar de opgeroepen aansluiting wordt nu 5"-belstroom gezonden, de oproeper ontvangt 5"-vrijtoon (tegenwoordig ook wel beltoon genaamd).

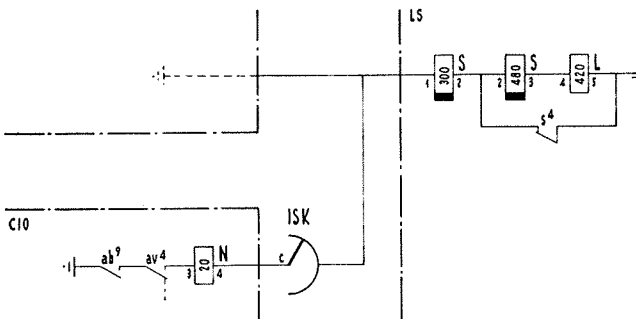


FIG 39

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden

1. $Q = U \times C$ coulomb.

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{0,04}{200 \times 10^{-6}} = 200 \text{ V}$$

2. Om 24 dm³ water 1 °C te verwarmen zijn 100 kJ nodig.

Om 48 dm³ water 1 °C te verwarmen zijn 200 kJ nodig.

Om 48 dm³ water 100 °C te verwarmen zijn 20.000 kJ nodig, of 20 MJ (mega-joules).

3. $Q = I \times R \times t$

$$I = \frac{\sqrt{Q}}{R \times t} = \frac{\sqrt{8748000}}{90 \times 3 \times 3600} = \sqrt{9} = 3 \text{ A.}$$

$$U = I \times R = 3 \times 90 = 270 \text{ V.}$$

4. a. Het nuttig vermogen van de hijsinrichting is:

$$P_n = \eta \times P_i = 0,4 \times 5000 \text{ W} = 2000 \text{ W} = 2000 \text{ Nm/s.}$$

In 10 s wordt er een arbeid verricht van $10 \times 2000 = 20.000 \text{ Nm}$.

Weg = $\frac{\text{arbeid}}{\text{kracht}}$ = de hefhoogte.

$$S = \frac{W}{F} = \frac{20.000}{10 \times 500} = 4 \text{ m.}$$

b. Het aan de motor toegevoerde vermogen is:

$$P_i = \frac{P_n}{\eta} = \frac{5000}{0,7} = \approx 7143 \text{ W.}$$

$$\text{De uit het net opgenomen stroom} = \frac{7143}{220} = \approx 32 \text{ A.}$$

5. 2 kJ = 2000 Nm.

Om een gewicht van 10 kg op te heffen is een kracht F nodig van 100 N. De hefhoogte in dit geval is:

$$S = \frac{W}{F} = \frac{2000}{100} = 20 \text{ m.}$$