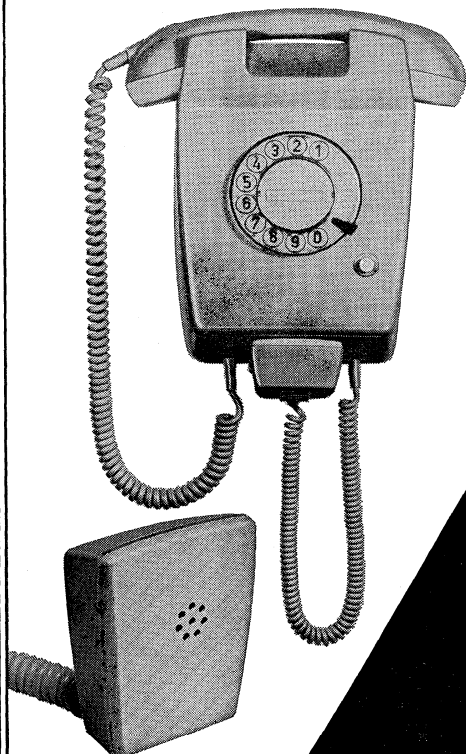


KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V.
ROTTERDAM

Dovenetelstraat 25
Postbus 588

Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Versijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

Redactie	Bij het verschijnen van het eerste Studieblad in 1969	Blz. 2
W. F. H. v. Damme	Huistelefonie	„ 3
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 7
F. H. Wouda	Brochures en folders over telefoonapparatuur	„ 8
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 12
W. Groenbos	Het projecteren van lokale kabelnetten IX	„ 13
L. Neijenhuis	{ Antwoorden oefenpagina XXI	„ 24
	{ Oefenpagina	„ 25
W. H. Ijdo	Rekenkunde VI	„ 26
W. C. van Dam	Logaritmen II	„ 31
Redactie	Antwoorden rekenkunde V	„ 32
Bij de foto:	<i>Winterlandschap</i>	

TRANSFORMATOREN- EN APPARATENFABRIEK N.V.
 KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM - Z

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN-METAALGELIJKRICHTERS

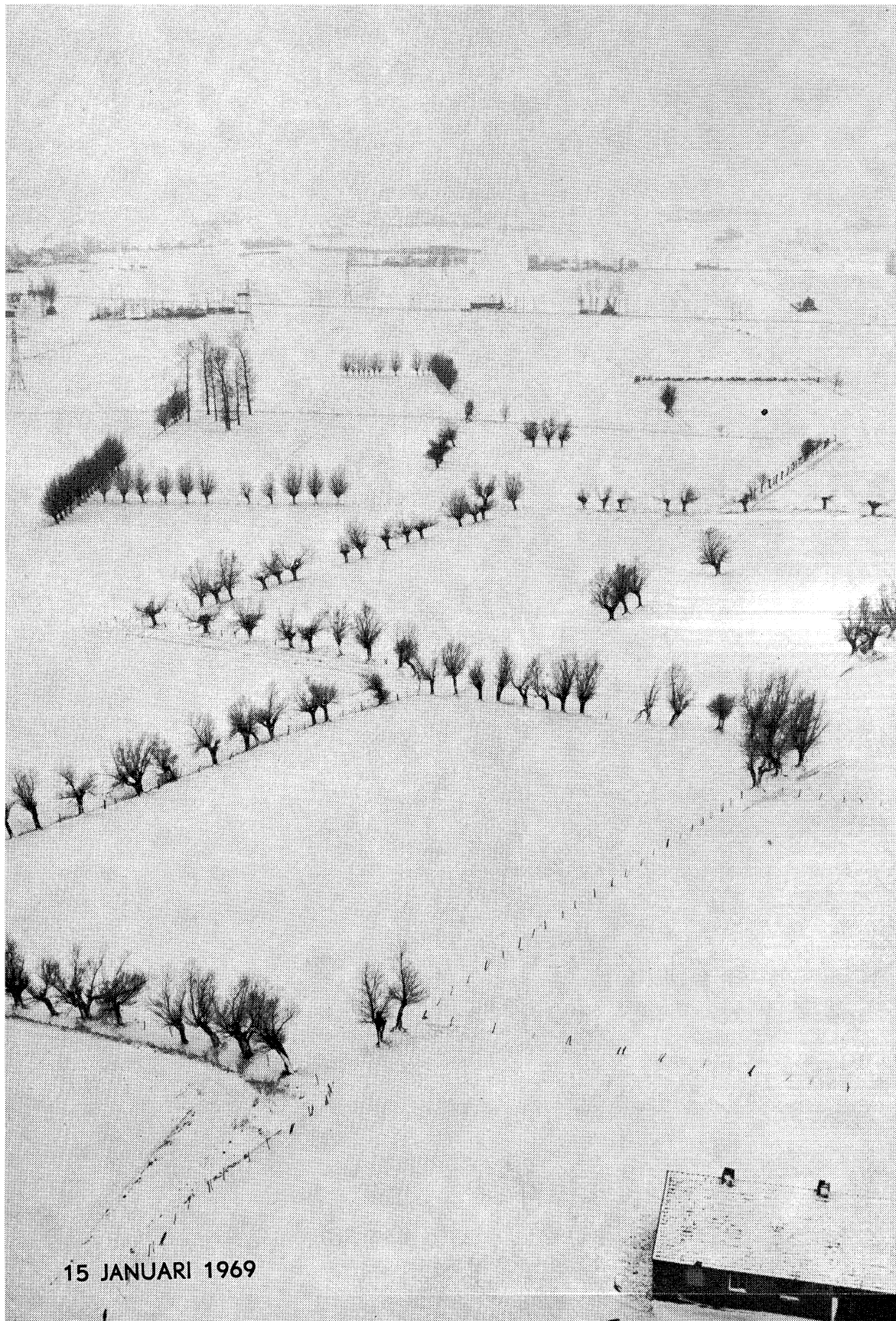
LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE







WESTINGHOUSE

15 JANUARI 1969

Bij het verschijnen van het eerste Studieblad in 1969

Het uitkomen van dit januari-nummer geeft ons de kans, terug te zien op het jaar 1968.

Zoals bekend werden wij in het afgelopen jaar getroffen door het grote verlies van onze onvergetelijke vriend en redactielid, de heer S. J. Geerlings, die ons vanaf de oprichting van het blad in 1946 terzijde heeft gestaan.

In het afgelopen jaar is het ons wederom gelukt enkele van onze abonnees te doen meewerken aan ons blad, waarvoor onze dank!

Deze dank zijn wij eveneens verschuldigd aan de vaste medewerkers, de leden van de administratie en de medewerkers van onze drukkerij.

Over het algemeen schijnt het moeilijk te zijn tijd te vinden om eens wat te schrijven en het ons te sturen.

Toch zijn er zoveel technische onderwerpen waarmee onze collega's dagelijks te maken krijgen en waarvoor bij anderen buitengewoon veel belangstelling bestaat, hetgeen moge blijken uit de telefoontjes welke bij de redactie binnenkomen.

Wij allen weten toch, dat ook in de technische sector de vernieuwingen, wijzigingen en uitbreidingen in zo'n snel tempo zich voltrekken, dat men alle zeilen bij moet zetten om niet achter te raken. Het is geboden om „bij te blijven”.

Dit is nu juist een van de taken waarvoor de redactie van het „STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL” zich geplaatst ziet!

In verband hiermede kunnen wij het ook nu bij de aanvang van deze VIERENTWINTIGSTE JAARGANG, niet nalaten U steeds weer uit te nodigen ons Uw (redactionele) steun, vragen en eventuele suggesties niet te onthouden.

Ondanks het bovengememoreerde verlies gaan wij door en zien vooruit.

De redactie van het STUDIEBLAD wenst U dan ook allemaal in en buiten Nederland een gelukkig 1969 toe!

Wij herhalen en besluiten met de oproep, die ook tot de jongeren is gericht, steun ons ook in het pas aangevallen jaar en zend ons Uw vragen en copy, zodat wij ons werk kunnen blijven voortzetten!

De Redactie.

HUISTELEFONIE

01-69

W. F. H. van Damme

(Vervolg van blz. 381, Jrg 1968)

Automatische huistelefooncentrales

Voor het verkrijgen van een huistelefooninstallatie waarbij de neventoestellen de mogelijkheid hebben zowel het netlijnverkeer als het huisverkeer zoveel mogelijk zelfstandig tot stand te brengen, worden automatische huistelefooncentrales toegepast (zie figuur 22).

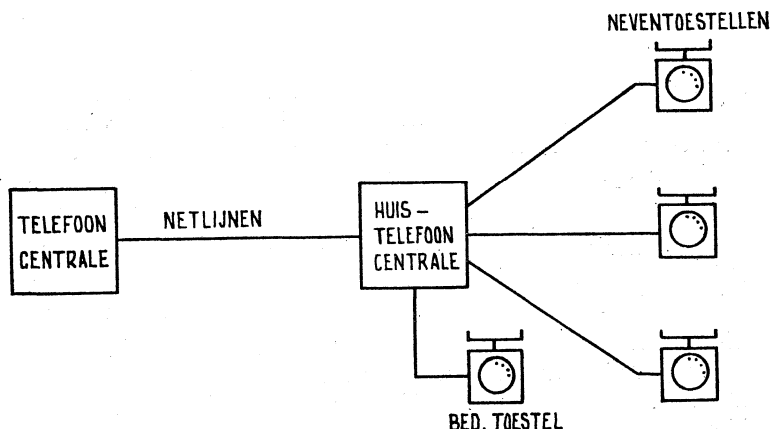


FIG. 22

De inkomende oproepen worden door een bedieningspersoon op een bedieningstoestel beantwoord en daarna met het gewenste neventoestel doorverbonden. Zowel het netlijnverkeer als het huisverkeer is geheim.

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

De neventoestellen kunnen individueel in vier verkeerscategorieën worden ingedeeld:

1. Toestellen, geschikt voor uitsluitend huisverkeer.
2. Toestellen, welke uitsluitend met behulp van de bedieningspersoon een netlijn kunnen verkrijgen (beperkt lokaal verkeer).
3. Toestellen, welke zelfstandig lokaal kunnen kiezen maar uitsluitend met behulp van de bedieningspersoon interlokale gesprekken kunnen voeren (beperkt interlokaal verkeer).
4. Toestellen, welke zelfstandig lokale en interlokale verbindingen kunnen opbouwen (onbeperkt verkeer).

De bediening van het inkomende netlijnverkeer in nachtstand kan door één of meer willekeurig aan te wijzen neventoestellen (nachttoestellen) plaatsvinden.

Op het terrein van de huistelefoonautomaten heeft een volledige vernieuwing plaatsgevonden.

De huistelefoonautomaten van het Teka-type, nl. de Teka BB- Teka BC- Teka CC- en Teka F, zijn alle vervangen.

De meest gangbare huisautomaten zijn van het UH-type, nl. de UH 30- UH 45 en UH 200.

De huistelefoonautomaat type Groot- Neha (ook wel genaamd GWN) is vervangen door de huistelefoonautomaat type UB.

Met deze nieuwe typen automaten zijn de navolgende algemene verbeteringen tot stand gekomen ten opzichte van de oude typen:

- 1e. Doordat de nieuwe automaten werken volgens het indirecte systeem en zo min mogelijk bewegende delen bevatten is een meer geruisloze werking verkregen, vergen deze automaten minder onderhoud en treden er minder storingen op.
- 2e. De nieuwe automaten beschikken over moderne bedieningsfaciliteiten.
- 3e. Alle organen van de nieuwe automaten zijn uitgevoerd in unit-bouw met steker-contrastekerverbindingen.
Hiermee is een snelle en eenvoudige opbouw van de automaten verkregen.
- 4e. Bij de nieuwe typen automaten geldt de uniforme reikwijdte voor de toestelaansluitingen van 2 x 500 ohm.
Dit is bereikt door als bedrijfsspanning voor deze automaten 48 V te kiezen.

a. Automaat UH 30.

Max. capaciteit 30 toestellen — 4 interne organen en 5 netlijnen (30-4-5) en 1 bedieningstoestel.

De automaat UH 30 is uitgevoerd in een staande kast en geschikt zowel voor directe als indirecte voeding.

Bij directe voeding wordt de gelijkrichter in de automaat ingebouwd.

b. Automaat UH 45.

Max. capaciteit 45 toestellen — 6 interne organen en 8 netlijnen (45-6-8) en 1 bedieningstoestel.

De automaat UH 45 is uitgevoerd in een staande kast en geschikt zowel voor directe als indirecte voeding.

Bij directe voeding wordt de gelijkrichter in de automaat ingebouwd. De automaten UH 30 en UH 45 vertonen zeer veel overeenkomst en zijn opgebouwd uit dezelfde organen en onderdelen.

De beide typen kasten zijn zo geconstrueerd, dat bij vervanging van een automaat UH 30 door een automaat UH 45 de hoofdverdelers van de UH 30 volledig gemonteerd overgezet kan worden in de UH 45.

c. Automaat UH 200.

De automaat UH 200 kan in vier uitvoeringen voorkomen, nl. de uitvoering met:

1 kast, max. capaciteit 50 toestellen — 6 interne organen en 7 netlijnen (50-6-7).

2 kasten, max. capaciteit 100 toestellen — 12 interne organen en 12 netlijnen (100-12-12).

3 kasten, max. capaciteit 150 toestellen — 18 interne organen en 17 netlijnen (150-18-17).

4 kasten, max. capaciteit tevens eindcapaciteit 200 toestellen — 24 interne organen en 22 netlijnen (200-24-22).

Er kunnen max. 2 bedieningstoestellen en 1 aanvraagtoestel worden aangesloten.

De automaat UH 200 kan worden ingericht voor directe- en indirecte voeding.

d. Automaat UB.

De automaat UB sluit met een begincapaciteit van ca. 200 aansluitingen aan bij de eindcapaciteit van de automaat UH 200 en is min of meer onbeperkt uitbreidbaar.

In tegenstelling tot de automaten UH 30 - UH 45 en UH 200, welke zijn uitgevoerd met kasten, is de automaat UB uitgevoerd met rekken, welke in meerdere rijen worden geplaatst.

De bediening van de automaat UB geschiedt met behulp van bedienings tafels, waarvan het aantal o.a. wordt bepaald door de capaciteit van de automaat.

Vermeldenswaard is nog dat reeds een aantal huistelefooncentrales zijn uitgevoerd met telefoontoestellen voor druktoetskeuze, waarbij de bekende kies-schijf is vervangen door 10 druktoetsen.

Een andere primeur is de huistelefooncentrale waarbij men vanuit de openbare telefooncentrale desgewenst zonder tussenkomst van een bedieningspersoon kan doorkiezen naar het gewenste neventoestel.

Hulpapparatuur bij automaten

Bij huistelefoonautomaten kunnen veel hulpschakelingen worden toegepast voor het verkrijgen van velerlei aanvullende faciliteiten.

Een tweetal voorbeelden van recente ontwikkelingen op dit gebied zullen hieronder worden aangegeven:

a. Samenwerking met eindoverdragers.

Voor de automaten UH 200 en UB is aanpassingsapparatuur ontwikkeld om deze automaten in de openbare telefooncentrale achter zgn. „eindoverdragers” te kunnen aansluiten.

Hierbij wordt het inkomende verkeer naar een drukke huistelefooninstallatie in de openbare telefooncentrale niet meer via de eindkiezers geleid,

doch vanaf een groepkiezer via een speciale overdrager (eindoverdrager) gevoerd, die de nodige eindkiezerfuncties verricht.

Bij deze nieuwe vorm van samenwerking tussen de openbare telefooncentrale en de huistelefooncentrale is tevens een bewaking van de lijn tussen deze centrales ingevoerd.

- b. Roep-meldinrichting voor samenwerking met particuliere draadloze personenzoekinrichting.

Bij een draadloze personenzoekinrichting (DPZI) dragen alle deelnemers een kleine zakontvanger bij zich.

Bij een oproep geeft alleen de ontvanger van de gezochte persoon een signaal.

Dit in tegenstelling met de bekende PTT-personenzoekinrichting (PZI) met claxons en lampen, waarbij voor een oproep naar één persoon alle claxons en/of lampen worden ingeschakeld.

Evenals dit bij de PTT-personenzoekinrichting het geval is, kan het oproepen en beantwoorden bij toepassing van een draadloze personenzoekinrichting ook via de huistelefoonautomaat geschieden.

Bij toepassing van max. 30 zakontvangers wordt de draadloze personenzoekinrichting aangesloten op de optische code-uitgangen van een PTT-personenzoekinrichting.

Deze lampencode van de personenzoekinrichting wordt opgenomen in een vóór de draadloze personenzoekinrichting geschakeld vertaalapparaat, waarin de lampencode wordt omgecodeerd in de code die voor de betreffende draadloze personenzoekinrichting vereist is.

Bij toepassing van méér dan 30 zakontvangers, hetgeen vrijwel alleen zal voorkomen bij de grotere automaten zoals de automaat UH 200 met 2 of meer kasten, de automaat UB en de automaat Groot-Neha, is het uit verkeerstechnisch oogpunt niet meer toelaatbaar om een draadloze personenzoekinrichting aan te sluiten op een PTT-personenzoekinrichting.

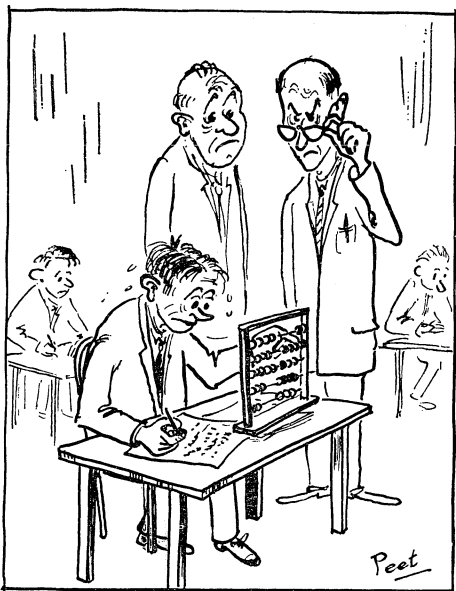
Tevens is het bij een systeem, waarbij de oproepen individueel worden gesignaleerd (ook wel genaamd selectief-oproepsysteem), in principe mogelijk om meerdere oproepen gelijktijdig te signaleren.

Deze twee overwegingen hebben geleid tot de ontwikkeling van een zgn. roep-meldinrichting (RMI) voor de automaten UH 200 - UB en Groot-Neha. De roep-meldinrichting kan beschouwd worden als een personenzoekinrichting, welke echter uitsluitend geschikt is voor samenwerking met een particuliere draadloze personenzoekinrichting.

Een roep-meldinrichting kan dus niet rechtstreeks samenwerken met signaalgevers, zoals een PTT-personenzoekinrichting wel rechtstreeks samenwerkt met lampentableaus als optische signaalgevers en met claxons en zoemers als akoestische signaalgevers.

Bijzondere ontwikkelingen

Behalve de in dit artikel genoemde gangbare en op grote schaal toegepaste huistelefoonapparatuur, worden ook veel bijzondere apparaten voor speciale doeleinden ontwikkeld.



Examenantwoorden 02-69

1. Het spanningsverlies in deze ampèremeter bedraagt:

$$E_v = I \times R = 0,003 \times 100 = 0,03 \text{ volt.}$$

2. De in het magnetisch veld aanwezige energie vindt men door toepassen van de formule:

$$A = \frac{1}{2} \times L \times I^2 \text{ joule}$$

$$I = \frac{E}{R} \times \frac{50}{10} = 5 \text{ A}$$

$$A = \frac{1}{2} \times L \times I^2 =$$

$$0,5 \times 0,5 \times 25 = 6,25 \text{ joule}$$

3. a. De loodaccumulator heeft een groot gewicht, m.a.w. een accubatterij veroorzaakt een grote vloerbelasting.
- b. In de accuruimte ontwikkelen zich schadelijke en ontplofbare gassen, zodat er een prima afzuiginrichting moet zijn.
- c. Het accuzuur (zwavelzuur) is een bijtende vloeistof.
- d. Een accumulator mag niet te lang in geladen toestand blijven. Dus steeds ontladen.
- e. De laad- en ontladingsstroom zijn aan bepaalde waarden gebonden, daar anders de platen kunnen kromtrekken.

4. Het door de kWh-meter geregistreerde verbruik bedraagt in 4 uur,
 $8000 : 1000 = 8 \text{ kWh.}$

Bij constante belasting is het vermogen dan: $8 : 4 = 2 \text{ kW.}$

5. Bij een constante belasting van 1 kW maakt de draaischijf van de kWh-meter per minuut $1200 : 60 = 20$ omwentelingen.

De belasting is:

$$40 : 20 = 2 \text{ kW}$$

De stroom is dan:

$$2000 : 220 = 9,09 \text{ A.}$$

Ook hiervan een tweetal voorbeelden ter illustratie:

- a. Apparatuur voor gehandicapten.

In zeer speciale, veelal individuele, gevallen wordt voor lichamelijk gehandicapten, zoals slechthorenden, spraakgebrekkigen, blinden en personen met bewegingsstoringen, aangepaste hulpapparatuur ontwikkeld. Dit met het doel deze gehandicapten in staat te stellen zo volledig en zelfstandig als mogelijk is aan het telefoonverkeer deel te nemen.

Brochures en folders over telefoonapparatuur

03-69

F. H. Wouda

De Centrale Afdeling Telefonie heeft een afdeling huistelefonie (TFC) die alle zaken behartigt welke betrekking hebben op telefoonapparatuur ten huize van de abonnee. De afdeling TFC is onderverdeeld in 7 bureaus. Eén van deze bureaus — het bureau TCV (Technisch Commerciële Voorlichting) — heeft tot taak mogelijkheden te scheppen om de voorlichting aan het publiek over telefoonvoorzieningen zo goed mogelijk te doen zijn. Bureau TCV doet dit o.a. door te zorgen dat er op het publiek afgestemde brochures en folders worden vervaardigd. In deze geschriften wordt een duidelijke omschrijving gegeven van de mogelijkheden welke de apparatuur biedt. Foto-reproducties, soms aangevuld met eenvoudige schema's geven een indruk omtrent het uiterlijk van een apparaat of situatie waarin het gebruikt kan worden. Een reproductie kan echter ook bedoeld zijn als een decoratief element dat de brochure aantrekkelijk moet maken. De brochure of folder is dus een geschrift, dat een bron van informatie wil zijn, welke op een aantrekkelijke manier wordt gebracht. Als zodanig kan hij tevens een nuttige steun zijn in het gesprek met de klant.



In het nu volgende zal iets verteld worden over het tot stand komen van deze drukwerken. Nadat in een onderling gesprek bij afdeling huistelefonie overeenstemming is bereikt over de 'boodschap' die moet worden overgebracht, wordt de tekst geschreven. Als de tekst gereed is en de gewenste afbeeldingen in principe bepaald, wordt contact opgenomen met de PPD (Pers- en Publiciteits-Dienst). De PPD, afdeling RP (Reclame en Propaganda) wordt dan verzocht een brochure tot stand te doen brengen met de voorgestelde tekst en afbeeldingen als inhoud. De PPD benadert dan een reclamebureau dat bekend is met het ontwerpen van brochures over technische aangelegenheden.

Er volgt een bespreking TVC-PPD-ontwerper, waarbij de laatste zich een voorstelling dient te maken omtrent het doel der brochure, het formaat, de kleur, het verband tussen tekst en afbeelding en de aard der afbeelding. De ontwerper maakt aan de hand van deze gegevens een schetsmatig ontwerp. Zo'n schetsontwerp geeft een indruk van de uiterlijke vorm, de kleur, het aantal bladzijden en de bladspiegel. In het ontwerp heeft de bladspiegel (indeling van een bladzijde) niet altijd tekst, maar soms alleen een aantal lijnen die een globale indruk geven van de lengte en de plaats der regels. Eventueel af te beelden foto's, schema's of andere tekeningen worden aangegeven door een kader of een schets. In het ontwerpstadium is de afbeelding vaak nog een punt van discussie.

Nadat het reclamebureau het schetsontwerp bij PTT heeft ingediend wordt het in een hieropvolgende bespreking bekeken op uiterlijke vorm, structuur, compositie en kleur. Eventueel beoordeelt de DEV (Dienst Esthetische Vormgeving) het ontwerp op zijn esthetische verdienste. Daarna wordt vastgesteld aan welke fotograaf opdracht zal worden gegeven om de bepaalde foto's te maken. Vaak is dit de eigen fotodienst van PTT. Foto's met een speciaal karakter worden meestal uitgevoerd door free lance fotografen. Is er een model nodig voor zo'n foto dan wordt door de fotograaf na overleg met de ontwerper een geschikt geacht fotomodel uitgenodigd. Het fotomodel wordt dan gefotografeerd in een schijnbaar echte situatie (bijv. als telefoniste). Zo'n situatie wordt zoveel mogelijk gecreëerd in een werkelijke omgeving, omdat het maken van een decor in een studio een tijdrovende en kostbare zaak is.

De ontwerper ontvangt de foto's of dia's en kiest in overleg met TCV en PPD de te gebruiken exemplaren. Er wordt dan tevens overlegd over de uitsnede van deze afbeeldingen, omdat meestal niet het gehele exemplaar wordt gebruikt. Deze uitsnede wordt aangegeven op een stuk transparant papier dat over de dia of foto wordt aangebracht. De drukker kan dan later precies zien welke gedeelten hij moet reproduceren.

De ontwerper maakt nu de werktekeningen klaar. Deze bestaan meestal uit een vel wit karton waarop op de juiste stand de tekstblokjes en schema's worden geplakt. Ook wordt hierop precies aangegeven waar de reproducties van het fotomateriaal moeten staan. De ontwerper laat hiertoe eerst de tekstblokjes zetten door een drukker in het door hem opgegeven lettertype, korps regellengte en interlinie (ruimte tussen 2 regels). Eventuele schema's worden eerst groot getekend en daarna fotografisch verkleind tot op het gewenste formaat.

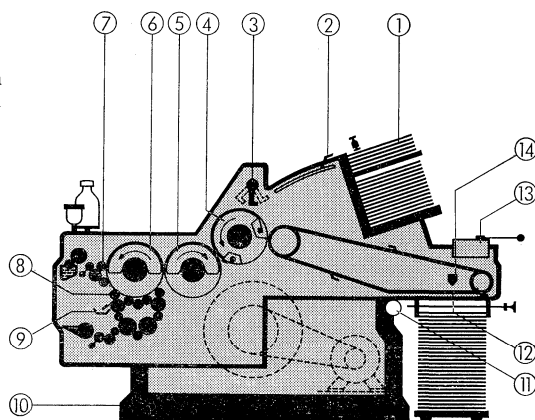
Na enige tijd heeft de ontwerper de werktekeningen en afbeeldingen gereed



voor de drukker. De PPD controleert nu in overleg met bureau TCV de tekst en de afbeeldingen. Is alles in orde bevonden en is de oplage van het drukwerk vastgesteld, dan verzoekt PPD de Staatsdrukkerij om de produktie van de brochure te verzorgen.

PRINCIPE VAN EEN HEIDELBERGER OFFSETPERS

- 1 Inlegstapel met voorstapelinrichting
- 2 Vellentransport zonder banden of rollen
Vier invoergrijpers die nooit versteld worden
- 3 Zwaaiende voorgrijpers
- 4 Tegendrukcylander
- 5 Rubberdoekcylander
- 6 Plaatcylander met verwisselbare plaatmantel voor offset of letterset
- 7 Vochtwerk met twee plaatrollen
- 8 Inktwerk met vier plaatrollen
- 9 Ingebouwd rollenwasapparaat
- 10 Stabiel en torsievrij machineframe
- 11 Trappenloze snelheidsregeling
- 12 Gecontinueerde diepstapelkettinguitleg
- 13 Centrale smering
- 14 Droogsproeiapparaat



Een brochure wordt meestal gemaakt in offsetdruk. De offsetdruktechniek is een zgn. vlakdrukprocédé, dat zich voor het drukken van brochures uitstekend leent.

Door de drukker worden nu allereerst van de werktekeningen fotografische negatieven gemaakt. De negatieven worden weer langs fotografische weg geprojecteerd op een metalen offsetplaat. Bij het daarna ontwikkelen van de plaat worden de onbelichte delen weggewassen en de belichte delen voorzien van een vetlaagje. Resultaat, een plaat waarvan het drukbeeld drukinkt aanneemt en water afstoot. De overige delen van de plaat nemen alleen water aan en niet de vette drukinkt.

De offsetplaat wordt nu op een cilinder gemonteerd. Bij het drukken wordt de offsetplaat achtereenvolgens water en inkt aangeboden. Alleen de vette gedeelten van de plaat nemen de inkt aan.

Het drukbeeld dat normaal leesbaar is, wordt tijdens het drukproces via een rubber cilinder op het papier gebracht. Op de rubber cilinder komt een omgekeerd beeld te staan dat op het papier gebracht weer normaal leesbaar is.

Voor elke kleur is een aparte offsetplaat nodig. Zo wordt bijv. een kleurendia in vierkleurendruk (in volgorde van geel, rood, blauw en zwart) gereproduceerd.

Voor dat echter de hele oplage gedrukt wordt, levert de Staatsdrukkerij een proefdruk, opdat PD en TCV samen met de ontwerper kunnen vaststellen of het resultaat in overeenstemming is met de verwachting. Is het resultaat goed dan kan het aantal brochures in de gewenste hoeveelheid worden geproduceerd. Daarbij bewaakt de PPD of de drukker inderdaad de juiste kleur gebruikt, het door de ontwerper geadviseerde soort papier voor de brochures verwerkt e.d.

Het gerede produkt wordt, nadat het door de binderij is behandeld, door de Staatsdrukkerij bij de CMZ (Centrale Magazijndienst) afgeleverd.

Nadat vervolgens de brochure in het PTT-bedrijf is geïntroduceerd kunnen belanghebbenden het benodigde aantal op de daarvoor gebruikelijke manier bestellen.

Moge door het gebruik van deze voorlichtingsmiddelen het gewenste doel worden bereikt, nl.: „het verbeteren van de relatie PTT-bedrijf-publiek”.

Zo juist is de vierde druk verschenen van het boek getiteld: „LUIDSPREKERS”, samengesteld onder redactie van „Radio-Bulletin”. De samensteller zegt in zijn voorwoord bij deze vierde druk het volgende:

De belangstelling is nog steeds dusdanig, dat binnen zeer korte tijd een nieuwe uitgave noodzakelijk werd.

In deze nieuwe uitgave wordt aandacht besteed aan miniatuurweergevers, waarvoor door de steeds meer populair wordende stereotechniek, een grote behoefte bleek te bestaan.

Moge ook deze vierde druk, welke op verschillende punten is herzien en aangevuld, zijn weg naar de serieuze WW-liefhebber weten te vinden.

De inhoud van deze vierde druk ziet er als volgt uit:

Montage van de luidspreker.

- I. Het vlakke klankscherm („Baffle”).
- II. De vlakke oneindig-grote baffle.
- III. Oneindig-grote baffle in kastvorm.
- IV. Het akoestisch labirint.
- V. Het basreflex principe.
- VI. De hoorn.
- VII. Bijzondere vormen van luidsprekerbehuizing
35 liter-kast voor 9710 luidspreker
Experimentele luidsprekerbehuizing
De Karlson weergever.
- VIII. Toepassing en opstelling van hoge tonen weergevers.
- IX. Opstelling van geluidswaergevers bij mono- en stereowaergave.
- X. Miniatuur geluidswaergevers.
- XI. De klankzuil.
- XII. Ambiofonie.
- XIII. Gescheiden waergave van hoge en lage tonen.
- XIV. Complete meubels voor inbouw van luidspreker, platenspeler en versterker of ontvanger.
- XV. Enkele voorbeelden van commerciële luidsprekerbehuizingen.
- XVI. Appendix.

Verder bevat dit boek, dat 143 blzn. telt, tekeningen, grafieken, foto's en schema's. Het is te bestellen onder nummer 704 bij de Uitgeverij van Techn. Boeken en Tijdschriften „De Muiderkring N.V.” te Bussum. De prijs bedraagt f 6,50.

De Redactie

Het projecteren van lokale kabelnetten IX

W. Groenbos

(Vervolg van blz. 340, Jrg. '68)

05-69

In les VIII werd het uitwerken van een kabelnet gevraagd. Zie fig. I.

- a. Gevraagd: Welke voedingskabels moeten er gelegd worden?

Om dit te kunnen bepalen begint men aan het einde van het kabelnet — bij de laspunten — het aantal dubbeldraden op te tellen van de aftak-kabels om de voeding te bepalen. Zo werkt men in de richting van de telefooncentrale.

Bijv. las 5	daar heeft men nodig	$40 + 40 + 20 = 100$	ddr.
las 4		$100 + 60 = 160$	ddr.
las 3	$160 + 40 + 20 + 20$	$= 240$	ddr.
las 2		$240 + 40 = 260$	ddr.

Daar 260 ddr ($130 \times 4 \times 0.5$) grondtelefoonkabel niet in de naamlijst voorkomt moet men de naast hogere capaciteit gebruiken dus 300'' ($150 \times 4 \times 0.5$).

Bij las I heeft men nodig $260 + 20 + 20 = 300$ ddr.

De kabel die in de telefooncentrale wordt ingevoerd heeft dus de capaciteit van 300 ddr.

Op de schets is deze aangegeven als VK I (voedingskabel I).

Zo kan men ook de voedingskabels bepalen van VK 2 (voedingskabel 2).

Men moet er wel op letten dat bij las 9 de aftakkabel 40 ddr is. Deze krijgt echter maar 20 ddr voeding. (een zgn. leenlas).

- b/c. Gevraagd: Hoe is de aderverdeling van de aders in het gehele net? Men kan de aderverdeling van de aders maar niet zo invullen. Eerst moet men bepalen waar de las ongeveer komt te liggen.

Zie les IV. Richtlijnen voor het lassen van kabels.

Op de schets (fig. 2) is bij elke las de aderverdeling aangegeven van de voedingskabel die de telefooncentrale verlaat. (VK I of VK 2).

- d. Gevraagd: Op welke ader worden de telefoonaansluitingen gemaakt?

Daarbij aan te geven de wijze van aftakking en eventuele spreekrichting. Bij elke telefoonaansluiting wordt een aansluitkabel 1×4 ingevoerd. Deze wordt links en rechts uitgelast op de aangegeven kabelader. De pijl geeft de spreekrichting aan. Deze moet altijd via de kortst mogelijke afstand naar de telefooncentrale voeren in verband met de lusweerstand. (max. 1000 ohm).

- e. Gevraagd: Welk materiaal heeft men nodig teneinde alle lassen in het net en in de centrale te kunnen maken?

In fig. 2 is aangegeven welke lasmoffen men moet gebruiken voor de splitslassen.

In de telefooncentrale gebruikt men 2 eindmoffen (kunststof) KE I.

Een lasmof bestaat uit 2 helften, 2 stuks beugels KE I met houten vul-

RENVOL

BESTAANDE KABEL
TE LEGGEN KABEL
ROUTE

14

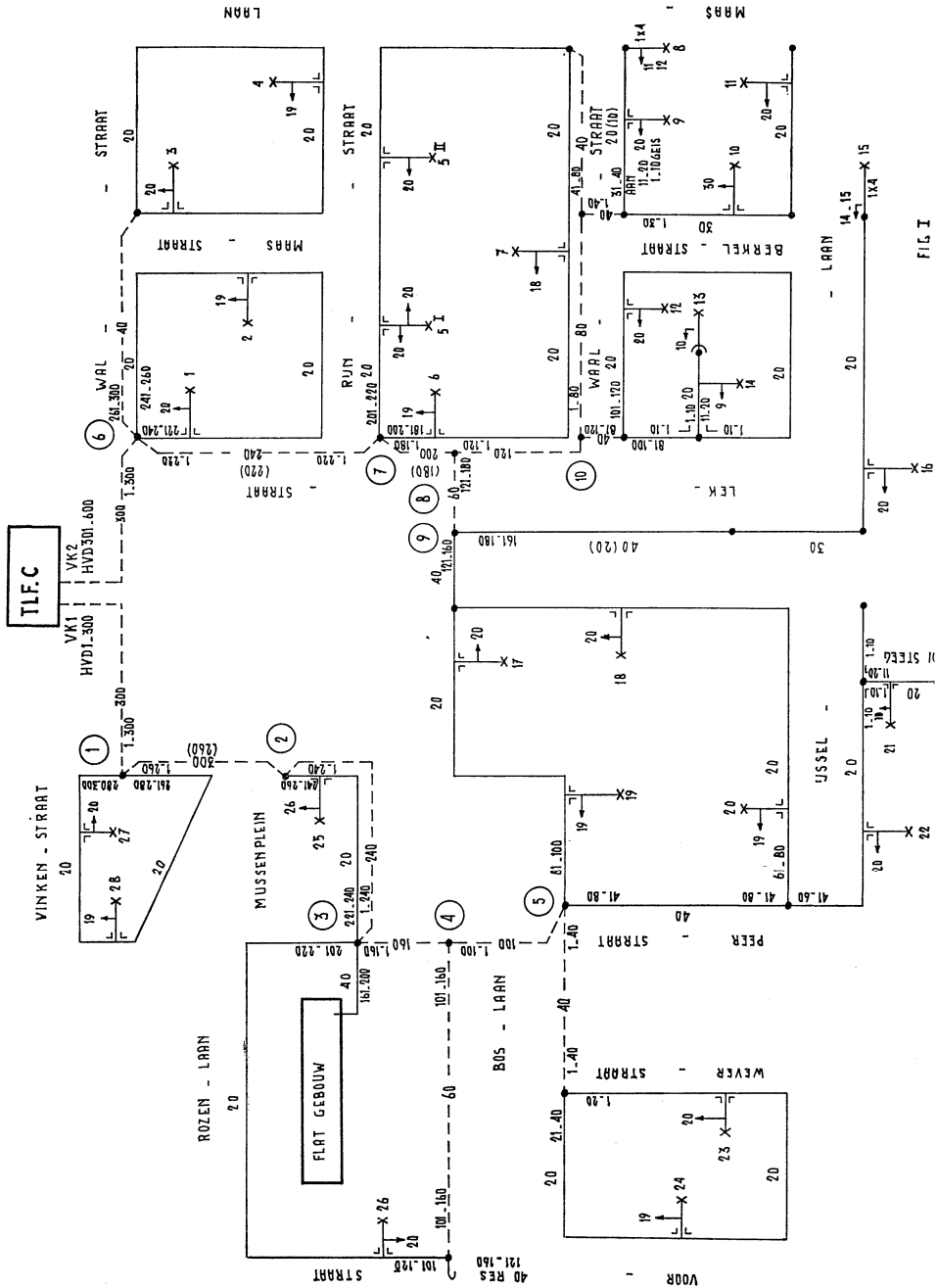


FIG. I

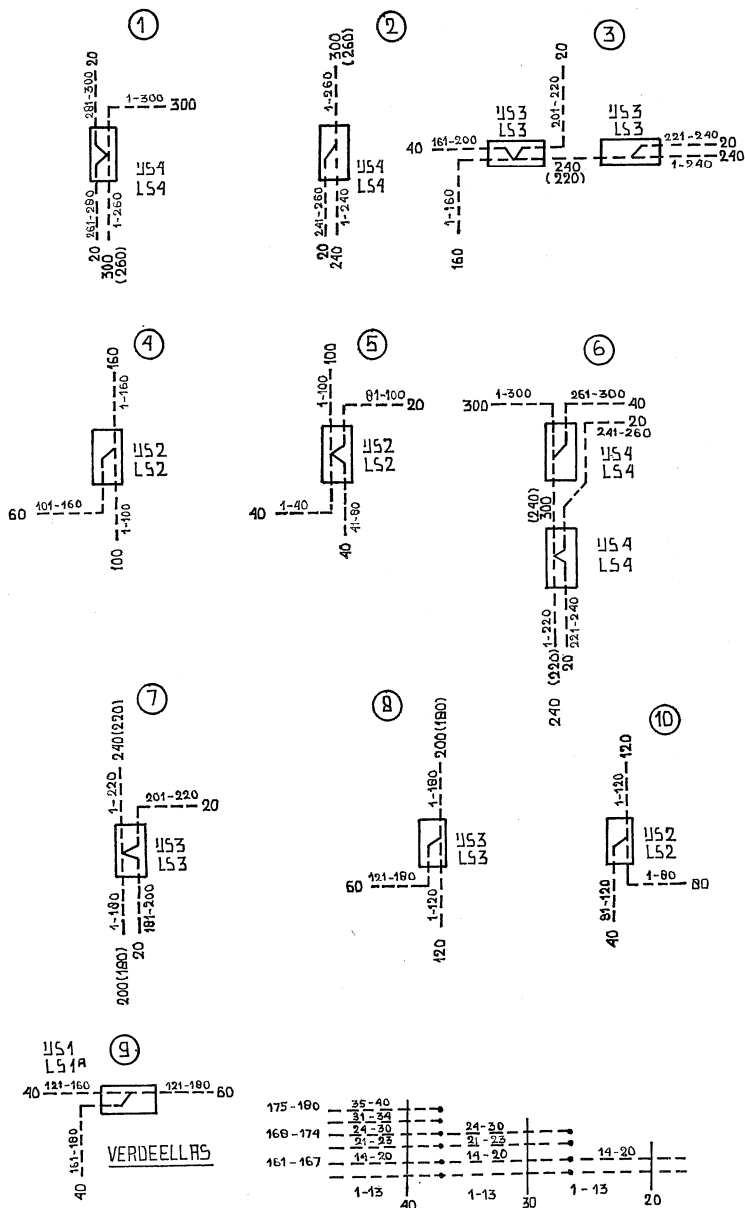
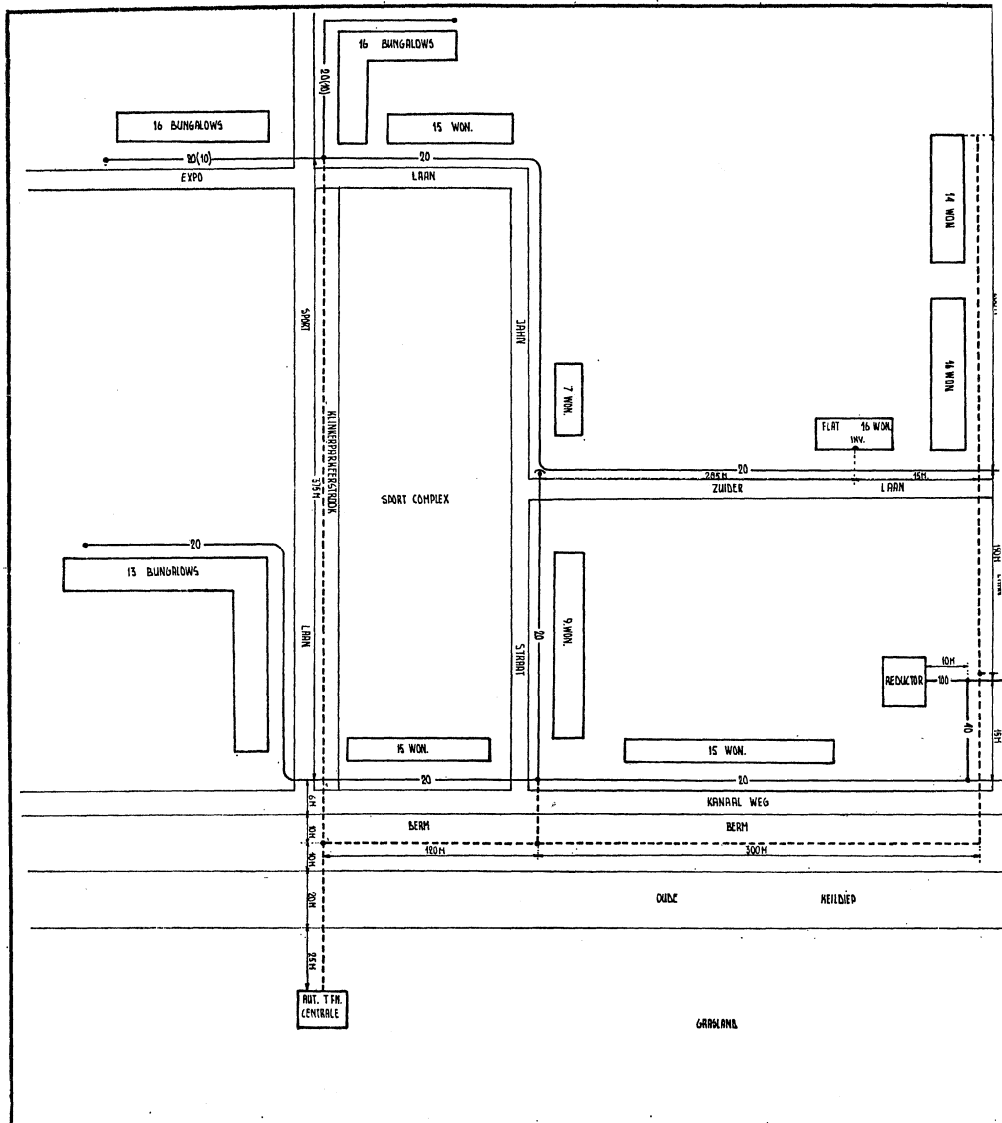
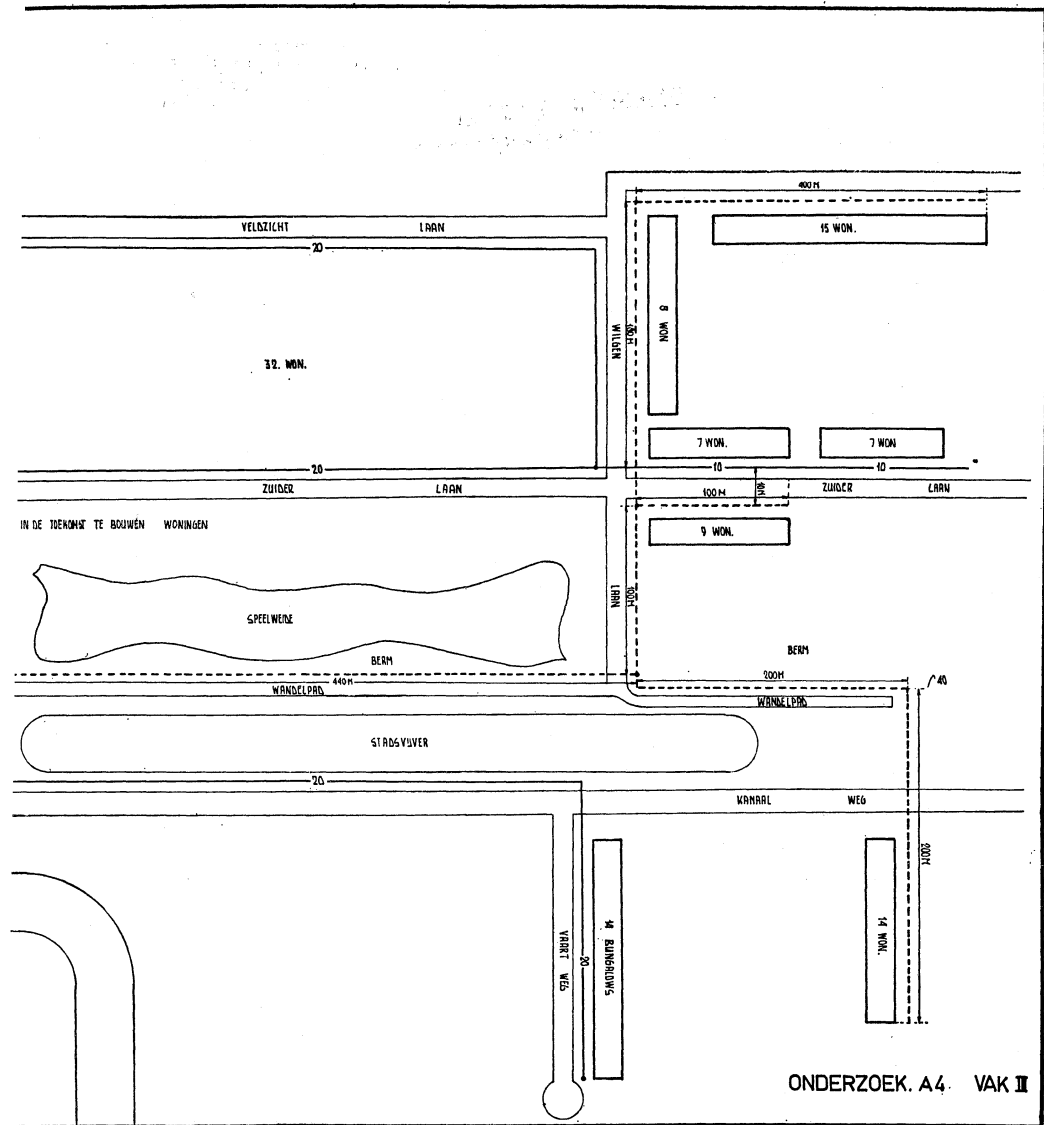


FIG 2





klos, 2 stuks beugels model V 44 voor het bevestigen van de grondkabel aan het kabelrek. Verder het klein materiaal o.a. smeertin, laskokertjes 0.6 mm, papieren laskokertjes 2.5 mm, kunsthars enz.

Al dit materiaal staat vermeld in de naamlijst Hoofdstuk 01.

Voor het A 4 onderzoek moet men ook schriftelijk werk verrichten. Dit bestaat meestal uit het samenstellen van een telefoonkabelnet. Hieronder volgt zo'n opgave uit een A 4 onderzoek.

In een telefoonnet zijn de telefoonaansluitingen aangesloten op een reductor. Daar de nieuwe telefooncentrale gereed is wordt de reductor gesloopt en moeten de abonnee-aansluitingen overgebracht worden op de nieuwe centrale. Tevens moet men het kabelnet uitbreiden zodat elke woning van een aansluiting kan worden voorzien, zie fig. 3.

Gegeven:

- a. bestaand kabelnet.
- b. route van nieuw te leggen kabel.
- c. lengtes van de te graven geul.
- d. straatwerk. Klinkerbestrating.
- e. aantal woningen.
- f. kabellengte invoering telefooncentrale 5 m.

Gevraagd:

- a. Welke kabelcapaciteiten moet men leggen?
- b. Welke buizen (straatbreedte 5 m).
- c. Opgaaf lengte's van benodigde kabels.
- d. Aantal manuren van de te leggen kabels en buizen.

Het werk wordt door PTT-personeel uitgevoerd behalve het baggeren van de kabels door het kanaal Oude Keildiep.

Straatwerk moet tijdelijk hersteld worden daar Gemeentewerken het definitieve herstel uitvoert.

We gaan als volgt te werk:

- a. Om te bepalen welke voedingskabels men nodig heeft moet men eerst de capaciteiten weten van de aftakkabels die men nodig heeft voor het aantal woningen. Bijv. 16 bungalows. Dan heeft men een 20 ddr kabel nodig. We kunnen nu hetzelfde toepassen als we in het voorgaande kabelnet hebben gedaan. Het aantal dubbeldraden optellen van de aftakkabels en zo de voedingskabels bepalen. Zie fig. 4.
Bij de telefooncentrale en de waterdoorgang leggen we 2 x (150 x 4 x 0.5). Wij zullen daar geen 900 ddr kabel leggen daar bij storing van de waterdoorgang het gehele net buiten dienst zou wezen.
- b. Zie werkstaatje.
- c. Opgave lengtes van benodigde kabels.
We maken hiervoor een staatje (opname blaadje fig. 5) waarop we de

OPNAME - BLAADJE FIG 5.

ROUTE NR.	CAP. VAN DE KABEL	LENGTE KABEL m	GEUL DIEPTE m	LODEN MERKBAND st DEN	BEDEKKING		TE LEGGEN BUIS m	WATER DOORGANG m	BIJZONDER HEDEN
					KLINKE BSTRATING m	BERM Gazon m			
1	150 X 4 X 05	76	060	38	6	45	6	20	5m INVOERING TLF. C
2	30 X 4 X 05	375	060	182	375		6		
3	150 X 4 X 05	496	060	248	6	430	6	20	5m INVOEREN TLF. C GEDEELTELIJK IN ROUTE. 1
4	10 X 4 X 05	16	050	8	6	10	6		
5	120 X 4 X 05	15	060	8	15				
6	30 X 4 X 05	150	060	75	150		6		
7	20 X 4 X 05	100	050	50	100				
8	10 X 4 X 05	100	050	50	100				
9	60 X 4 X 05	400	060	220	12	428	12		
10	30 X 4 X 05	110	060	55	110		6		
11	10 X 4 X 05	110	050	55	110		6		
12	15 X 4 X 05	180	050	90	180		6		
13	10 X 4 X 05	400	050	200	400				
14	30 X 4 X 05	200	060	100		200			
15	10 X 4 X 05	200	060	100	185	15	6		

VOOR ROUTE NR ZIE FIG 4
 BIJ DE KABEL IS GEEN LASLENGTE
 BIJ GETELD MEESTAL WORDT
 BIJ HET OPMETEN 2m EXTRA
 VOOR LASLENGTE + 1% OVERLENGTE
 VOOR HET LEGGEN VAN DE GEHELE LENGTE
 BEREKEND.

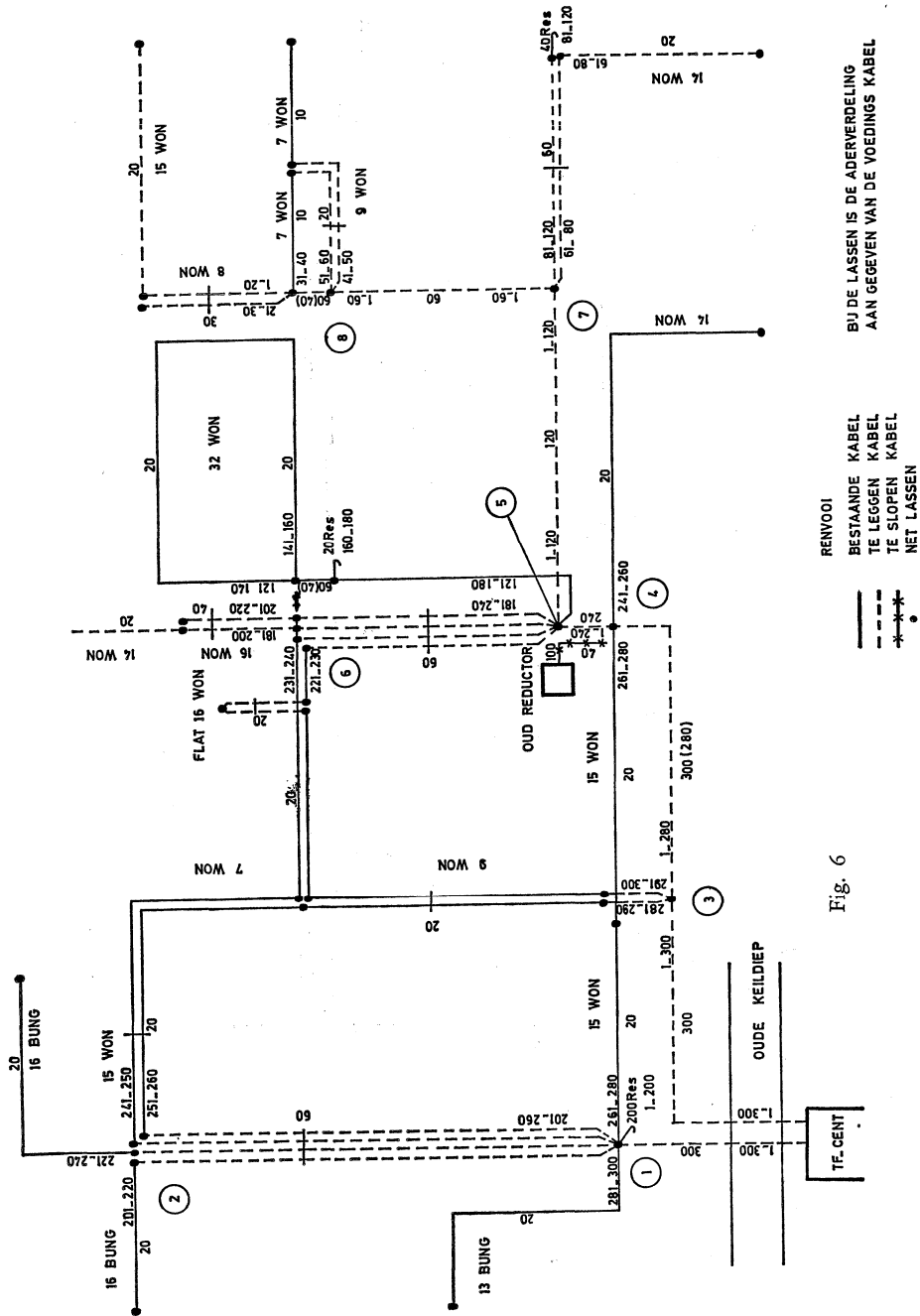
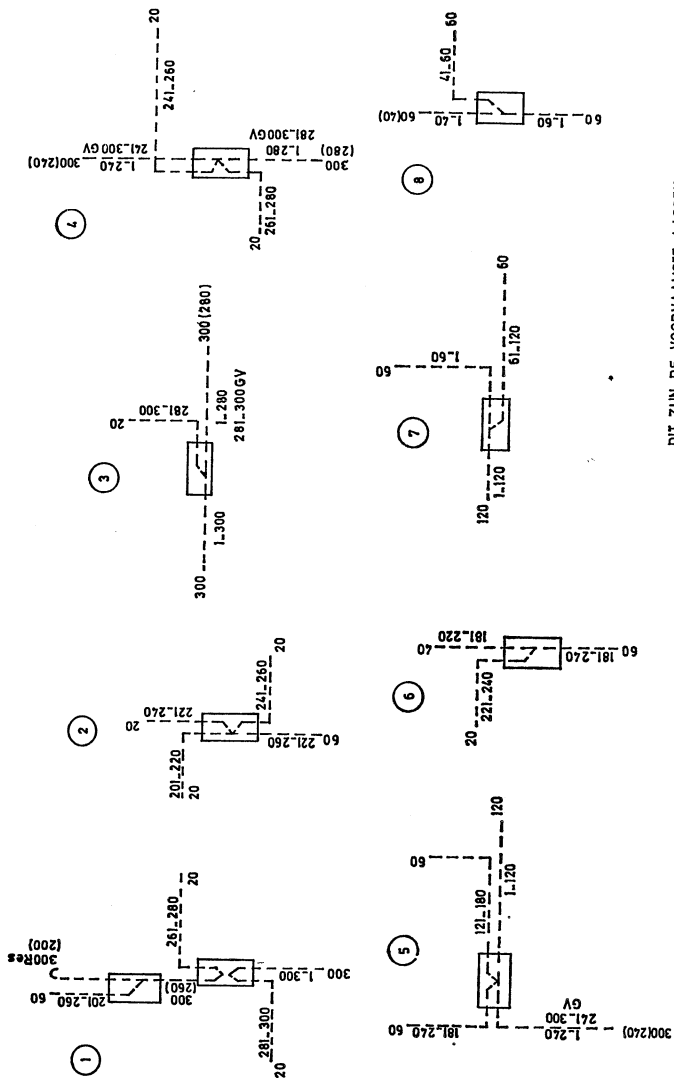


Fig. 6



DIT ZIJN DE VOORNAAMSTE LASSEN
DE ADER VERDELING ZIJN DE ADERS
VAN DE VOEDINGS KABEL.

Fig. 7

verschillende gegevens invullen, zoals we dat ook in de praktijk doen bij opname van een kabelwerk.

Na het invullen van dit werkboekstaatje kunnen we de verschillende werkzaamheden er uithalen.

- d. Voor het bepalen van het aantal manuren die nodig zijn om deze werkzaamheden te verrichten, kunnen we de normen gebruiken die aangegeven zijn in les VII.

I. Grond- en straatwerk

Het opbreken van de bedekking van geulen	eenheid	tijd	aantal	totale tijd
a. klinkerbestrating	m	6 min.	1765	12355 min.
e. berm of gazon	m	5 min.	1128	5640 min.
2. Het tijdelijk herstellen van alle soorten bedekking van geulen	m	9 min.	1765	15885 min.
4. Het graven en dichten van een geul diep 0.50 m	m	17 min.	1106	18802 min.
diep 0.60 m	m	25 min.	1783	44575 min.
6. Het leggen van buizen in geulen	m	3 min.	66	198 min.
10. Het trekken van grond- en loodkabels in geulen en buizen				
b. 10-60 dubbeldraden	m	1 min.	1941	1941 min.
c. 70-140 dubbeldraden	m	2 min.	440	880 min.
d. 160-300 dubbeldraden	m	5 min.	587	2935 min.
12. Het aanbrengen van loden merkbanden	st	1 min.	1357	1379 min.
13. Invoeren van kabels in tfn centrale	st	60 min.	2	120 min.
			Totaal	<u>104710 min.</u>

Het gehele werk als bovenstaand beschreven kost 676.5 manuren.

Om een beter overzicht van het gehele kabelnet te krijgen is op fig. 6 de ader-verdeling aangegeven van het gehele kabelnet.

Tevens geeft fig. 7 de voornaamste lassen van dit kabelnet aan. Als oefening kan men nu zelf de manuren bepalen van het laswerk.

(wordt vervolgd)

Antwoorden Oefenpagina XXI

(Blz. 376, jrg. '68)

1. Ontbind lengte, breedte en hoogte in factoren:

$$48 = 2^4 \times 3$$

$$28 = 2^2 \times 7$$

$$20 = 2^2 \times 5.$$

De ribbe kan dus zijn de gemeenschappelijke factor 2^2 .

Het aantal kubussen is dus:

$$\frac{48}{2^2} \times \frac{28}{2^2} \times \frac{20}{2^2} = 420 \text{ kubussen}$$

$$\text{Gezamenlijk oppervlak} = 4 \times 4 \times 6 \times 420 = 40320 \text{ cm}^2.$$

2. $a = 20,1$

$$b = 29,0$$

3. Als hun som 121 is zijn de getallen 55 en 66.

Als hun verschil 13 is zijn de getallen 65 en 78.

4. De hoogte is 22,5 cm.

$$5. x = \frac{1}{5}$$

$$6. \frac{7}{8} = 0,875; \frac{4}{4} = 0,8; \frac{16}{25} = 0,64; \frac{3}{16} = 0,1875;$$

$$\frac{9}{125} = 0,072; \frac{7}{80} = 0,0875; \frac{9}{40} = 0,225; \frac{7}{500} = 0,014;$$

$$\frac{13}{4000} = 0,00325; \frac{9}{160} = 0,05625.$$

7. De getallen zijn 36 en 42.

$$8. 4\frac{3}{10}$$

9. 5 of 0

3 of 7

6

2

$$10. \frac{1}{2}.$$

1. Drie getallen verhouden zich als 6, 11 en 17.

Het eerste getal is $11\frac{1}{2}$

Bereken die getallen.

Hoe vaak is het derde getal op de som begrepen?

2. Een getal wordt vermeerderd met $3\frac{1}{2}$; die som met $2\frac{5}{8}$ verminderd

en de uitkomst met $2\frac{2}{3}$ vermenigvuldigd. Als de uitkomst nu $5\frac{2}{3}$ is,

bepaal dan het onbekende getal.

$$3. \frac{\left\{ \left(2\frac{1}{3} + 3\frac{1}{2} \right) \times 2\frac{1}{7} + 3\frac{1}{9} : 1\frac{1}{3} \right\} : 17\frac{4}{5}}{4\frac{1}{2} + 3\frac{1}{3} \times \frac{9}{20} - 5\frac{7}{9}} - 5\frac{1}{4} : 4\frac{3}{8} =$$

4. Vereenvoudig de volgende breuken door eerst de GGD van teller en noemer te bepalen:

$$\frac{1528}{7067} ; \frac{1935}{4356} ; \frac{3696}{6468} ; \frac{17496}{63504} ;$$

5. Een cirkel en een rechthoek hebben gelijk oppervlak. De straal van de cirkel is 42 cm, terwijl de lengte van de rechthoek juist de helft is van de omtrek van de cirkel. Bepaal de breedte van de rechthoek. $\pi = \frac{22}{7}$

$$6. \frac{5\frac{2}{5} \times 1\frac{17}{18} + 1\frac{8}{25} \times 2\frac{1}{22} - 5\frac{5}{8} : 2\frac{3}{16}}{6\frac{5}{6} \times 1\frac{7}{41} - 5\frac{12}{35}} + x = 12,3.$$

7. Van een opgaande deling is het quotiënt 23.
Als de som van deeltal, deler en quotiënt 527 is, bepaal dan die deling.
8. Van een niet opgaande deling is de rest 7. De som van deeltal en deler is 271. Bepaal die deling als men weet, dat het quotiënt 21 is.
9. Twee getallen verhouden zich als 5 : 3, van beide trekt men 25 af en nu verhouden zij zich als 2 : 1.
Bereken de oorspronkelijke getallen.
10. Een cilinder past precies in een kubus met een ribbe van 14 cm. Hoeveel is de inhoud van een kubus groter dan de inhoud van de cilinder?

REKENKUNDE VI

(Vervolg van blz. 342, jrg. '68)

W. H. IJdo.

07-69

EVENREDIGHEDEN

Eigenschap 28.

Indien twee verhoudingen gelijk zijn, wordt deze gelijkheid een evenredigheid genoemd.

De verhouding $75 : 175$ is te vereenvoudigen tot $3 : 7$.

Dus $75 : 175 = 3 : 7$.

We zien nu, dat voor het gelijktteken ($=$) een verhouding staat en achter het gelijktteken ook een verhouding, die gelijk is aan de eerste. De verhouding die vóór het $=$ -teken staat wordt de *eerste reden* genoemd en die er achter staat de *tweede reden*.

De evenredigheid $75 : 175 = 3 : 7$ spreken we uit als 75 staat tot 175 als 3 staat tot 7.

De getallen 75, 175, 3 en 7 worden de termen van de evenredigheid genoemd; van links naar rechts spreekt men dan van de *1e*, *2e*, *3e* en *4e term*. In ons voorbeeld zijn 75 en 175 termen van de eerste reden en 3 en 7 termen van de 2e reden. De 1e en de 4e term worden de *buitenste* termen genoemd; de 2e en de 3e term noemt men de *binnenste* termen.

Hoofdeigenschap van de evenredigheden.

Dit is de meest gebruikte eigenschap, welke in vele vraagstukken wordt toegepast. We leren deze eigenschap kennen als:

Eigenschap 29.

Bij een evenredigheid is het product der buitenste termen gelijk aan het product der binnenste termen.

De juistheid van deze eigenschap zullen we aan de hand van een getallen-voorbeeld laten zien:

$$11 : 12 = 55 : 60.$$

De buitenste termen zijn hier 11 en 60 en de binnenste termen 12 en 55.

De respectievelijke producten moeten dan gelijk zijn en inderdaad is

$$11 \times 60 = 12 \times 55, \\ 660 = 660.$$

Het zal de aandachtige lezer zijn opgevallen, dat deze hoofdeigenschap van de evenredigheden een uitstekend middel is om te onderzoeken of een evenredigheid *waar* is.

Zo volgt uit de schijnbare evenredigheid:

$$17 : 5 = 84 : 25, \text{ dat } 17 \times 25 = 5 \times 84 \text{ of } 425 = 420.$$

Daar dit een ongelijkheid is, is er tevens mee bewezen, dat $17 : 5 = 84 : 25$ geen evenredigheid is en het $=$ -teken hier niet op zijn plaats is.

Ook is het mogelijk om uit de gelijkheid van twee producten een evenredigheid te vormen. Bijvoorbeeld:

$$7 \times 18 = 3 \times 42.$$

Gebruik makend van eigenschap 29 (hoofdeigenschap) volgt hieruit:

$$7 : 3 = 42 : 18.$$

De methode die we hier hebben gevolgd is aldus:

splits het eerste product in twee termen en plaatst deze als de buitenste termen; splits daarna het tweede product in twee termen en plaatst deze als de binnenste termen.

Al reeds eerder is gezegd, dat van een product de factoren verwisseld mogen worden. In ons voorbeeld:

$$18 : 7 = 42 : 3.$$

Hieruit volgt de evenredigheid:

$$18 : 42 = 3 : 7.$$

Dit geeft weer twee eigenschappen:

Eigenschap 30

Als we in een evenredigheid de buitenste termen verwisselen, dan ontstaat opnieuw een evenredigheid.

Eigenschap 31.

Als we in een evenredigheid de binnenste termen verwisselen, ontstaat opnieuw een evenredigheid.

Bezien we de als voorbeeld genomen evenredigheid nl.:

$$7 : 3 = 42 : 18, \text{ dan is ook waar:}$$

$$3 : 7 = 18 : 42.$$

Dit geeft eigenschap 32:

Als we in een evenredigheid de 1e en de 2e term en de 3e en de 4e term verwisselen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

Eigenschap 33 zegt:

Wanneer we in een evenredigheid de redens verwisselen, dan ontstaat weer een evenredigheid.

Dus:

$$7 : 3 = 42 : 18 \text{ is ook:}$$

$$42 : 18 = 7 : 3.$$

Om met evenredigheden vlot te kunnen werken is het nodig kennis te maken met nog een zevental eigenschappen, welke stuk voor stuk zullen worden genoemd.

Eigenschap 34.

Als we de termen van de eerste reden met eenzelfde getal vermenigvuldigen of door een zelfde getal delen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

$$\text{Bijv. } 7 : 3 = 42 : 18.$$

We delen de termen van de eerste reden door bijv. 3, er ontstaat dan een nieuwe evenredigheid:

$$2\frac{1}{3} : 1 = 42 : 18.$$

Eigenschap 35.

Als we de termen van de tweede reden met eenzelfde getal vermenigvuldigen of er door delen, dan ontstaat opnieuw een evenredigheid.

Bijv. $7 : 3 = 42 : 18$.

De termen van de tweede reden worden met 2 vermenigvuldigd. Er ontstaat dan de evenredigheid: $7 : 3 = 84 : 36$.

Delen we de termen van de tweede reden dan ontstaat de evenredigheid:
 $7 : 3 = 14 : 6$.

Eigenschap 36.

Als we de voorgaande termen (1e en 3e term) met eenzelfde getal vermenigvuldigen of er door delen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

Bijv. $7 : 3 = 42 : 18$.

De 1e en de 3e term worden vermenigvuldigd met het getal 2; er ontstaat de evenredigheid:

$14 : 3 = 84 : 18$.

Delen we de voorgaande termen door 2, dan ontstaat de evenredigheid:

$3\frac{1}{2} : 3 = 21 : 18$

Eigenschap 37.

Als we de volgende termen (2e en 4e term) met eenzelfde getal vermenigvuldigen of er door delen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

We gaan als voorbeeld weer van dezelfde evenredigheid uit:

$7 : 3 = 42 : 18$ en vermenigvuldigen de volgende termen met 3, dan ontstaat de evenredigheid: $7 : 9 = 42 : 54$.

Delen we de volgende termen door 3 dan ontstaat:

$7 : 1 = 42 : 6$.

Eigenschap 38

Als we de ene binnenste term met een getal vermenigvuldigen en de andere binnenste term door hetzelfde getal delen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

Bijv. $7 : 3 = 42 : 18$.

We vermenigvuldigen de ene binnenste term met 10, terwijl we de andere binnenste term door 10 delen. Er ontstaat nu:

$7 : 30 = 4,2 : 18$.

Eigenschap 39.

Als we de ene buitenste term met een getal vermenigvuldigen en de andere buitenste term er door delen, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

Bijv. $7 : 3 = 42 : 18$.

We vermenigvuldigen de ene buitenste term (7) met 3, terwijl we de andere buitenste term door 3 delen. Er ontstaat nu:

$$21 : 3 = 42 : 6.$$

Eigenschap 40.

Als we alle termen van een evenredigheid tot dezelfde macht verheffen of uit alle termen dezelfde wortel trekken, dan ontstaat een nieuwe evenredigheid.

Bijv. $2 : 3 = 4 : 6$.

Verheffen we alle termen tot dezelfde macht (2e) dan ontstaat de evenredigheid:

$$2^2 : 3^2 = 4^2 : 6^2.$$

$$4 : 9 = 16 : 36.$$

Trekken we uit alle termen van de evenredigheid $9 : 16 = 81 : 144$ de tweede-machtswortel, dan ontstaat weer een nieuwe evenredigheid nl.:

$$\sqrt{9} : \sqrt{16} = \sqrt{81} : \sqrt{144}.$$

$$3 : 4 = 9 : 12.$$

Er resteren nu nog een aantal eigenschappen waarvan de behandeling te ver zou voeren.

De vierde evenredige.

Men zegt, dat de vierde evenredige wordt gevraagd, als van een evenredigheid drie termen bekend zijn maar de vierde nog niet.

Voorbeeld 1.

$$x : 5 = 10 : 3.$$

Eig. 29 zegt: $3 \times x = 5 \times 10$,

We zien dat de termen voor en achter het $=$ teken beide door 3 gedeeld worden.

Voorbeeld 2.

$$11\frac{1}{3} : 6\frac{4}{5} = 5 : x.$$

Met eigenschap 29 vinden we: $11\frac{1}{3} \times x = 6\frac{4}{5} \times 5$.

$$34\frac{2}{3} \times x = 34.$$

$$x = 34 : 34\frac{2}{3} \times 3.$$

Voorbeeld 3.

$$\text{Bereken } a \text{ uit: } 5 : a = 3 : 21.$$

Met eigenschap 29 wordt de onbekende gevonden:

$$a = \frac{5 \times 21}{3} = 35.$$

Vraagstukken

1. Gegeven de evenredigheid $104 : 130 = 48 : 60$.
Gevraagd wordt de evenredigheid op zijn juistheid te controleren.
2. Welke evenredigheid ontstaat als we op evenredigheid $7 : 6 = 28 : 24$ de eigenschap 30 toepassen?
En welke als we eigenschap 31 toepassen?
3. Gevraagd de eigenschappen 32 en 33 toe te passen op de evenredigheid:
 $11 : 13 = 121 : 143$.
4. Werk van de evenredigheid $\frac{1}{4} : 2\frac{1}{4} = 2 : 18$ de breuken weg door met de kleinst mogelijke getallen te vermenigvuldigen. Noem tevens de eigenschap die men hiervoor toe moet passen.
5. Gegeven de evenredigheid $18 : 16 = 72 : 64$.
Gevraagd de termen van de tweede reden tot de kleinst mogelijke terug te brengen. Noem ook de eigenschap die hier wordt toegepast.
6. Werk met behulp van een te noemen eigenschap de breuken weg in de evenredigheid: $\frac{2}{5} : 76 = \frac{1}{19} : 10$.
7. Los x op uit: $55 : 78 = 27,5 : x$.
8. Bepaal de 4e evenredige tot : $\frac{5}{8}, 8\frac{3}{4}, 5\frac{1}{2}$.
9. Gevraagd x te berekenen uit de volgende evenredigheid:
 $\sqrt[3]{25} : x = \sqrt[3]{16} : \sqrt[3]{9}$.
10. Werk de wortels weg uit de evenredigheid:
 $\sqrt[3]{3} : \sqrt[3]{6} = \sqrt[3]{4} : \sqrt[3]{8}$.

Logaritmen II

W. C. van Dam

(Vervolg van bladzijde 213, jrg. '68)

08-69

Een logaritme is een exponent.

We hebben gezien dat exponenten alle mogelijke waarden kunnen hebben. Ze kunnen zowel een geheel als gebroken, een positief als negatief getal zijn. We kunnen ons voorstellen dat alle positieve getallen machten zijn, bijv. van het getal 2, van 6, van 10, enz. Deze getallen (2, 6, 10) worden in dit geval *grondtallen* genoemd.

$$6^2 = 36$$

Hierin heet 6 het grondtal en 2 de logaritme van 36.

Verkort geschreven:

De log van $36 = 2$ voor het grondtal 6

Nog korter:

$${}_6\log 36 = 2 \text{ (lees: de 6 logaritme 36 is 2)}$$

We zien dat het grondtal links boven het woord logaritme (afgekort: log) geschreven wordt.

$${}_6\log 36 \text{ is een andere schrijfwijze voor: } 6^2 = 36.$$

We kunnen dus zeggen dat 2 de exponent is van de macht, waartoe het grondtal 6 gebracht moet worden om 36 op te leveren.

Definitie:

De logaritme van a voor het grondtal g is de exponent van de macht, waartoe men g moet verheffen om a te krijgen.

$$\text{Uit } {}^g\log a = b \text{ volg direct } g^b = a.$$

Voorbeelden:

$${}_5\log 25 = 2, \text{ omdat } 5^2 = 25$$

$${}_2\log 64 = 6, \text{ omdat } 2^6 = 64$$

$${}_{10}\log 0,01 = -2, \text{ omdat } 10^{-2} = 0,01 \text{ is enz.}$$

$$\text{Uit } {}^g\log a = b, \text{ volgt ook dat } g^{{}^g\log a} = a.$$

Toelichting:

De uitkomst van ${}_4\log 16$ (2) is de exponent van die macht van 4, die 16 tot uitkomst heeft; maar dan kan ${}_4\log 16$ zelf ook dienen als exponent van die macht, dus:

$${}_4{{}_4\log 16} = 16$$

Antwoorden rekenkunde V

(Blz. 342, jrg. '68)

1. $A : B = 2 \frac{3}{4} : 1 = 11 : 4$

A bezit $\frac{11}{15} \times f 4800. = f 3520.$ B bezit $\frac{4}{15} \times f 4800. = f 1280.$

2. De kleinste partij is groot $\frac{3}{5} \times 100 \text{ kg} = 60 \text{ kg}.$

3. Door de teller *en* de noemer beide met 21 te vermeerderen wordt de som $2 \times 21 = 42$ groter; dus $32 + 42 = 74.$

De breuk die nu wordt verkregen heeft een verhouding van teller en noemer als:

$T : N = 17 : 20.$

De teller is : $\frac{17}{37} \times 74 = 34$ en de noemer is $\frac{20}{37} \times 74 = 40.$

De oorspronkelijk breuk is: $\frac{34 - 21}{40 - 21} = \frac{13}{19}.$

4. De stromen door de weerstanden zijn:

$\frac{9}{16} \times 128 \text{ mA} = 72 \text{ mA}$ en $\frac{7}{16} \times 128 \text{ mA} = 56 \text{ mA}.$

5. Het verhoudingsverschil is $4 - 1 = 3.$

Het oppervlak van de beide rechthoeken is:

$\frac{4}{3} \times 675 \text{ dm}^2 = 900 \text{ dm}^2$ en $\frac{1}{8} \times 675 = 225 \text{ dm}^2.$

Dit is geheel volgens de definitie van logaritme.

Zo is ook $5^{\log 7} = 7$; $6^{\log 36} = 36$; $3^{\log a} = a$ of algemeen:

$g^{\log a} = a$

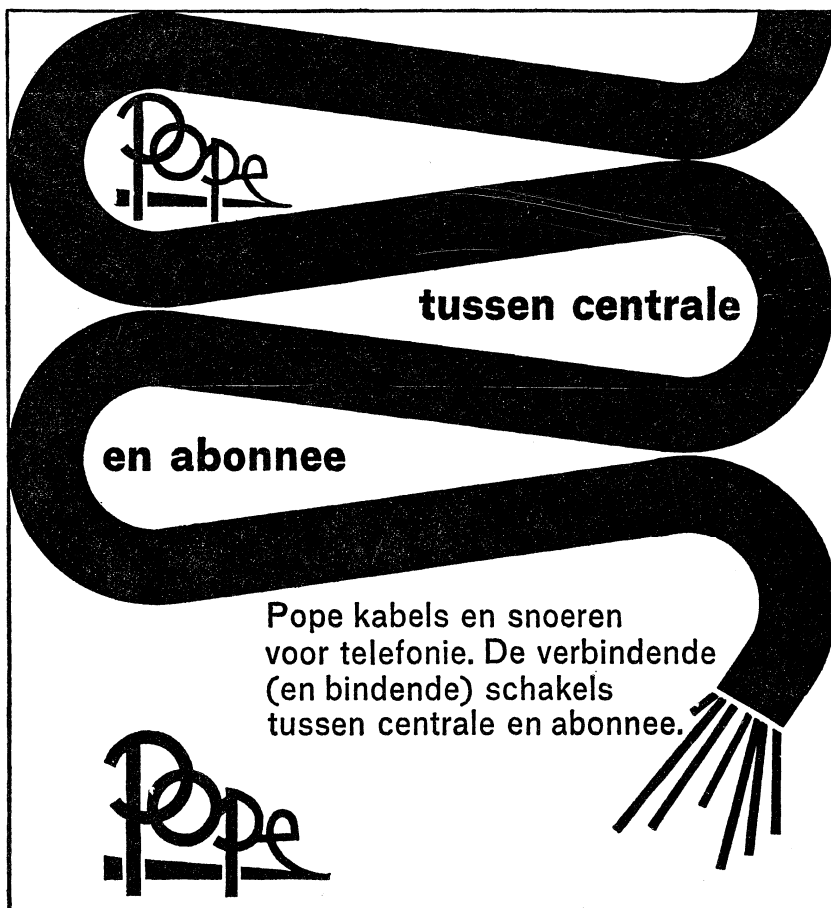
Probeer nu eens de volgende opgaven uit te werken:

1. $a^{\log b} =$; 2. $(a^{\log b})^{b \log c} =$; 3. $9^{\log 4} =$

4. $5^{25 \log 144} =$

(Uitwerkingen in het volgende nummer).

(wordt vervolgd)



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

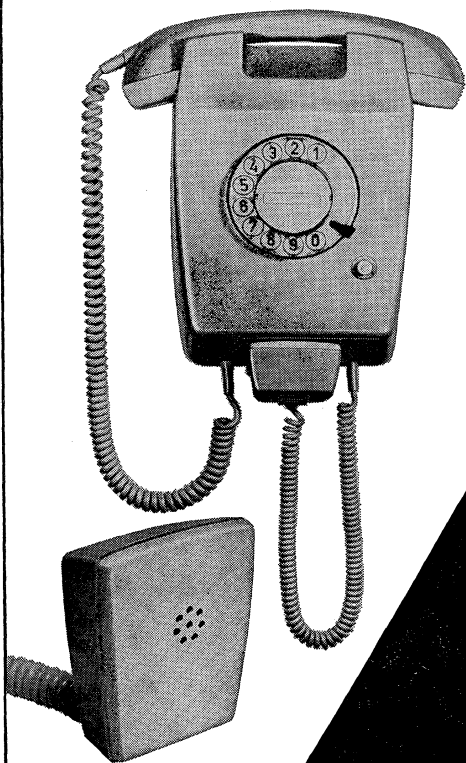
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V.
ROTTERDAM

Dovenetelstraat 25
Postbus 588

Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

B. van Zanten	Regelen of besturen	Blz. 34
B. Kieboom	Rekentechniek	„ 43
W. H. Ydo	Elektriciteitsleer V	„ 48
Redactie	Vraagstukken	„ 55
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 56
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXIII	„ 58
J. A. v. d. Touw	Antwoorden oefenpagina XXII (blz. 25)	„ 59
—	Examenvragen	„ 60
—	Landlijnversterkers, gebruikt voor zeekabels	„ 61

Bij de foto: *Wintergezicht*

KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM-7

TRANSFORMATOREN - EN APPARATENFABRIEK N.V.

LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN · METAALGELIJKRICHTERS





15 FEBRUARI 1969

De laatste jaren wordt in verwarmingluchtbehandelings- en andere installaties gebruik gemaakt van *regel- of besturingsapparatuur*. Afgezien van de vraag welk systeem toegepast wordt zal het duidelijk zijn dat het gaat om het *handhaven* van de van belang zijnde *grootheden* zoals, *temperatuur, druk, vochtigheid, luchtsnelheid* enz. De processen moeten zich afspelen binnen vastgestelde grenzen welke bepaald worden op grond van kwaliteitseisen en comfortoverwegingen.

Dat hierin *kosten, veiligheid, snelheid* en *nauwkeurigheid* een grote rol spelen zal duidelijk zijn.

De laatste tijd wordt ook in ons bedrijf meer aandacht besteed aan deze materie. Het gaat veelal om *behaaglijkheid* in ruimten waar veel personeel aanwezig is of om het *afvoeren* van schadelijke dampen.

Ook installaties waarmee zowel *verwarming en ventilatie* als *bevochtiging* en eventueel *koeling* of *droging* van de lucht plaats vindt gaan in ons bedrijf een rol van betekenis spelen.

In het telefoonkantoor te Hilversum staat een *Airconditioninginstallatie* welke zorgt voor een juiste temperatuur en relatieve vochtigheid in één van de telefooncentrales.

Daarentegen wordt de *koeling* in de nieuwe machinekamer van het telefoongebouw te Utrecht verzorgd door enige *seconnaires*. Deze leveren gekoelde lucht af door aanwezigheid van „freongas” in het apparaat terwijl een afzuigventilator zorgt voor afvoer.

Dat *regelingen* of *besturingen* van deze installaties kostbare apparatuur vergt zal duidelijk zijn terwijl het onderhoud aan deze installaties door deskundig personeel dient te geschieden.

We zien dus dat de *techniek* voor deze materie reeds een vrij groot gebied beslaat.

Wanneer we nu bedenken dat in vele industrieën in ons land en daarbuiten gebruik gemaakt wordt van *regel- en besturingsapparatuur* is het vanzelfsprekend dat dan aan deze materie *aandacht* moet worden geschonken.

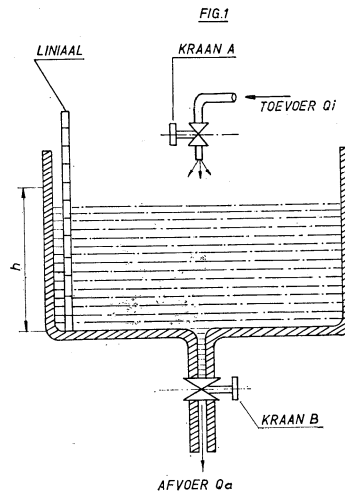
Wanneer we nu terugkeren tot de beginperiode, dan weten we dat de oudste vorm van *regelen* of *besturen* de „*handbediening*” is.

In het dagelijks leven is het een normale zaak dat wanneer de temperatuur in een kamer daalt en voor verwarming van deze ruimte een kolenkachel wordt gebruikt, *de heer des huizes*, of „*mevrouw*”, deze eens flink oppooft en eventueel voorziet van nieuwe brandstof.

Ons lichaam waarschuwt dat we moeten *ingrijpen* omdat anders een *onbehaaglijk* gevoel ontstaat.

We mogen hieruit concluderen dat ingegrepen wordt wanneer er regeltechnisch iets mis loopt.

Indien in een proces een *constante* luchtsnelheid of vochtigheid moet worden



gehandhaafd, grijpt de *bedieningsambtenaar* in en verricht de noodzakelijke handelingen.

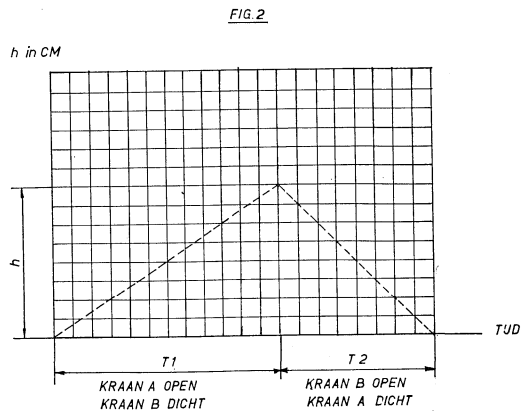
Hij stelt dan diverse kranen en afsluiters in overeenkomstig visuele waarnemingen.

Uit deze voorbeelden zien we, dat eerst moet worden *gemeten* alvorens regeltechnisch *ingegrepen* wordt.

Wanneer we het bakje, getekend volgens fig. 1, met water willen vullen tot de hoogte h , zullen we de kraan A moeten openen totdat het water dit niveau bereikt heeft. De hoogte van deze hoeveelheid kan worden afgelezen op een lineaal welke in de bak geplaatst is.

Regeltechnisch gezien kunnen we uit dit voorbeeld de volgende conclusie trekken:

- | | | |
|------------------|---|------------------|
| 1e bakje leeg | = | <i>meten</i> |
| 2e kraan A open | = | <i>meten</i> |
| 3e bakje gevuld | = | <i>ingrijpen</i> |
| 4e kraan A dicht | = | <i>ingrijpen</i> |



Ter verduidelijking laat fig. 2 grafisch zien de tijd welke nodig is om het water tot het niveau h te doen stijgen en om de bak te laten leeglopen.

Uit het voorbeeld zien we duidelijk dat we een *regel-orgaan* moeten bezitten om te kunnen ingrijpen, terwijl tussen dit *orgaan* en de *meter*, de uitvoerder van de opdracht aanwezig is, de zgn. *regelaar*.

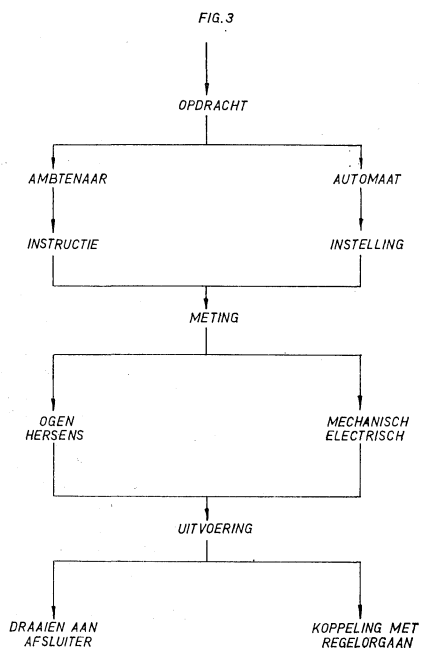
Laatstgenoemde kan zijn de *bedieningsambtenaar* of het automatisch *regel-apparaat*. Onverschillig wat het is, vast staat, dat *automatisch regelen* in wezen hetzelfde is als *regelen met de hand*.

Beide zijn in staat tot het uitvoeren van een van te voren vaststaande duidelijk omlijnende opdracht.

Ze vervullen dezelfde functie, te weten, kennen de opdracht, nemen kennis van de meting en voeren de opdracht uit.

Uit het feit, dat de mens kan denken in tegenstelling tot de automaat en laatstgenoemde instelbaar is en de mens niet, volgt, dat er wel enige belangrijke verschillen zijn.

In het ene geval heeft de mens voorsprong terwijl in het andere geval de balans doorslaat naar de *regelapparatuur*. Ondanks alles heeft de automaat veel voor. Hij kan gemaakt worden in allerlei vormen en afmetingen; snel, langzaam, nauwkeurig, sterk, elektrisch, mechanisch enz.



Figuur 3 laat schematisch een vergelijking zien tussen een bedieningsambtenaar en automaat wat de handelingen van uitvoering betreft.

Uit het opschrift van dit artikel is duidelijk dat een onderscheid gemaakt wordt tussen een *regeling* en *besturing*.

Wat het eerste betreft vormen de signalen welke door de verschillende delen van de installatie gegeven worden, een gesloten kringloop.

In tegenstelling tot een *regelkring*, vormen bij een *stuurkring*, de signalen van de verschillende delen van de installatie geen gesloten kringloop.

Alvorens nu dieper op deze materie in te gaan dienen we te weten over welke delen het gaat.

Onderstaand overzicht laat zien welke delen nodig zijn bij een *regel-* en *besturingskring*.

<i>regelkring:</i>	<i>stuurkring:</i>
het proces	het stuurorgaan
het meetorgaan	de regelaar
de regelaar	het gestuurde orgaan
het corrigerend orgaan	

Regelkring

Wat het proces betreft, gaat het om vastgestelde waarden te handhaven op verschillend gebied.

Afhankelijk van het proces is een bepaald meetorgaan nodig.

Dit kan zijn, een thermostaat, niveauschakelaar, humidostaat, enz.

Wordt een verschil geconstateerd tussen de gemeten en gewenste waarde, dan dient het meetorgaan een signaal te geven.

De *regelaar* zorgt voor overbrenging van dit signaal naar het *corrigerend* orgaan. Dit apparaat moet er voor zorgen, dat indien een afwijking geconstateerd wordt, een correctie tot stand komt.

De aandrijving van het corrigerend orgaan geschiedt in het algemeen door een elektromotor voorzien van een overbreng-mechanisme. Het zijn veelal wisselstroommotoren. De omkering wordt verkregen door één van de twee wikkelingen via een condensator te voeden waardoor verschil in fase ontstaat tussen beide wikkelingen.

Figuur 4 laat een blokschema zien waarbij de *afsluiter* (corrigerend orgaan) wordt bestuurd door de *thermostaat*.

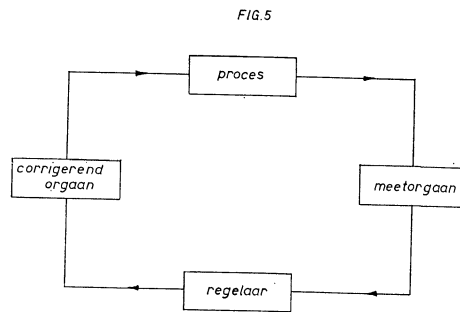
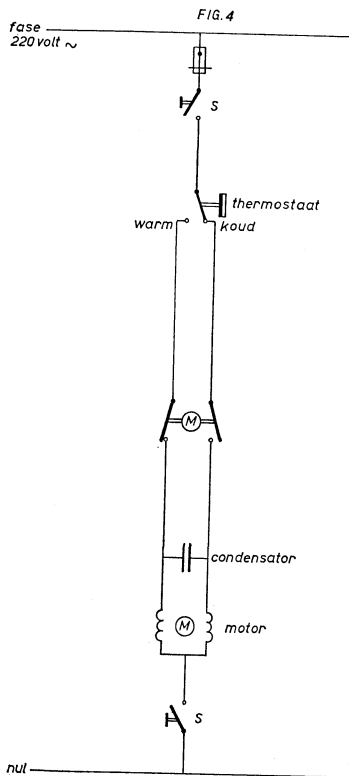
De aandrijving is voorzien van eindcontacten voor de twee uiterste standen om de elektrische stroomkring naar de wikkelingen van de elektromotor te kunnen onderbreken. Ook zijn corrigerende organen leverbaar waar behalve de twee eindstanden, ook een *willekeurige tussenstand* kan worden ingenomen.

Een bijzonder type is die met *veerterugstelling* welke toegepast wordt bij automatisch, bediende luchtkleppen in ventilatiekanalen. Wanneer de spanning weg valt wordt door een veer de klep van deze afsluiter naar de gesloten eindstand gedirigeerd. Dit betekent dus dat geen bediening plaats vindt en bij

uitbreken van brand de ventilatie-kanalen worden gesloten.
Een regelkring kan met behulp van een *blokschema* schematisch worden voorgesteld. De bedoeling is om snel een overzicht te krijgen welke apparaten aan dit spel deelnemen en welke apparaten een signaal geven aan een ander apparaat of een impuls ontvangen.

Fig. 5 laat een regelkring zien waarbij de delen door rechthoeken voorgesteld worden.

Deze stellen voor: *meetorgaan*, *regelaar*, *corrigerend orgaan* en *proces*.



In dit blokschema wordt door lijnen en pijlen aangegeven welk deel van de regelkring een signaal geeft aan of ontvangt van een ander deel.

We zien dat in dit gesloten systeem de waarde van de te regelen *grootheid* (proces) wordt gemeten en vergeleken, met de gewenste waarde. Wordt een verschil geconstateerd dan geeft het *meetorgaan* een signaal aan de *regelaar*. Dat niet steeds dezelfde meetorganen kunnen worden toegepast zal ieder duidelijk zijn.

Het hangt af van de *proces grootheden*.

De *regelaar* geeft op zijn beurt het signaal door aan het *corrigerend orgaan* waarna tenslotte de installatie gewaarschuwd wordt dat een correctie nodig is. We zien dus dat regelen niets anders is dan het vergelijken van de ingestelde waarde met de gewenste waarde op ieder moment en het corrigeren van het geconstateerde verschil. Het spreekt voor zich zelf dat van te voren de te regelen *grootheid* op een bepaalde waarde moet worden ingesteld om de gewenste waarde te krijgen.

Uit het artikel over „thermostaten” weten we dat het meetorgaan opgebouwd is uit de *voeler*, een *overbreng-mechanisme* en een *inrichting* om het signaal door te geven. (Zie blz. 80 en 244, jrg. '65.)

Wanneer de regelkring bestemd is om de temperatuur op een constante waarde te houden is een ander meetorgaan nodig dan voor het handhaven van de relatieve vochtigheid of het drukniveau. Met andere woorden gesproken, het *meetorgaan* moet zijn aangepast aan het proces.

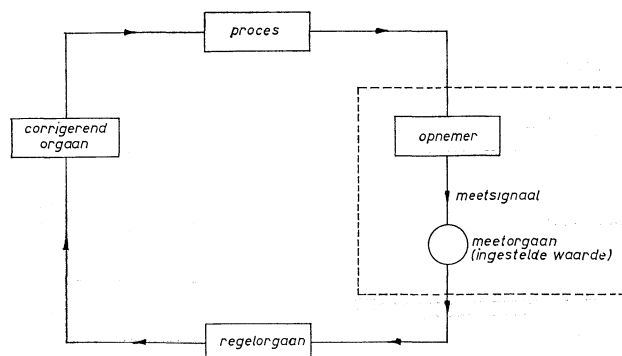
Ter verduidelijking is fig. 6 getekend.

Indien er geen invloeden op de regelkring inwerken zal deze in rust zijn. Men noemt dit de *evenwichtstoestand*. Iedere invloed, welke een afwijking veroorzaakt in deze situatie noemen we een *stoorgrootheid*.

Het directe gevolg is een *storing*.

Van betekenis is ook, dat alle gebeuren tijd kost. Oneindig snel kost toch nog tijd. We zouden volgens de grondbeginselen van Newton, een Engelse wiskundige, kunnen stellen dat ieder verschijnsel gepaard gaat met traagheid. Ook het schakelen van het *meetorgaan* levert traagheid op om nog maar niet te spreken van de weerstand welke bijv. water ondervindt in leidingen.

FIG. 6



Het gaat in principe om het gebeuren ten opzichte van de benodigde tijd. Dit gebeuren kan een rustig verloop hebben en zich voltrekken in een aantal minuten, terwijl het ook mogelijk is dat het gebeuren zich afspeelt in enkele seconden.

De gevolgen van een optredende storing als functie van de tijd, noemt men een *repointie*.

Figuur 7 laat een repontie-kromme zien van een storing in het water van een warmte-wisselaar nadat het corrigerend orgaan water met een temperatuur van 90°C toevoegt.

De grootte van de storing wordt bepaald door de steilheid van de kromme. Dat de capacatieve vertraging hierin de boosdoener is zal duidelijk zijn indien we er rekening mee houden, dat het water ook de buizen in de warmtewisselaar moet opwarmen.

We zien dus dat een *repointie-kromme* van een proces karakteristiek is voor het *dynamisch gedrag* van het proces.

Wanneer we nu het gehele spel samenvatten dan is duidelijk dat een direct ingrijpen niet mogelijk is dankzij *capacatieve* wachttijden.

Ook bestaat de kans dat „*transportvertraging*” optreedt.

Dit is de tijd die nodig is om het water met een temperatuur van 90°C naar de warmtewisselaar te doen stromen.

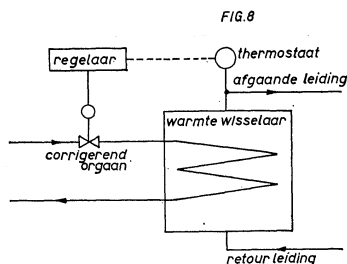
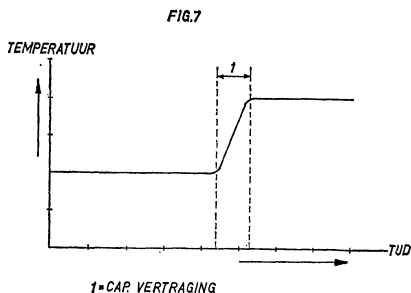
We hebben hier dus te maken met een regeling waarbij grote temperatuurschommelingen zullen optreden in het water, dat door de afgaande leiding stroomt.

Fig. 8 laat het proces-schema zien.

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat het geen eenvoudige zaak is om een regeling te ontwerpen waarbij het handelen kan worden overgelaten aan machines en instrumenten.

In dit verband is het dan ook belangrijk de vraag te stellen, hoe moet worden geregeld om deze temperatuurschommelingen te ondervangen. Een belangrijke verbetering is toepassing van een corrigerend orgaan hetwelk tussenstanden kan innemen.

Het is namelijk niet altijd nodig dat men dit orgaan geheel open of helemaal dicht draait.

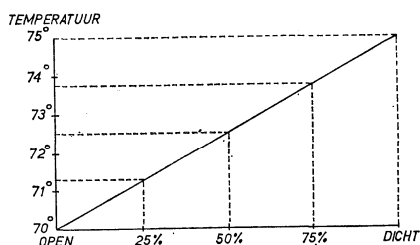


Van groot belang is hierbij het antwoord op de vraag, of de kosten verantwoord zijn en in overeenstemming met het bereikte resultaat. Dat de keuze van een dergelijk regelsysteem van meerdere factoren afhankelijk is, zal duidelijk zijn. Indien we een regeling willen hebben waarbij belastingvariaties sneller worden gecorrigeerd, dus een rustiger bedrijf plaats vindt, dan is toepassing van een corrigerend orgaan met tussenstanders noodzakelijk. Men noemt deze regeling „*proportioneel*”.

Hierbij is de stand van het corrigerend orgaan evenredig met de gemeten afwijking door het meetorgaan.

Figuur 9 laat grafisch zien de afsluitstand van dit corrigerend orgaan als functie van de watertemperatuur.

FIG. 9



Uit deze grafiek blijkt dat de afsluiter voor 50 % geopend is wanneer de temperatuur van het water 72,5 °C bedraagt.

Er dient een temperatuurverschil van 5 °C op te treden om de afsluiter van volledig open naar geheel gesloten te brengen.

Men noemt dit het *proportionaliteitsgebied*.

Loopt de temperatuur van het water hoger op dan 75 °C of zakt deze onder de 70 °C dan valt er niets meer te regelen.

In het corrigerend orgaan is een inrichting aanwezig welke aan de *regelaar* een signaal geeft, dat de verstelling van het corrigerend orgaan juist is. Men noemt dit *terugkoppelen*. De *regelaar* moet in staat zijn het signaal te kunnen meten afkomstig van het *meetorgaan* om hierna een impuls te kunnen geven aan het *corrigerend-orgaan*.

We zien dus dat het een samenspel is tussen deze apparaten en waarbij de één aan de ander kan seinen „*correctie toepassen*”, om vervolgens zelf een signaal te geven dat het werk *uitgevoerd* is.

Bij dit regelsysteem is het van groot belang, dat een juist *proportionaliteitsgebied* ingesteld wordt.

Wanneer dit gebied te klein is kan het zgn. pendelen ontstaan. Dit betekent dat de afsluiter een signaal ontvangt „*dicht*” en na enkele seconden een signaal „*open*” enz.

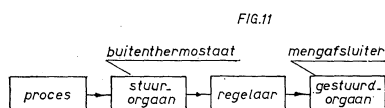
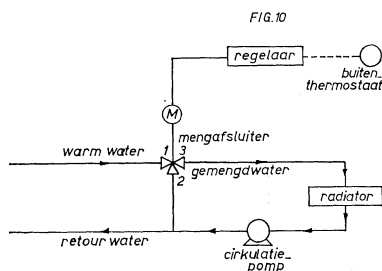
Bij een te groot proportionaliteitsgebied kunnen er ontoelaatbare schommelingen optreden. Er zijn regelsystemen welke nog beter eventuele temperatuurschommelingen opvangen.

We denken hierbij aan *integrerende*, *zwevende* en *differentiërende* regelingen. Het zou te ver voeren om in dit artikel hierop dieper in te gaan. We zullen ons dan nu bepalen tot besturingen.

Ten onrechte worden sommige installaties in de verwarming- en ventilatie-techniek aangezien voor regelingen terwijl het besturingssystemen zijn.

We weten nu, dat bij een *stuurkring*, de signalen van de verschillende delen geen gesloten kring vormen.

Om dit te verduidelijken is in fig. 10 een verwarmingsgroep getekend waarvan de watertemperatuur geregeld wordt op basis van de buitentemperatuur, terwijl fig. 11 het blokschema laat zien.



In figuur 10 is een mengafsluiter getekend welke is voorzien van *drie* aansluitingen. De besturing vindt plaats door een één- of driefasen elektromotor. Het warme water wordt in deze *mengafsluiter* gemengd met het retourwater uit de installatie tot de gewenste temperatuur.

Wanneer de *meetvoeler* van de *buiten-thermostaat* een te lage temperatuur constateert zal deze via de *regelaar* de mengafsluiter het open-commando geven. Door deze besturing wordt aansluiting 1 meer geopend en aansluiting 2 meer gesloten. Hierdoor stijgt de temperatuur van het water dat door de installatie vloeit (radiator) doordat een grotere hoeveelheid warmwater gemengd wordt met een kleinere hoeveelheid retourwater.

Indien nu de temperatuur buiten oploopt zal de *mengafsluiter* zorgen dat aansluiting 1 meer gesloten wordt dus minder water toevoeren, en aansluiting 2 meer geopend.

Hierdoor zal de temperatuur van het gemengde water dalen en wordt door de radiator minder warmte afgestaan.

Uit het blokschema voorgesteld door fig. 11 komt duidelijk tot uiting dat een signaal gegeven door het *stuurorgaan*, in dit geval de *buitenthermostaat*, de *mengafsluiter* stuurt waardoor het proces een wijziging in temperatuur ondergaat.

Een signaal van het *gestuurde-orgaan* via het *proces* aan het *stuurorgaan* (buitenthermostaat) is niet mogelijk.

We hebben dus geen gesloten kringloop en te maken met een *besturings-systeem*.

Rekentechniek

B. Kieboom

10 - 69

1. Inleiding

In de schakeltechniek is het woord *rekenmachine* een kenmerkend voorbeeld. Hoewel deze benaming algemeen is, wordt een rekenmachine reeds voor vele toepassingen ingezet.

Een praktisch voorbeeld vinden we bij de scheepvaart.

Indien een zeeschip een haven wil aandoen, dan kunnen met behulp van radar en een *rekenmachine* de nodige gegevens worden verzameld, nog voordat er via de radio contact is gemaakt.

De radarinstallatie zal gedurende enige tijd de gegevens over *positie* en *afstand* kunnen bepalen.

De rekenmachine zal hieruit de *snelheid* en *koers* van het schip kunnen bepalen. Een correctie kan de machine eveneens verwerken, indien uitwendige oorzaken een rol zullen gaan spelen op de koers van het schip. Deze oorzaken kunnen zijn: wind, watergetij, stromingen door zandbanken en dergelijke.

De loodsboot kan hierdoor naar een bepaald punt worden gedirigeerd, zodat beide boten elkaar daar ontmoeten. In duisternis en mist kan deze werkwijze voordelig werken. De rekenmachine moet hiertoe een grote hoeveelheid rekenwerk verzetten en heel vaak continu.

Dit rekenwerk kan op verschillende manieren geschieden.

Analoge rekenwijze

De gegevens genoemd in het praktische voorbeeld kunnen worden vervangen door overeenkomstige gemakkelijk te hanteren grootheden, *analogons* genoemd.

Voorbeeld van een analogon is te vinden bij de auto, waarvan de wijzerstand van de snelheidsmeter de snelheid van de auto aangeeft. Een ander voorbeeld is de rekenliniaal, waarbij een lijnstuk een analogon is voor de logaritme van een getal.

Voor de tweede wereldoorlog maakte men gebruik van een *mechanisch analoogsysteem*. De afstand werd door een asverdraaiing voorgesteld, terwijl de snelheid werd weergegeven door het verschuiven van een rekenliniaal.

Tijdens de tweede wereldoorlog maakte men bovendien gebruik van een *elektrisch analoogsysteem*. Hierbij wordt uitgegaan van gelijkspanning, of amplituden van een wisselspanning, welke op hun beurt worden afgeleid van systeemverdraaiingen, potentiometers en dergelijke.

Na de tweede wereldoorlog kwam het *elektronisch analoogsysteem* steeds meer in trek. Voor het opwekken van gelijkspanningen en wisselspanningen als analogons worden functiegeneratoren gebruikt.

Digitale rekenwijze

Behalve de analoge rekenwijze worden bij het oplossen van wiskundige problemen rekenmachines toegepast, welke werken volgens het *numerieke of digitale principe*.

De analogons uit het hiervoor behandelde zijn hier vervangen door getallen.

Al heel vroeg leerde men tellen zonder hulpmiddelen. Aangenomen mag worden, dat men begon te tellen met de vingers. Helaas kon dit alleen tot en met tien. Het meest bekende hulpmiddel bij tellen is een *abacus*. Hierbij worden steentjes gebruikt, die achtereenvolgens in een gleuf worden gelegd. Een andere gleuf gaf een andere eenheidswaarde aan, bijv. de tientallen. Door weg te nemen of bij te leggen konden eenvoudige berekeningen worden gemaakt, zoals optellen en aftrekken.

Een volgende stap in deze ontwikkeling leverde het telraam op, doordat de steentjes werden doorboord en aan een draad geregen. De telramen zijn in aziatische landen nog steeds in gebruik. Het gebruik echter hangt af van de snelheid, de juistheid en de bekwaamheid van de gebruiker, in dit geval de mens.

In de zeventiende eeuw werden de eerste mechanische digitale rekensystemen ontworpen door Pascal en Leibnitz.

Het ontwerp van Pascal wordt nu zeer veel toegepast, denk aan de gesprekkenteller in de telefooncentrale. Elk tandwiel heeft aan de omtrek de cijfers nul tot en met negen. Na een gehele omwenteling van één tandwiel zal een ander tandwiel met cijfers, één cijfer doordraaien, enz.

Rond 1830 werd in de uitvoering van de digitale rekenmachine een belangrijke stap voorwaarts gedaan. Babbage ontwierp de eerste *automatische mechanische digitale rekenmachine*, waarvan de principes nu nog steeds worden gebruikt.

De machine kon binnen één seconde, met behulp van decimale telwielen, het verschil of de som van twee getallen bepalen. Zelfs delen en vermenigvuldigen was mogelijk.

Het aflezen van de tellers kon echter pas na een draai aan een zwengel geschieden. Een groot nadeel was, het steeds te moeten stoppen van de machine om nieuwe getallen op te nemen. Babbage zag in, dat het invoeren van de getallen moest worden versneld. Hij ontwierp daartoe een systeem met ponskaarten. De benodigde gegevens werden in de ponskaarten vastgelegd. Op het juiste moment werden deze kaarten dan toegevoerd aan een aftastmachine, die de gegevens doorgaf aan de rekenmachine. Door middel van een hefbomenstelsel werden de nodige bewerkingen uitgevoerd.

De machine is aldus uit drie delen opgebouwd, de „store” ofwel *opslag*, de „control” ofwel *besturing* en de „mil” ofwel *rekenorgaan*, zie fig. 1.

Gelijk met het zichtbaar worden van de uitkomsten kreeg de besturing de opdracht nieuwe getallen uit te lezen.

Nog was Babbage niet tevreden; hij wilde dat de instructies voor het verrichten van bewerkingen vlugger aan de machine werden kenbaar gemaakt. Deze

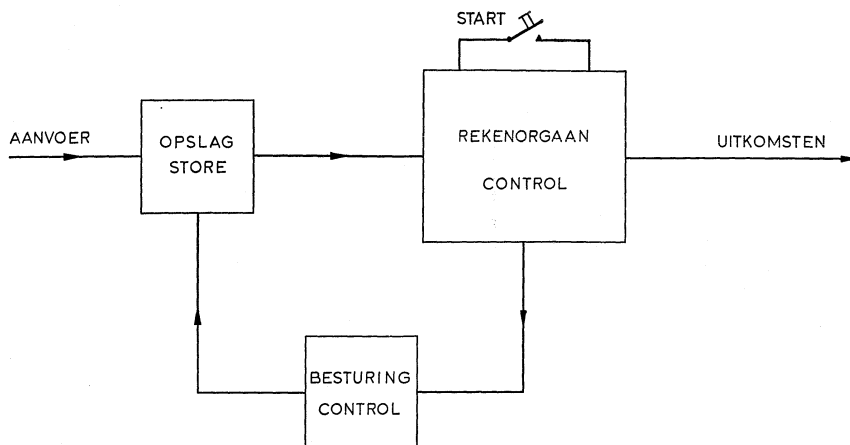


FIG.1

instructies werden daartoe in een tweede *ponskaart* vastgelegd, die ook door de aftastmachine werd ingesteld. Babbage noemde deze twee typen ponskaarten de „data store” of het *geheugen* en de „instruction store” of het *programma*. Met deze toepassing werd de rekensnelheid aanzienlijk vergroot, doch lang niet snel genoeg voor hedendaagse begrippen. Door de zwengel en verdere onmogelijke onderdelen werd deze machine, mede door de gebreken, de *dwaasheid van Babbage* genoemd. (Babbage's Folly).

Burroughs ontwikkelde in 1885 een meer betrouwbare mechanische rekenmachine en op een geheel ander principe als Babbage. Na enkele wijzigingen kon deze, behalve optellen ook aftrekken.

De gebruiker had naast de bediening ook te fungeren als geheugen en programma. Naast een toetsenbord was er een hefboom voor het uitvoeren van de berekeningen.

Tijdens de eerste wereldoorlog kwam het vermenigvuldigen en het delen erbij, wat in feite optellen en aftrekken was.

Een verdere ontwikkeling bracht weer een verandering aan het systeem. De hefboomen werden door elektromotoren bediend, waarmee de elektrotechniek zich met de machine ging bemoeien. De nummerschijven werden door een papierstrook vervangen, zodat het aflezen op een later tijdstip kon geschieden. De machine kon dan blijven doorwerken, waardoor alles weer sneller ging.

De wachttijd voor het invoeren werd nu weer te lang, doordat de rekentijd werd bekort en het aflezen uitgesteld. Men ging dus weer aan ponskaarten volgens het systeem van Babbage denken. Hieruit ontstonden aldus de eerste *elektrische digitale rekenmachines*.

In de elektrische rekenmachines gingen de relais en andere elektrotechnische onderdelen de taak van as, hefboom en tandwiel overnemen. Een kiezer ofwel *tien-afstanden-schakelaar* nam de impulsen van het relais op.

Nog was men niet tevreden met deze snelheidsverbetering. Men ging nu zoeken naar snellere rekenmethoden. De *elektronica* bracht hier uitkomst. Een relais in een elektrische machine schakelt met ongeveer 20 à 40 msec. In de elektronica ligt deze tijd bij enkele *microseconden*. Een elektronische machine werkt ongeveer 60 maal zo snel als een elektrische machine. Het relais werd dan ook vervangen door een *multivibrator* ofwel *flipflop*, welke *eveneens* twee toestanden kent.

De hiervoor genoemde tienstanden-schakelaar werd vervangen door een uit tien flip-flops bestaande *ringteller*.

De eerste elektronische rekenmachine werd gedurende de tweede wereldoorlog in de Verenigde Staten gebouwd en voor oorlogsdoeleinden gebruikt. Dit toestel, de ENIAC (Electronic Numeral Integrator and Computer) werkte volgens ons bekende tientalligstelsel.

Een aardigheid is te vermelden, dat bedoelde machine 10 bij 16 m groot was, een vermogen had van 15 kW en 18000 buizen bezat. Latere uitvoeringen brachten een aanzienlijke besparing van ongeveer 75 %. Bij latere toepassing van halfgeleiders was deze besparing nog groter.

De ponskaarten werden vervangen door geheugens die sneller werken, de zgn. *ferrietgeheugens*.

De werking van een digitale elektronische rekenmachine wordt in figuur 2 weergegeven.

Rekenorgaan

Hier vinden de elementaire bewerkingen plaats, zoals vermenigvuldigen, delen, optellen en aftrekken.

Veelal moet een probleem in achtereenvolgende bewerkingen worden opgelost. De tussenoplossingen moeten worden onthouden.

Geheugen

Het geheugen houdt de tussenoplossingen vast.

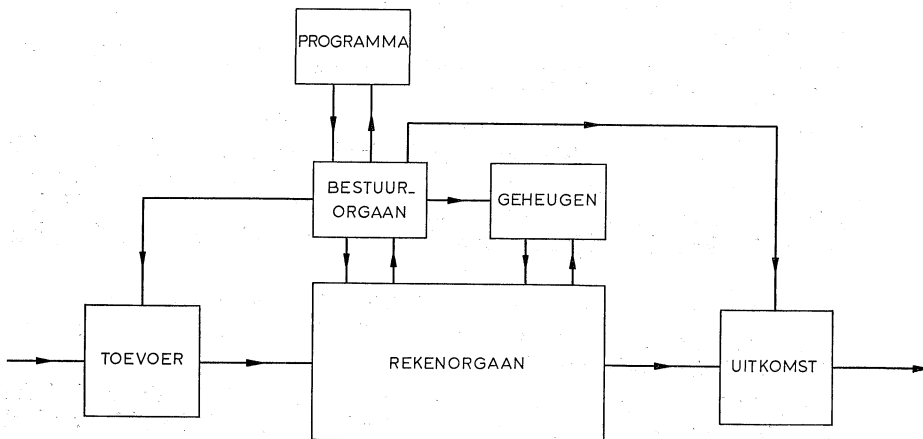


FIG. 2

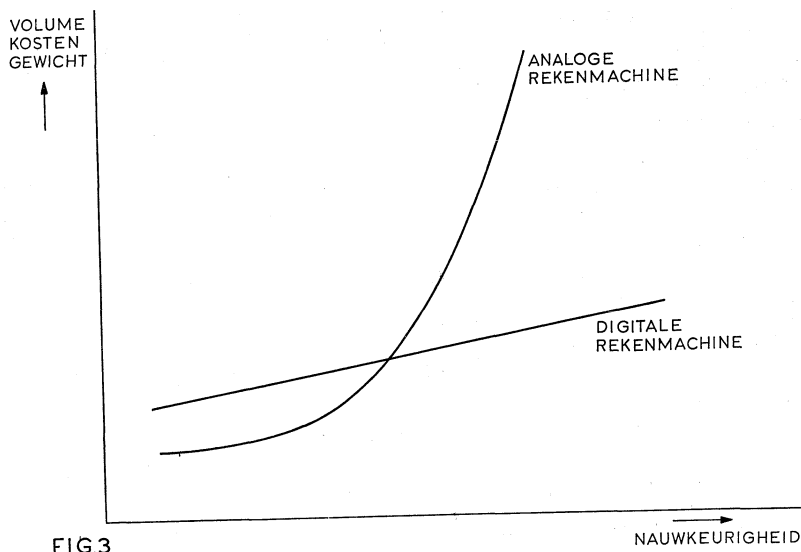


FIG.3

Rekenorgaan

Het rekenorgaan kan pas werken na een ontvangen opdracht:

- om bepaalde getallen uit het geheugen te halen;
- om te weten welke bewerkingen moeten geschieden;
- om vast te stellen waar het resultaat in het geheugen moet worden opgeborgen.

Programma

Bedoelde opdrachten dienen te voren in het programma te zijn vastgelegd.

Bestuurorgaan

Het bestuurorgaan regelt het voorgaande en levert de impuls aan die organen, die op dat moment moeten werken c.q. worden ingesteld.

Van de praktische uitvoering is ook nog iets te zeggen.

Een rekenmachine, waaraan geen al te zware eisen worden gesteld, zoals nauwkeurigheid en dergelijke, moet volgens het analoge principe worden gekozen. Een analoge rekenmachine met een niet al te beste nauwkeurigheid is echter klein.

Worden zwaardere eisen gesteld aan de nauwkeurigheid, dan verdient het aanbeveling digitale apparatuur te kiezen. Het volume, de kosten en het gewicht nemen toe met de nauwkeurigheid, zie figuur 3. Een digitale rekenmachine met een slechte nauwkeurigheid kost relatief niet veel minder. Voorts hangt de keuze mede af van het probleem dat moet worden opgelost; denk bijv. aan de geheugencapaciteit.

(wordt vervolgd)

ELEKTRICITEITSLEER V

(Vervolg van blz. 372, jrg. 1968)

W. H. IJDO

11 - 69

Geleidingsvermogen

In het vorige nummer hebben we gezien dat de vervangingsweerstand van een aantal parallel geschakelde weerstanden werd berekend, door eerst alle vertakkingsstromen uit te rekenen, te sommeren en daarna de wet van Ohm toe te passen.

Bij menigeen zal wellicht de vraag gerezen zijn of dit alles niet te omslachtig is.

Er is dan ook een methode om met betrekking tot het geleidingsvermogen, ook wel genoemd geleidbaarheid, tot een snellere en directe oplossing van de vervangingsweerstand te komen.

We komen dan tot de volgende definitie:

Onder geleidingsvermogen verstaat men het vermogen dat een geleider bezit om de elektriciteit (elektrische stroom) te geleiden.

Wij zullen met een eenvoudig voorbeeld dit trachten te verduidelijken.

Figuur 1 laat een waterpomp zien die door een buis met een geringe doorsnede een waterstroom stuwt.

Van deze buis is de weerstand die aan de doorgang van het water geboden wordt vrij groot.

Om zich hiervan een beter denkbeeld te vormen zou men a.h.w. de watermoleculen die per seconde een bepaald punt passeren kunnen tellen.

Hoe geringer het aantal passerende waterdeeltjes zal zijn, des te groter de weerstand en des te kleiner het geleidingsvermogen van de waterbuis zal zijn.

Vervangen we de nauwe buis van *figuur 1* door een wijdere (streepstip aangegeven) dan zal de stroomdoorgang veel groter worden.

Deze buis van grotere doorsnede biedt, zoals we al wisten, aan de waterstroom een geringere weerstand, m.a.w. het geleidingsvermogen van deze buis is groter dan van de nauwe buis.

Uit deze voorbeelden is af te leiden dat, wanneer de weerstand voor de stroom groot is, het geleidingsvermogen juist klein en omgekeerd wanneer de weerstand voor de stroom klein is het geleidingsvermogen juist groot zal zijn.

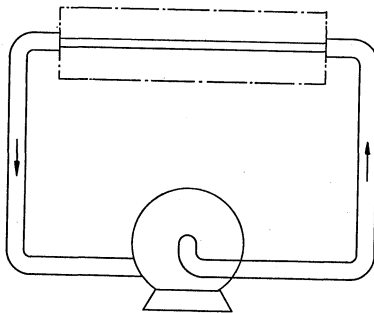


FIG. 1

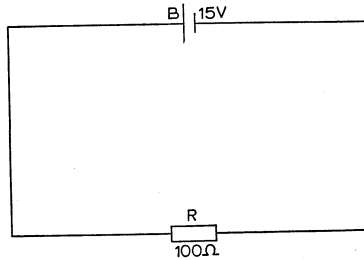


FIG. 2

We noemen dit verband tussen weerstand en geleidingsvermogen *omgekeerd evenredig*.

Bij het bespreken van de wet van Ohm zijn we het begrip *evenredig* reeds tegengekomen.

Figuur 2 laat ons dit nog een maal zien.

Wordt de batterij vervangen door een spanningsbron met een bijv. 3 x grotere spanning, dan zal de stroom ook 3 x groter worden.

In ons voorbeeld was $I = \frac{15}{100} = 0,15$ A en wordt

$I = \frac{45}{100} = 0,45$ A, m.a.w. wordt de spanning verhoogd van 15 naar 45 volt, dan zal ook de stroom 3 x groter worden, nl. van 0,15 naar 0,45 A. We zien dus de stroom evenredig oplopen met het groter worden van de spanning. Zou in *figuur 2* de spanning 3 x verkleind worden dan zal de stroom een

grootte aannemen van $\frac{5}{100} = 0,05$ A, dus ook 3 x kleiner worden.

We zijn zo ongemerkt van ons watervoorbeeld in elektrische schakelingen beland en zien zoals altijd daar een sterke overeenkomst tussen.

In de elektriciteitsleer willen wij altijd graag de gevonden eigenschappen van de elektrische stroom vastleggen in een eenvoudige formule.

We zagen dit reeds bij de wet van Ohm (blz. 145, jrg. 1968) en bij het bepalen van de weerstand van een geleider (blz. 120, jrg. 1968).

Ook hier is het begrip weerstand en geleidbaarheid samengevat in de formule:

$$G = \frac{1}{R} \text{ siemens.}$$

Men drukt dus de geleidbaarheid uit in een nieuwe eenheid, nl. *siemens* (zie ook blz. 120, jrg. 1968).

Een weerstand van 10Ω heeft dus een geleidingsvermogen, of geleidbaarheid van $\frac{1}{10}$ siemens, terwijl een weerstand van $0,1 \Omega$ juist een geleidingsvermogen heeft van 10 siemens.

We zien nu dat het verband tussen de eenheden Ohm en Siemens is:

$$1 \text{ siemens (S)} = \frac{1}{\text{ohm.}}$$

Voorbeeld

Een koperdraad heeft een weerstand van 500Ω , het geleidingsvermogen van deze draad is $\frac{1}{500} = 0,002 \text{ S}$.

We gaan nu eens zien of het begrip geleidbaarheid ons tot een snellere oplossing van parallelschakelingen brengt.

Figuur 3 toont twee weerstanden van 10 en $2,5 \Omega$ die parallel zijn geschakeld op een batterij van 12 volt.

Het geleidingsvermogen van R_1 is $G_1 = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ S}$.

Het geleidingsvermogen van R_2 is $G_2 = \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2,5} = 0,4 \text{ S}$.

Het totale geleidingsvermogen van deze schakeling is dan: $G_t = G_1 + G_2 = 0,1 + 0,4 = 0,5 \text{ S}$.

Daar we al eerder hebben gezien dat de weerstand omgekeerd evenredig is met het geleidingsvermogen, zal $0,5 \text{ S}$ gelijk zijn aan $\frac{10}{5} = 2 \Omega$.

De vervangingsweerstand van deze schakeling is dus 2Ω .

De stroom laat zich berekenen met: $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{2} = 6 \text{ A}$.

Om ons beter met deze begrippen vertrouwd te maken behandelen we nog een paar voorbeelden.

Voorbeeld 1.

Vier weerstanden van 100 , 200 , 250 en 1000Ω zijn parallel aangesloten op een batterij met een spanning van 60 volt.

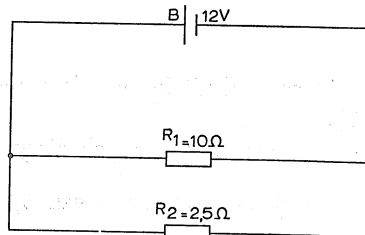


FIG. 3

Gevraagd de stroom te berekenen die deze batterij af moet geven.

Antwoord 1. Het geleidingsvermogen van deze weerstand is:

$$\frac{1}{100} , \frac{1}{200} , \frac{1}{250} \text{ en } \frac{1}{1000} \text{ S.}$$

De somming is op twee manieren uit te voeren:

1e methode.

Men brengt de breuken door het zoeken van het K.G.V. onder één noemer, dus

$$\frac{10}{1000} + \frac{5}{1000} + \frac{4}{1000} + \frac{1}{1000} = \frac{20}{1000} \text{ S.} \quad R_v = \frac{1000}{20} = 50 \Omega.$$

$$I = \frac{60}{50} = 1,2 \text{ A.}$$

2e methode.

Men zet de breuken om in tiendelige breuken:

$$0,01 + 0,005 + 0,004 + 0,001 = 0,02 \text{ S.}$$

$$R_v = \frac{1}{0,02} = 50 \Omega.$$

Voorbeeld 2.

Figuur 4 geeft de schakeling.

Evenals in voorbeeld 1 wordt de stroom gevraagd die de batterij aan deze schakeling geeft.

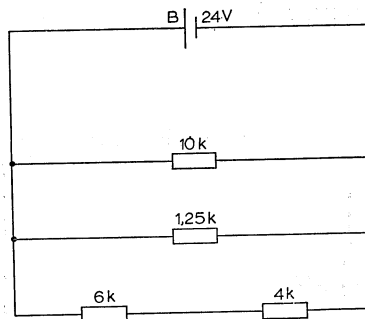


FIG. 4

Antwoord 2.

Opn. De waarde van grote weerstanden wordt dikwijls in kilo-ohms uitgedrukt, bijv. $2000 \Omega = 2 \text{ k}\Omega$.

$1 \text{ k}\Omega$ is dus 1000Ω . In het schema van figuur 4 zien we in de onderste tak een totale weerstand van $10 \text{ k}\Omega$.

Het geleidingsvermogen van de drie parallel geschakelde weerstanden is:

$$\frac{1}{10.000} + \frac{1}{1250} + \frac{1}{10.000} = \frac{1 + 8 + 1}{10.000} = \frac{10}{10.000} = \frac{1}{1000} \text{ S.}$$

$$R_v = \frac{1}{S} = 1000 \Omega.$$

De gevraagde stroom is: $I = \frac{U}{R} = \frac{24}{1000} = 0,024 \text{ A} = 24 \text{ mA.}$

Voorbeeld 3.

Vijf weerstanden van ieder 100Ω staan met elkaar parallel geschakeld en aangesloten op een batterij van 6 volt.

Gevraagd wordt de stroom die de batterij moet leveren.

Antwoord 3.

Het totale geleidingsvermogen is:

$$\frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{5}{100} \text{ S.}$$

$$R_v = \frac{1}{S} = \frac{100}{5} = 20 \Omega, \quad I = \frac{6}{20} = 0,3 \text{ A.}$$

We zien uit dit laatste voorbeeld dat de vervangingsweerstand gelijk is aan het vijfde deel van één weerstand.

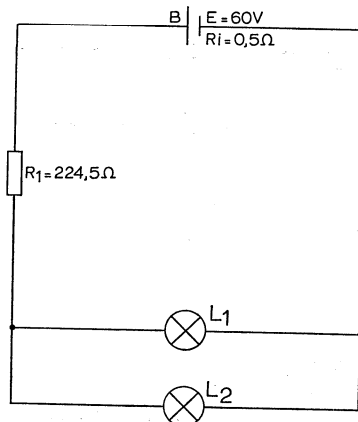


FIG. 5

We mogen nu de volgende regel opstellen:

Schakelen we een willekeurig aantal (bijv. n.) gelijke weerstanden parallel, dan is de vervangingsweerstand $\frac{1}{n} \times$ de waarde van een weerstand.

In een formule samengevat: $R_v = \frac{R}{n}$

Voor het geval er twee weerstanden parallel zijn geschakeld (bijv. fig. 3), dan is de vervangingsweerstand te vinden door eerst de geleidingsvermogens van de beide weerstanden te sommeren:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Brengen we nu beide termen van het tweede lid onder de noemer $R_1 \times R_2$ dan krijgen we:

$$\frac{1}{R_v} = \frac{R_2}{R_1 \cdot R_2} + \frac{R_1}{R_1 \cdot R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

De vervangingsweerstand is dus:

$$R_v = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Opmerking: Voor het $\times$ -teken mogen we ook een $\cdot$ (punt) gebruiken.

Hieruit volgt:

De vervangingsweerstand van twee parallel geschakelde weerstanden is gelijk aan het produkt van deze weerstanden gedeeld door de som van beide weerstanden.

Gemengde schakelingen.

Tot nu toe bekeken we schakelingen, waarbij de weerstanden in serie of parallel geschakeld werden.

In praktische schakelingen zijn deze beide mogelijkheden echter niet steeds gescheiden maar komen ook gecombineerd voor.

Figuur 5 laat zo'n schakeling zien.

De gloeilampjes L_1 en L_2 bezitten in gloeiende toestand een weerstand van respectievelijk 1000 en 600 Ω .

Gevraagd wordt de klemspanning U_k van de batterij en de stroom die deze batterij moet leveren.

Volgens het geleerde is:

$$G = \frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_{L1}} + \frac{1}{R_{L2}} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{600} = \frac{3}{3000} + \frac{5}{3000} = \frac{8}{3000} S,$$

$$R_v = \frac{G}{1} = \frac{3000}{8} = 375 \Omega.$$

Deze vervangingsweerstand was ook te berekenen door de formule

$$R_v = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \text{ te gebruiken, er volgt dan:}$$

$$R_v = \frac{1000 \times 600}{1000 + 600} = \frac{600000}{1600} = 375 \Omega.$$

De totale weerstand van de keten is:

$$R_t = R_i + R_1 + R_v = 0,5 + 224,5 + 375 = 600 \Omega$$

Volgens de wet van Ohm is dan:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{60}{600} = 0,1 \text{ A.}$$

Binnen in de batterij gaat een spanning verloren van:

$$U_v = I \times R_i = 0,1 \times 0,5 = 0,05 \text{ V, de spanning aan de klemmen van de batterij is dan:}$$

$$U_k = U - U_v = 60 - 0,05 = 59,95 \text{ V (zie ook blz. 174, jrg. 1968).}$$

Als besluit van het serie-parallel-, en gemengdschakelen een wat ingewikkelder voorbeeld, zie figuur 6.

Daar hier de inwendige weerstand van de batterij wordt gevraagd is het gewenst de klemspanning en de stroom door de batterij te berekenen, immers:

$$U_v = U - U_k \text{ en } R_i = \frac{U_v}{I_t}$$

Om de te leveren totaalstroom vast te stellen, bepalen we met de wet van Ohm de spanning op de weerstand van 1 k Ω :

$$U = I_2 \times R_6 = 0,01 \times 1000 = 10 \text{ V,}$$

$$I_1 = \frac{10}{2000 + 3000} = 0,002 \text{ A.}$$

Het is duidelijk dat de som van de spanningen op de weerstanden van 2 k en 3 k gelijk is aan de spanning op de weerstand van 1 k.

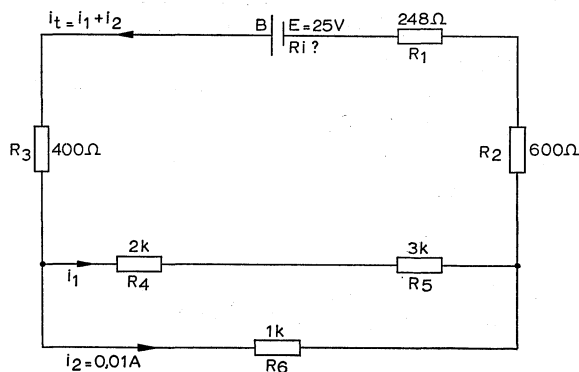


FIG. 6

Vraagstukken

1. Bepaal het geleidingsvermogen van een weerstand van resp. 100, 1000, 40000 en 5000 ohm.
2. Het geleidingsvermogen van een aantal weerstanden is respectievelijk: 59, 0,4, 0,05 en 0,001 S. Bereken de weerstand.
3. Een schakeling bestaat uit drie parallel geschakelde weerstanden van 1000, 2500 en 4000 ohm. Gevraagd de vervangingsweerstand te berekenen.
4. Van een aantal relaiswikkelingen is de weerstand 500, 8000 en 20000 ohm. Bereken het geleidingsvermogen.
5. Op een batterij met een spanning van 24 volt zijn aangesloten drie parallel geschakelde weerstanden van 6,25, 5 en 25 ohm. Bereken de stroom die de batterij moet leveren.
6. Vier weerstanden van 1 ohm zijn aangesloten op een onbekende spanning. De stroom die deze spanningsbron afgeeft is 0,01 A, terwijl de inwendige weerstand kan worden verwaarloosd. Hoe groot is de spanning van de spanningsbron.
7. Een batterij geeft een stroom af van 0,48 A aan twee parallel geschakelde weerstanden van 600 en 300 ohm. De spanning van de batterij is 100 volt. Hoe groot is de inwendige weerstand van de batterij?

Door de wet van Ohm toe te passen vonden we de stroom van 0,002 A.

De totaalstroom die de batterij levert is:

$$I_t = 0,01 + 0,0002 = 0,012 \text{ A.}$$

De weerstanden van R_1 , R_2 en R_3 staan voor de totaalstroom in serie; de spanningsval die hierin optreedt is:

$$U = I_t (R_1 + R_2 + R_3) = 0,012 \times 1248 = 14,976 \text{ V.}$$

Te samen met de spanning van 10 volt over de weerstand R_6 geeft dit een klemspanning van:

$$10 + 14,976 = 24,976 \text{ V.}$$

Het inwendige spanningsverlies in de batterij is dan: $25 - 24,976 = 0,024 \text{ V.}$

Met de wet van Ohm is nu de inwendige weerstand van de batterij te vinden:

$$R_i = \frac{0,024}{0,012} = 2 \Omega.$$

Er zijn bij de N.V. Uitgeversmaatschappij *Æ. E. Kluwer* te Deventer twee boeken verschenen getiteld:

PRAKTISCHE ELEKTRONICA.

Deel 1 — Elektrische schakelingen.

Deel 2 — Elektrische-elektronische schakelingen.

Beide boeken zijn geschreven door W. van Bussel, terwijl het derde deel nog in bewerking is.

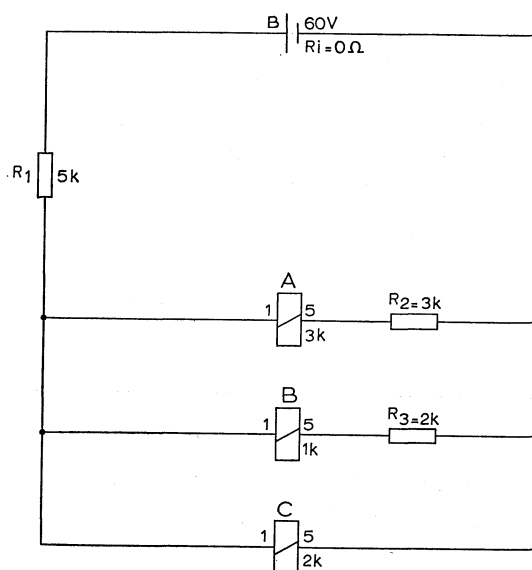


FIG. 7

8. Figuur 7 toont een schakeling, die bestaat uit drie parallel geschakelde relais van 3, 1 en 2 kohm. In serie met de relais A en B is een weerstand van 3 kohm en 2 kohm geschakeld. Tussen deze relais en de stroombron is een weerstand van 5 kohm geschakeld. Wanneer de spanning van de batterij 60 volt is, hoe groot is dan de afgegeven stroom?
9. Tien parallel geschakelde gloeilampen nemen ieder een stroom op van 0,44 A.
Gevraagd wordt de totale stroom welke deze lampen uit het net van 220 volt opnemen.
10. Bereken de weerstand en het geleidingsvermogen van de in vraagstuk 9 genoemde schakeling.

De inhoud van deel 1 bevat de volgende hoofdstukken:

1. We maken kennis met vriend Elektron.
2. Verhelderende experimenten.
3. Volt, ampère, ohm en watt in de praktijk.
4. Het nuttige weerstandje.
5. Goed monteren.
6. Schakelen met schakelaars.
7. Het wondere magnetisme.
8. De afstandsschakelaar, een fascinerend instrument.
9. Nog meer belangrijke toepassingen van magnetisme.
10. Doel, werking en gebruik van de transformator.
11. Enkele test- en meetinstrumenten.
12. Het elektron als vijand.

Het geheel, dat 139 blz. telt, wordt besloten met een samenvatting van praktijkformules en een lijst van symbolen.

In deel 2 komen de volgende hoofdstukken voor:

1. De bijzondere eigenschappen van spoel en condensator.
2. Interessante schakelingen met condensatoren.
3. Nog enkele onderdelen en schakelingen.
4. Elektronen in de auto.
5. Elektriciteit en elektronica.
6. De elektronenbuis.
7. Eenvoudige versterkers met buizen.
8. De bouw van versterkers met buizen.
9. De transistor.
10. Eenvoudige transistorversterkers.
11. De bouw van transistorversterkers.

Dit tweede deel, dat 171 blz. telt, wordt besloten met een samenvatting van praktijkformules en een lijst van symbolen.

Beide boeken zijn verlucht met duidelijke schema's, terwijl zij ook een aantal foto's bevatten.

De materie in deze boeken is op zeer begrijpelijke wijze behandeld en spreekt de lezer direct aan.

De schema's en foto's werken verhelderend. Belangrijk is tevens, dat men de drie boeken als aparte zelfstandige eenheden kan beschouwen, die ieder op een ander terrein informatie geven.

Beide boeken, deel 3 is zoals reeds werd vermeld nog in bewerking, kunnen bij bovengenoemde Uitgever en bij de boekhandel worden besteld. Deel 1 kost f 8,50 en deel 2 f 9,50.

De Redactie.

1. Iemand moet een getal delen door $7\frac{1}{5}$; hij vergist zich en deelt door $5\frac{1}{7}$ waardoor zijn quotiënt 12 te groot is.
Welke deling moest hij uitvoeren.
2.
$$\frac{\left(6\frac{7}{16} + 3\frac{7}{12} - 5\frac{109}{240} + \frac{5}{6}\right) : 2\frac{2}{3} \times 1\frac{5}{12}}{(17,646 - 1,5 \times 8,146) : 1,7 : 6,7} =$$
3.
$$\frac{5\frac{2}{7} - 3\frac{1}{4} \times \frac{5}{13}}{4,875 + 9\frac{1}{4}} = 3\frac{1}{2} \times x. \text{ Bepaal } x.$$
4. Van een product van twee factoren vermenigvuldigt men de eerste factor met 11 en de tweede met 13, nu vindt men een product, dat 550392 groter is dan het eerste product; bepaal dit product.
Als de ene factor 51 is, hoe groot is dan de andere?
5. Drie getallen verhouden zich als 5 : 6 : 7. Als de som van tweemaal het eerste getal + vijf maal het derde getal 1071 meer is dan viermaal het tweede, hoe groot zijn dan die drie getallen?
6.
$$\frac{\left(3\frac{3}{4} + 5\frac{5}{6} - 2\frac{1}{12} : 3\frac{1}{3}\right) : 4\frac{3}{8}}{\frac{3}{14} + 2\frac{6}{7}}$$
7.
$$\frac{14^3 + 18^3 + 25^3 - 18900}{14^2 + 18^2 + 25^2 - (14 \times 18 + 14 \times 25 + 18 \times 25)}$$
8. Men heeft een zeker getal; eerst wordt er 68 afgetrokken, van de rest 54; de som van de resten is 322.
Bepaal dat getal.
9.
$$(107,93 : 0,43 - 237,07 : 1,51 + 36,301 : 1,171) \times (95,903 : 3,307 - 959,41 : 25,93 + 38,117 : 8,11 + 4,4) =$$
10. Trek de vierkantswortel uit:
64; 169; 225; 400; 900; 10000.
Ontbind in factoren en trek de vierkantswortel:
784; 1296; 1024; 1521; 2401; 5184; 9216.

Antwoorden Oefenpagina XXII (blz. 25)

1. De getallen zijn $11\frac{1}{2}$; $21\frac{1}{12}$ en $32\frac{7}{12}$

Het derde getal is twee maal op de som begrepen.

2. Het getal is $1\frac{1}{4}$

3. $2\frac{11}{20}$

4. $\frac{1528}{7067} = \frac{2^3 \times 191}{37 \times 191}$; $\frac{2^3}{37} = \frac{8}{37}$

$\frac{1936}{4356} = \frac{2^4 \times 121}{2^2 \times 121 \times 3^2}$; $\frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$

$\frac{3696}{6468} = \frac{2^4 \times 3 \times 7 \times 11}{2^2 \times 3 \times 7^2 \times 11}$; $\frac{2^2}{7} = \frac{4}{7}$

$\frac{17496}{63504} = \frac{2^3 \times 3^7}{2^4 \times 3^4 \times 7^2}$; $\frac{3^3}{2 \times 7^2} = \frac{27}{98}$

5. De oppervlakte is 5544 cm^2 . De halve omtrek is 132 cm. De breedte is 42 cm.

6. $x = 8,3$.

7. Deeltal + deeler + quotiënt = 527.

$$D + d = 527 - q = 527 - 23 = 504.$$

$$D = 504 - d.$$

$$D : d = q.$$

$$(D - d) : d.$$

$$(504 - d) : d = 23.$$

$$504 - d = 23 \times d.$$

$$504 = 23d + d = 24d.$$

$$d = \frac{504}{24} = 21$$

$$D = 504 - 21 = 483. \text{ De deling is dus } 483 : 21 = 23.$$

8. $(D - 7) : d = q.$

$$(271 - 7 - d) : d = 21.$$

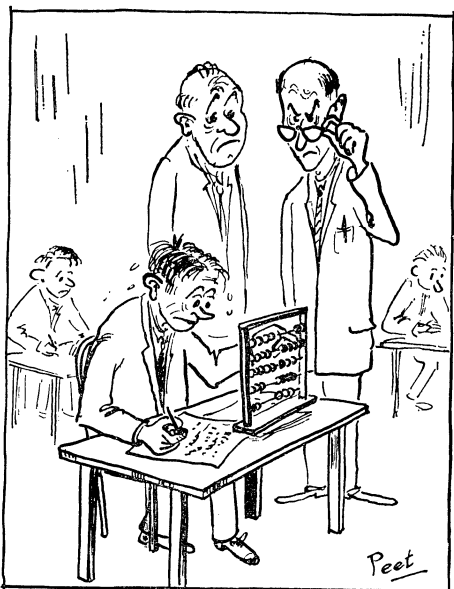
$$264 - d = 21d.$$

$$264 = 22d.$$

$$d = \frac{264}{22} = 12.$$

$$(D - 7) : 12 = 21.$$

$$D - 7 = 21 \times 12 = 252.$$



Examenvragen

14-69

1. Een weerstand wordt aangesloten op een spanning van 220 V. De weerstand is vervaardigd van een draadsoort waarvan $\rho = 0,75$, terwijl de dikte 0,5 mm is. De stroom door deze draad bedraagt 4 A. Bereken de lengte van deze draad.
2. Om een voorwerp te verkoperen wordt het 2 uur als katode in een koperbad opgehangen en aangesloten op een stroombron. Na 2 uur blijkt het voorwerp 30 g in gewicht te zijn toegenomen. Bereken de waarde van de stroom.
 $\alpha = 0,328$.
3. Van een voltmeter is het meetbereik 250 V bij een stroom van 0,05 A. Wat moet er gebeuren om deze voltmeter geschikt te maken voor het meten van een maximale spanning van 500 V, ook bij een stroom van 0,05 A?
4. Een stroom van 40 A vertakt zich over vier parallel geschakelde weerstanden te weten:
 R_1, R_2, R_3 en R_4 , die respectievelijk 8, 12, 16 en 24 Ω bedragen. Gevraagd wordt te berekenen:
 - a. I_{totaal} .
 - b. I_1, I_2, I_3 en I_4 .
5. Van een trafo is de wikkilverhouding 1 : 5. Op de primaire wikkeling wordt 220 V aangesloten, terwijl het aantal windingen 200 is. Gevraagd wordt:
 - a. Hoe groot is het aantal secundaire windingen,
 - b. Welke stroom zal er door deze wikkeling, die 100 Ω is gaan, als de belasting 50 Ω is.
 Verliezen buiten beschouwing gelaten.

RECTIFICATIE

EXAMENANTWOORDEN

In het januarinumnummer op blz. 7 is het antwoord 3d fout.

Dit moet luiden:

Een accumulator mag niet lang in ontladen toestand blijven.

$$D = 252 + 7 = 259.$$

De deling is dus $259 : 12 = 21$ met rest 7.

9. De getallen zijn 125 en 75.

10. Inhoud kubus = $14^3 = 2744 \text{ cm}^3$.

$$\text{Inhoud cilinder} = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1 \times 22 \times 14^2}{4 \times 7} = 2156 \text{ cm}^3$$

De kubus is dus 588 cm^3 groter.

Landlijn versterkers

gebruikt voor zeekabels

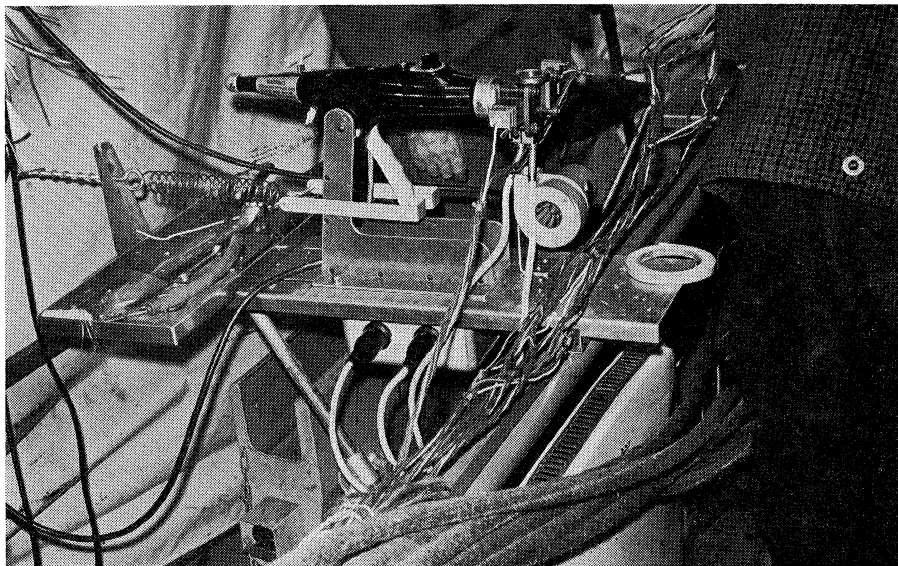
15-69

Binnenkort gaat de Deense P.T.T. de voor landkabels ontworpen en als zodanig gebruikte lijnversterkers ook voor haar zeekabels toepassen. Blijkbaar heeft men na een periode van 15 jaar, waarin men met N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie samenwerkt, zoveel vertrouwen gekregen in de betrouwbaarheid van deze apparatuur, dat men een dergelijke unieke beslissing heeft durven nemen. Men heeft hiermede een belangrijke kostenbesparing verkregen bij de aanschaf en het onderhoud van een compleet kabelnetwerk in het aan eilanden zo rijke Denemarken. Tot nu toe heeft men zeekabels uitsluitend uitgerust met speciale versterkers, die o.a. omdat zij zo moeilijk te bereiken zijn

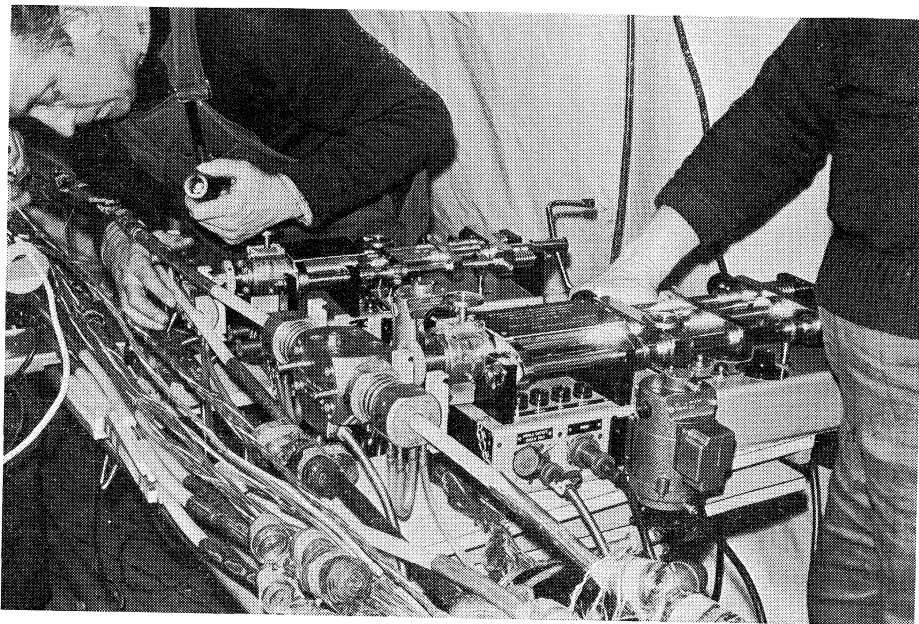
altijd bijzonder nauwkeurig en onder speciale omstandigheden worden geconstrueerd.

Het kabelnetwerk

Het geprojecteerde netwerk van land- en zeekabels zal het bestaande straalzender-netwerk over het geheel land aanvullen en ondersteunen. Elke kabel is opgebouwd uit 12 coaxiale geleiders van het grootste type, waarvan de diameters van de inwendige geleider en de uitwendige mantel respectievelijk 2.6 mm en 9.5 mm bedragen. Deze kabels zullen door de Duitse kabelfabriek Felten & Guillaume Carlswerke A.G. te Keulen worden geleverd. Om het niveau van de telefoonkanalen op peil te hou-



Op de foto het aanbrengen van de buitenste geleider bij de kabellas in de hulpaders.



Het gieten van de isolatie tussen binnenste en buitenste geleider.

den worden op onderlinge afstanden van ongeveer 4.5 km de bovengenoemde lijnversterkers in de kabel aangebracht. Door de keuze van de kabels en de lijnversterkers met een bandbreedte van 12 MHz kunnen over elke kabel 16200 telefoongesprekken heen en terug worden overgebracht.

Voor een belangrijk gedeelte van het netwerk heeft N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie in het begin van 1967 een contract met de Deense P.T.T. afgesloten ter waarde van ongeveer 5 miljoen Nederlandse gulden.

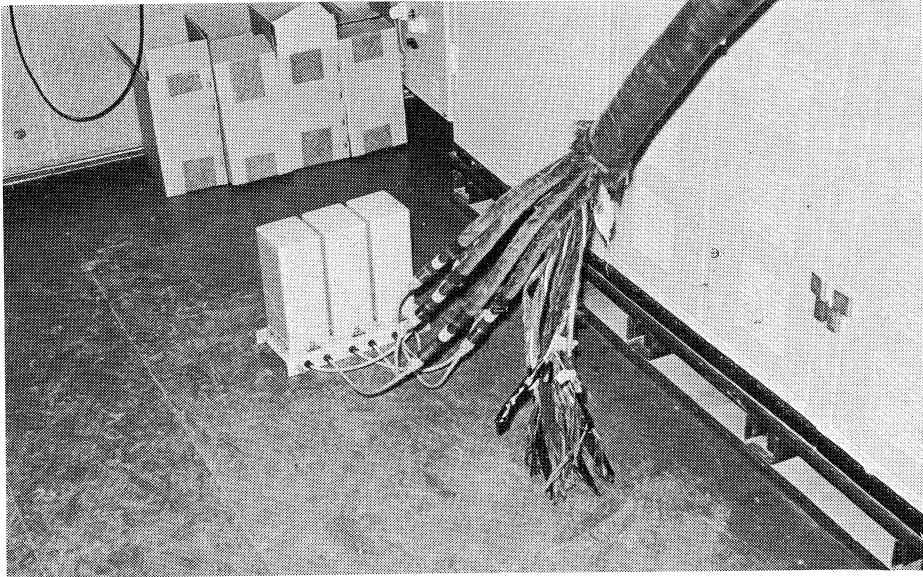
Op het moment wordt in eerste instantie de zeekabel tussen de eilanden Seeland en Funen gelegd ter vervanging van de bestaande niet helemaal betrouwbare kabel. Daarna zal de kabelverbinding tussen Kopenhagen en de stad Aarhus op het schiereiland Jutland ter hand worden genomen. Van deze verbinding wordt verwacht dat de zeekabels in het

volgend voorjaar zijn gelegd en dat de gedeelten over land gedurende de zomer gereed zullen komen. De zee-verbinding zal hierbij over het eiland Samsø lopen.

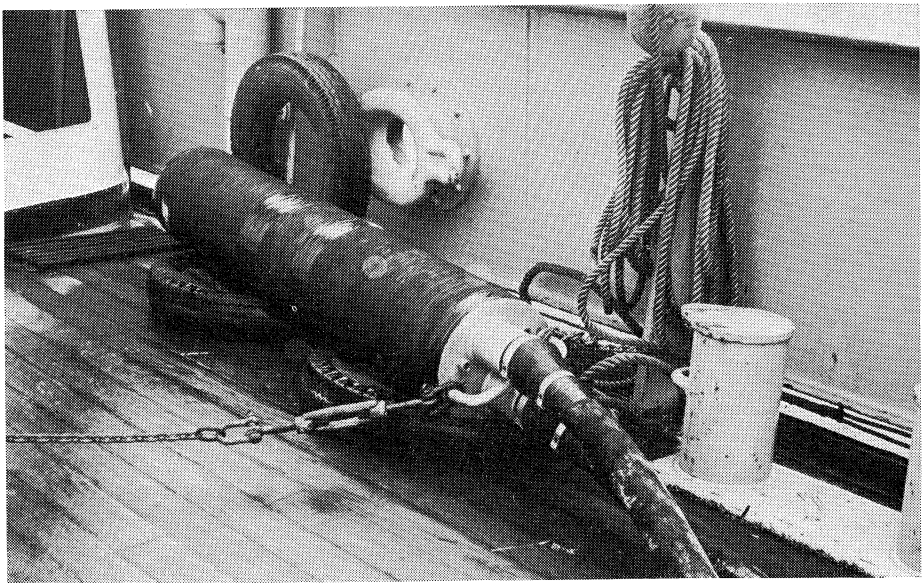
De lijnversterkers

Reeds in 1958 leverde N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie als één der eersten ter wereld getransistoriseerde lijnversterkers aan Denemarken. Hierdoor werd niet alleen een veel grotere betrouwbaarheid verkregen, maar werd tevens het energie-verbruik drastisch beperkt, hetgeen vooral over grote afstanden van het allerhoogste belang is. In totaal werden reeds meer dan 10.000 lijnversterkers aan diverse Europese landen geleverd.

In nauwe samenwerking met de Nederlandse en Belgische P.T.T.'s werden later de moderne versies voor 4, 6 en 12 MHz bandbreedten ontwikkeld. Hierbij werd voor alle versies uitgegaan van dezelfde



Een versterker ligt aan dek gereed om in zee te worden neergelaten.



Ten behoeve van een laatste elektrische controle, alvorens de versterkers aan de kabel zullen worden gelast, zijn aan de landzijde tijdelijk een aantal lusversterkers aan de kabel aangesloten.

bouwstenen, hetgeen niet alleen de kostprijs en de onderhoudskosten drukken, maar bovendien de betrouwbaarheid verhoogde. De zo belangrijke betrouwbaarheid werd bovendien opgevoerd door een zo eenvoudig mogelijke constructie, een zorgvuldige kwaliteitscontrole en door alle componenten ver beneden de toelaatbare elektrische waarden toe te passen. Ondanks deze zelf-opgelegde restricties heeft men de versterkers zodanig kunnen ontwerpen dat zij een hoog uitgangsvermogen kunnen afgeven ondanks de toegepaste sterke tegenkoppeling. Ten gevolge van deze tegenkoppeling is echter een zeer laag ruisgetal van minder dan 1 pW/km en zeer geringe intermodulatie bereikt.

Om elke kabelverbinding zo betrouwbaar en zo efficiënt mogelijk te kunnen zet-

ten en uit te breiden, zijn alle versies opgebouwd uit enkele zeer belangrijke bovengrondse versterkerstations en uit vele zeer eenvoudige ondergrondse versterkers.

De bovengrondse versterkerstations bevatten als zodanig alle niveauregelings-, voedings-, en foutlokaliseringsapparatuur van de gehele kabelverbinding. Tussen deze bovengrondse versterkerstations, die voor de 12 MHz-versie op een afstand van ongeveer 166 km van elkaar af liggen, zijn de eenvoudige versterkers ingegraven. Verreweg het grootste aantal hiervan bestaat uit een vast ingestelde standaardversterker. Na 8 van deze versterkers moet een type worden aangebracht, waarvan de versterking wel vanuit het bovengrondse station kan worden bijgesteld.



De baas „verkoopt” geen veiligheid door de werknemer te zeggen dat er op hem wordt gelet en dat hij op zijn vingers zal worden getikt, zodra hij zich niet aan een veiligheidsvoorschrift houdt.

Zijn doelstelling moet zijn hem te overtuigen van de noodzaak op zich zelf te letten.

In „De Veiligheid” van september 1967

geven wij een vertaling van een artikel uit de 1965 Annual News-Letter (uitg. National Safety Council, Chicago) door G. W. Nickel onder de titel „Veiligheidstraining van man-tot-man”.

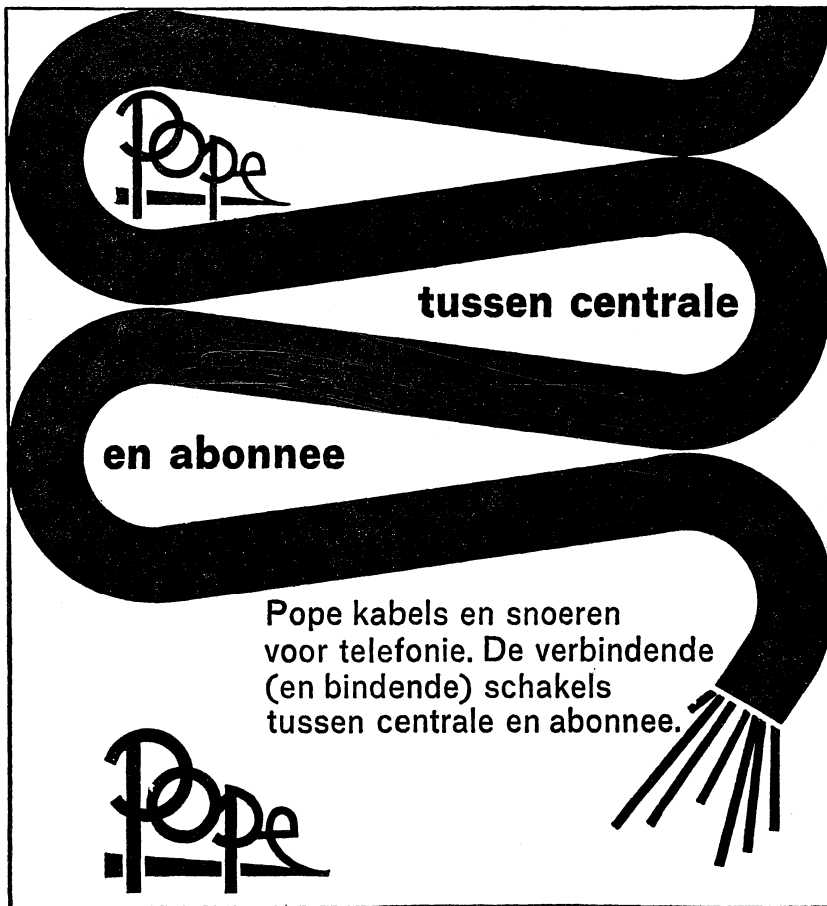
Dit artikel bevat o.i. aspecten die deel uitmaken van de „veiligheidseducatie” die iedere baas en opzichter in zijn werkgroep persoonlijk moet en ook kan bedrijven.

Een bredere en diepere beschouwing van deze intermenselijke beïnvloeding door leidinggevenden en veiligheidsfunctionarissen wordt gehouden en in praktijk gebracht in de jaarlijkse Cursus Bedrijfsveiligheid van ons instituut en in de vervolgcursus „Veiligheidseducatie”, welke (bij voldoende belangstelling) in het najaar wordt gehouden.

Data, voorwaarden e.d. voor inschrijving, worden in „De Veiligheid” bekend gemaakt.

Voor literatuur over deze en andere sociaal psychologische, agologische*) aspecten van het veiligheidswerk, verwijzen wij naar onze Cursus B.V. in boekvorm, o.a. hoofdstukken CA 131, 132, 171, 172, 174 en onze Overdrukken uit „De Veiligheid” zoals de serie „Mensen en motieven” (OD 22 t/m 27), „Richtvragen” voor bedrijfschefs en bazen (OD 30), e.a.

*) Agologie: leer der opvoeding van volwassenen.



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo



STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten

MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.



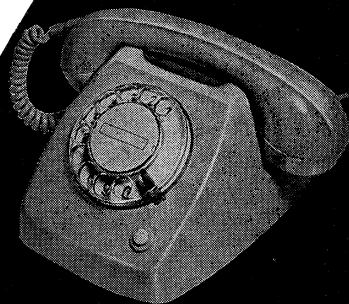
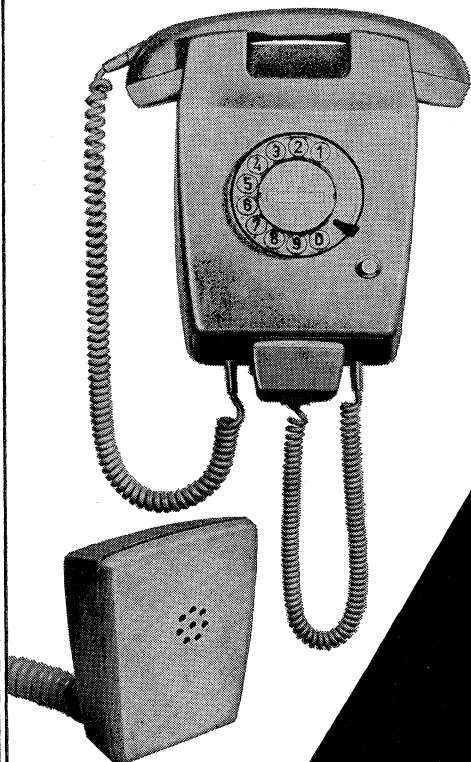
aangesloten bij
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated



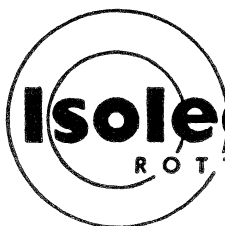
Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*

Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V. Dovenetelstraat 25
ROTTERDAM Postbus 588
Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

P. A. de Boer	Samengaan van Telegraaf- en Telefoonverbindingen	Blz. 66
W. Groenbos	Het projecteren van lokale kabelnetten X	„ 70
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 78
W. C. van Dam	Toegepaste bedrijfsorganisatie XVI	„ 79
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 81
W. H. Ydo	Rekenen VII	„ 82
Administrateur	Laat Uw Studiebladen inbinden	„ 85
L. Neijenhuis	{ Oefenpagina XXIV	„ 86
	{ Antwoorden oefenpagina XXIII (Blz. 58)	„ 87
	Antwoorden Rekenen VII (Blz. 85)	„ 88
B. Kieboom	Het Binarestelsel, binair rekenen	„ 89
—	Weet U.....	„ 94
<i>Bij de foto:</i>	Het prille voorjaar	

KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM - Z

TRANSFORMATOREN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN · METAALGELIJKRICHTERS






⊕
WESTINGHOUSE
⊖



15 MAART 1969

Samengaan van Telegraaf- en Telefoonverbindingen

P. A. de Boer

16-69

Gehoorbereik

(Vervolg van blz. 335, jrg. 1968)

Het *gehoor* bereik van de mens strekt zich veel verder uit dan de *stem* kan voortbrengen; als maximaal bereik kan gelden 16—20.000 hertz, maar voor ouderen geldt als normaal 25—15.000 Hz. Dat het stemgeluid van de man aanzienlijk lager ligt dan van de vrouw is natuurlijk iedereen bekend, maar het is wellicht interessant de uitersten (bas en sopraan) in getallen uit te drukken.

Zo ligt het frequentiegebied van de bas/bariton tussen 82 en 330 Hz, terwijl de sopraan reikt van 260 tot 1056 Hz (de beroemde hoge C!).

Muziekinstrumenten hebben een aanzienlijk groter bereik; zo gaat de piano van 27 tot 3250 Hz, en het orgel zelfs tot bijna 8000 Hz, maar dat is dan ook voor een muziekinstrument de uiterste grens.

De ruimte tussen 8.000 en 20.000 Hz is beschikbaar om de reeds eerder genoemde „klankkleur” tot zijn recht te laten komen. Hierop zullen we iets dieper ingaan met enkele voorbeelden uit de muziekklcer.

Wanneer we op verschillende muziekinstrumenten een *a* spelen, die overeenkomt met een trilling van 440 Hz, dan zouden we steeds precies dezelfde klank moeten horen. Toch weten we uit ervaring dat dit niet klopt; immers een *a*, die op een viool wordt aangestreken klinkt heel anders dan een *a* die op een trompet wordt geblazen. Het is wel dezelfde toonhoogte, maar er is nog iets anders: de klank of het „timbre” is niet hetzelfde. Dat komt doordat de meeste voorwerpen zó kunnen trillen, dat er niet één enkelvoudige trilling maar een hele reeks van trillingen ontstaat. Men onderscheidt daarbij een *grondtoon* en verscheidene *boventonen*. Deze boventonen hebben steeds een frequentie die een veelvoud is van de grondtoon. Zo zien we in afb. 23 een snaar die ge-

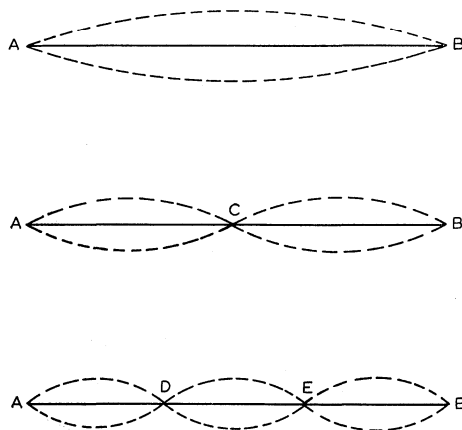


FIG. 23

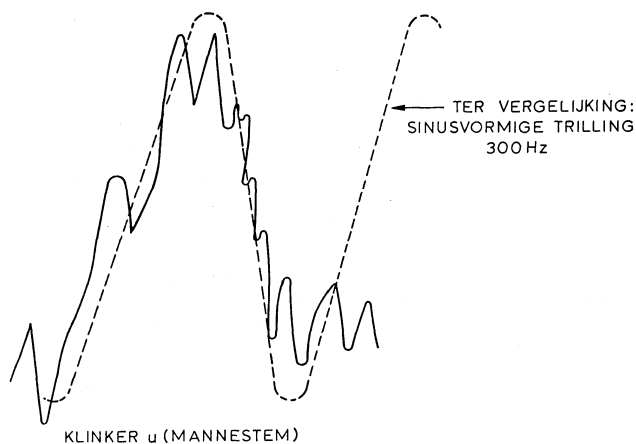


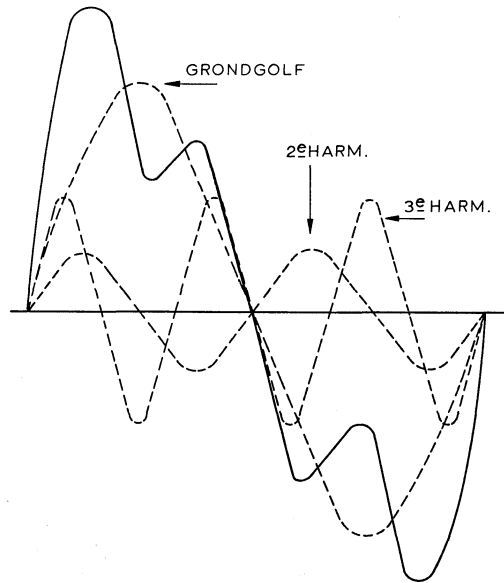
FIG. 24

spannen is tussen de punten A en B. Deze kan in zijn hele lengte trillen zoals de bovenste figuur aangeeft; we horen dan de grondtoon. Tegelijkertijd kan er ook een trilling ontstaan volgens de middelste figuur waarbij als het ware de snaar uit twee delen bestaat die elk afzonderlijk trillen. De toon die we dan horen is er een met de dubbele frequentie van de grondtoon. In de onderste figuur zien we hoe een toon met een drievoudige frequentie kan ontstaan. De punten A, D, E en B zijn hierbij in rust en trillen dus niet mee.

In plaats van boventonen spreken we gewoonlijk van harmonischen. De dubbele grondtoon is de eerste harmonische, de drievoudige grondtoon de derde harmonische, enz. Dit verschijnsel treedt bij de meeste voorwerpen op. Een viool is hiervan een mooi voorbeeld. Niet alleen kunnen de snaren zelf verschillende harmonischen doen horen, maar de klank is eigenlijk voor het grootste deel afkomstig van het hout. De trillingen van de snaren worden overgebracht op het eigenaardig gevormde boven- en onderblad waardoor deze ook gaan trillen en sommige harmonischen van de snaren versterken en andere verzwakken. Deze klankbodem is voor elk muziekinstrument weer anders, waardoor telkens andere harmonischen zich bij de grondtoon voegen. De klank van de viool is dus heel anders dan die van een violoncel, ook al worden dezelfde tonen gespeeld.

Merkwaardig is dat bij sommige instrumenten enkele van de harmonischen soms sterker klinken dan de grondtoon. Een voorbeeld hiervan is de hobo, waarbij de vierde, maar vooral de vijfde harmonische vele malen sterker is dan de grondtoon. Men herkent de instrumenten dus aan hun harmonischen en zo is het ook met de menselijke stem. Ook onze spraak en zang bestaan uit een samenstel van grondtonen en vele harmonischen.

Als we op een oscilloscoop de trillingen van bijv. de aangehouden klinker „ (mannestem) nauwkeurig bezien, dan ligt de grondtoon op ongeveer 300 Hz. De harmonischen die de samengestelde trilling bepalen verschillen zeer sterk. In afb. 24 is dit te zien.



TRILLING MET 25 % TWEDE HARMONISCHEN
PLUS 50 % DERDE HARMONISCHEN

FIG. 25

In afb. 25 is een trilling geconstrueerd bestaande uit een samenstel van grondgolf, 25 % tweede en 50 % derde harmonischen. De momentele waarden ontstaan door optellen van de drie verschillende trillingen op één punt. De eigen-

TER VERGELIJKING: SINUSVORMIGE TRILLING VAN 450Hz

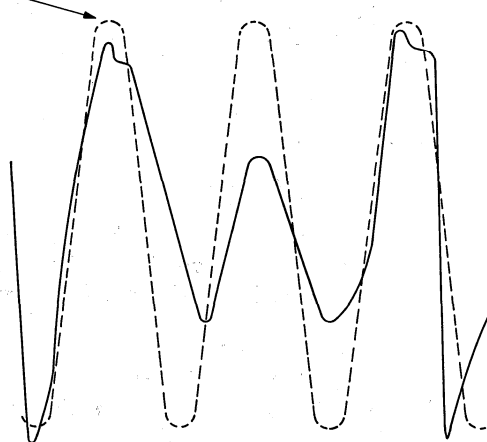


FIG. 26

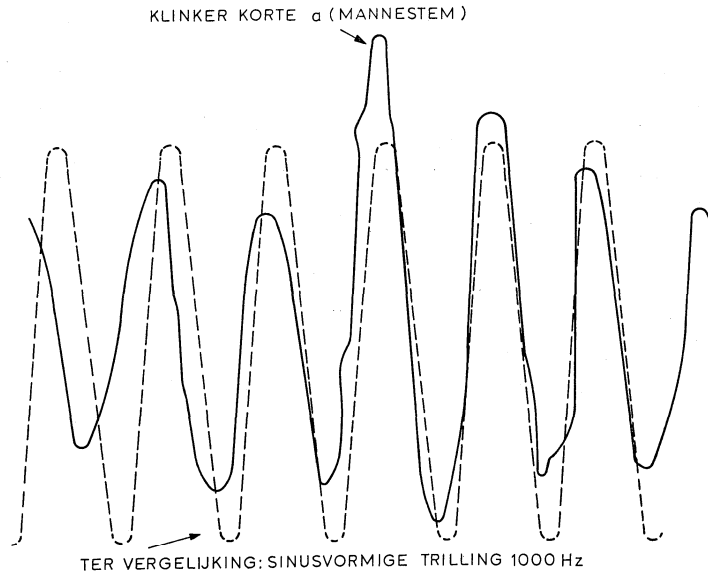


FIG. 27

aardige hoekvormen in de resulterende waarden vertonen enige overeenkomst met die in afb. 24.

Er kan worden aangenomen dat de *u* bestaat uit een grondgolf van 300 Hz met 6^e en 7^e hogere harmonischen.

In afb. 26 is de klinker *o* (mannestem) weergegeven. De grondgolf is hierbij 450 Hz.

Tenslotte zien we in afb. 27 de *korte a* (dezelfde mannestem) waarbij de grondtrilling 1.000 Hz bedraagt. Zowel in afb. 26 als 27 ontbreken de scherpe fluctuaties van afb. 24.

Met het bovenstaande lijkt het ons voldoende aangetoond, dat voor weergave van de menselijke stem de frequentieband van 300 tot 3400 hertz, zoals bij telefonie-overdracht geschiedt, voldoende ruim is bemeten.

(wordt vervolgd)

Het projecteren van lokale kabelnetten X

17-69

(Vervolg van blz. 23)

W. Groenbos

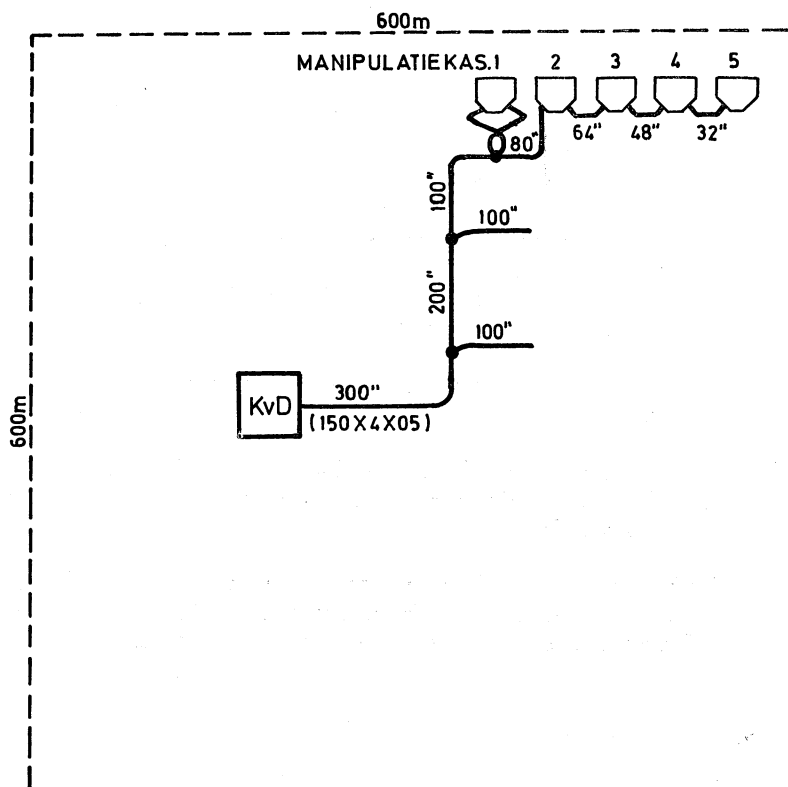
Locale telecommunicatie-netten met standaardaansluitpunten

Inleiding

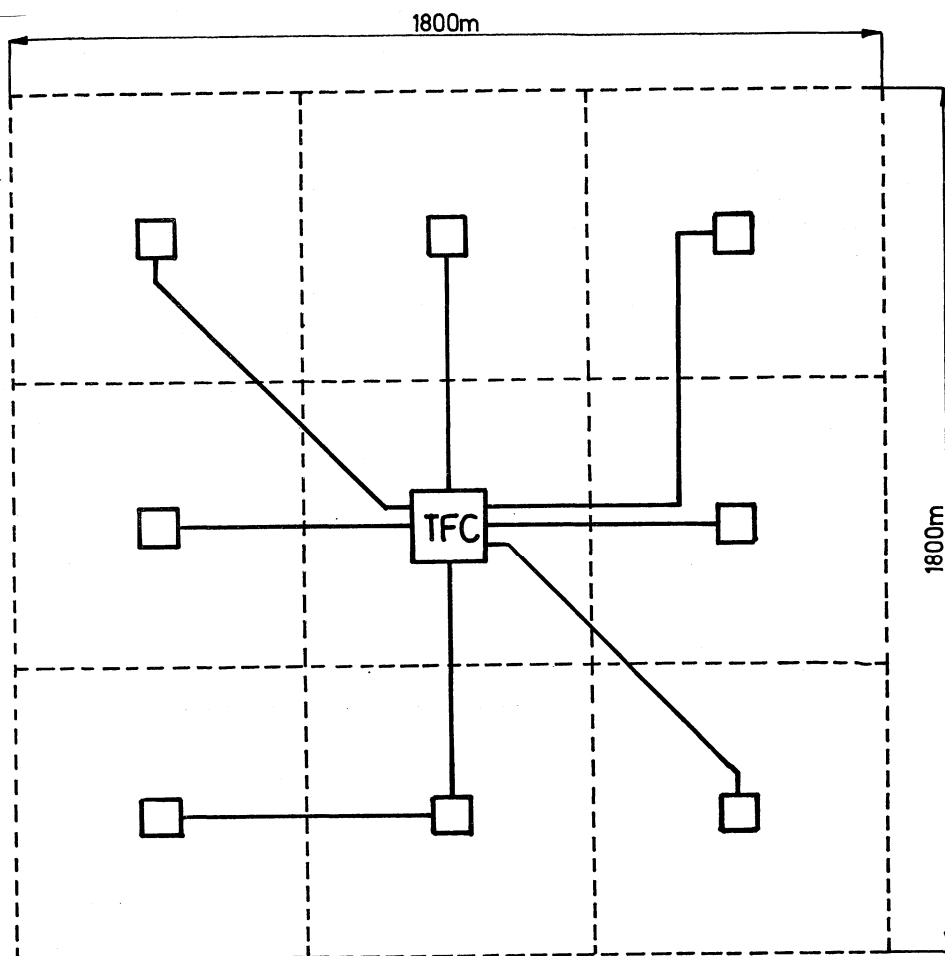
1. Zowel uit technische als economische overwegingen worden in de daarvoor in aanmerking komende nieuwbouwwoningen, reeds tijdens de bouw, gecombineerde telecommunicatie-geleidingen en -aansluitpunten aangebracht.

Er zijn 3 systemen:

- standaard aansluitpunten telefoon-draadomroep.
- standaard aansluitpunten telefoon.
- standaard aansluitpunten '68 telefoon. Hiervoor worden in diverse telefoon-netten proefnetten gebouwd.



VERZORGINGSGEBIED VAN EEN KABEL VERDELER
GETEKEND MET EEN STRENG VAN 5 MANIPULATIEKASTEN
FIG. 1



----- GRENZEN VAN VERZORGINGS GEBIED

— KABEL ROUTE

□ KABEL VERDELER

9 VERZORGINGSGEBIEDEN 600 x 600m

FIG. 2

2. De aanleg van netten met standaard aansluitpunten kan in 2 delen worden gesplitst:

- a. het huiskabelnet.
- b. het eigenlijke kabelnet dat de huiskabels voedt.

Dit kan weer onderverdeeld worden in:

1. het tertiair kabelnet.
2. het secundair kabelnet.
3. het primair kabelnet.

3. Een nieuwbouwgebied – dat in aanmerking komt voor standaard aansluitpunten – wordt zoveel mogelijk verdeeld in gebieden van 600×600 m. Zowel de telefoon- als de draadomroepaansluitingen in zo'n gebied worden gevoed uit een kabelverdeler. (zie fig. 1.)

Maximaal zijn ruim 1900 normale telefoonaansluitingen in zo'n kvd verzorgingsgebied mogelijk.

4. Wanneer 9 verzorgingsgebieden tot een geheel verenigd worden ontstaat een gebied dat door één telefooncentrale verzorgd wordt. Dit noemt men een lokaal gebied van een telefooncentrale. De meest ideale vorm is een vierkant. (Zie fig. 2.)

5. Huiskabelnet

Ten behoeve van de standaard aansluitpunten in de woningen zijn speciale polyetheen kabels ontwikkeld, die moeten voorzien in de gecombineerde mogelijkheden van telefoon, hoogniveau draadomroep, 2e aansluiting voor neven-toestel, brandwekker e.d.

6. Vooraanleg

Tijdens de bouw wordt per woning – t.b.v. stap/tfn/dro – een 6ddr kabel aangebracht waarvan 4 ddr geschikt zijn voor de dro en 2 ddr voor telefoon-doeleinden.

7. Vier kabels van 6 ddr worden gelast op een 24 ddr kabel die met drie andere 24 ddr kabels in een manipulatiekast (mk) worden afgewerkt. Dus per woning een 6 ddr kabel en per mk 4×24 ddr kabels (d.i. voor 16 woningen). Dit kabelnet noemt men het huiskabelnet. Het e.e.a. is aangegeven in figuur 3.

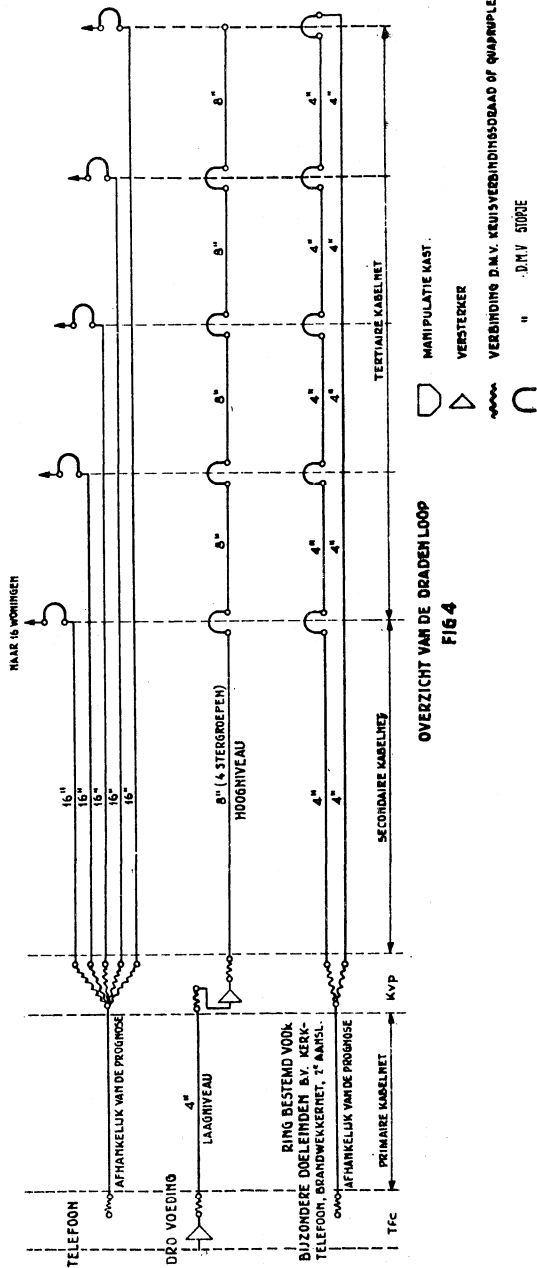
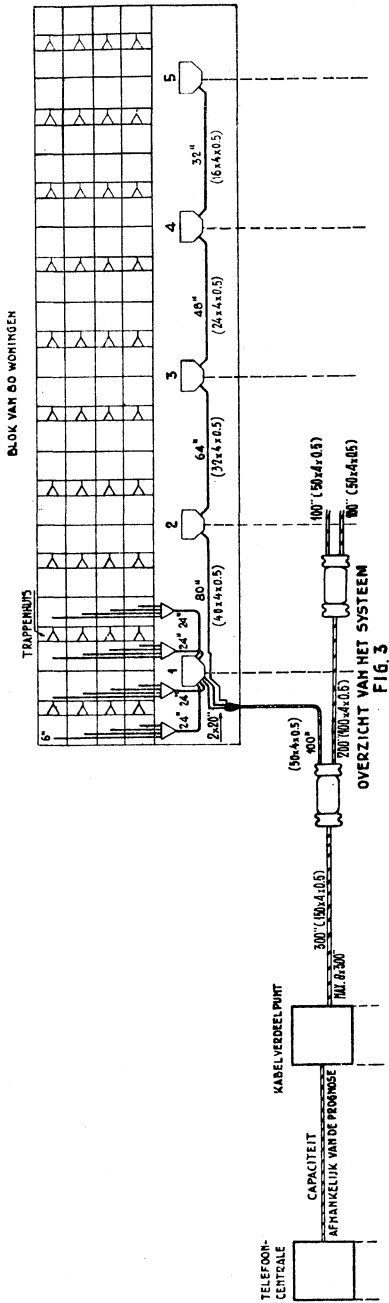
8. Tertiair kabelnet

Vijf mkn worden, door middel van speciaal hiervoor ontwikkelde polyetheen kabels, in één streng verenigd. Een streng bestrijkt dus 5 mkn, d.w.z. $5 \times 16 = 80$ woningen. Zie figuur 1.

De kabels die de mkn onderling verbinden vormen het tertiair kabelnet.

9. Secundair kabelnet

Elke groep van 80 woningen wordt gevoed door middel van een 100 ddr kabel. Om te voorkomen dat meerdere 100 ddr kabels in eenzelfde geul moeten worden gelegd worden deze 100 ddr kabels gecombineerd tot 200 en 300 ddr kabels. De 300 ddr kabels worden dan op de kabelverdeler of in de telefooncentrale afgewerkt.



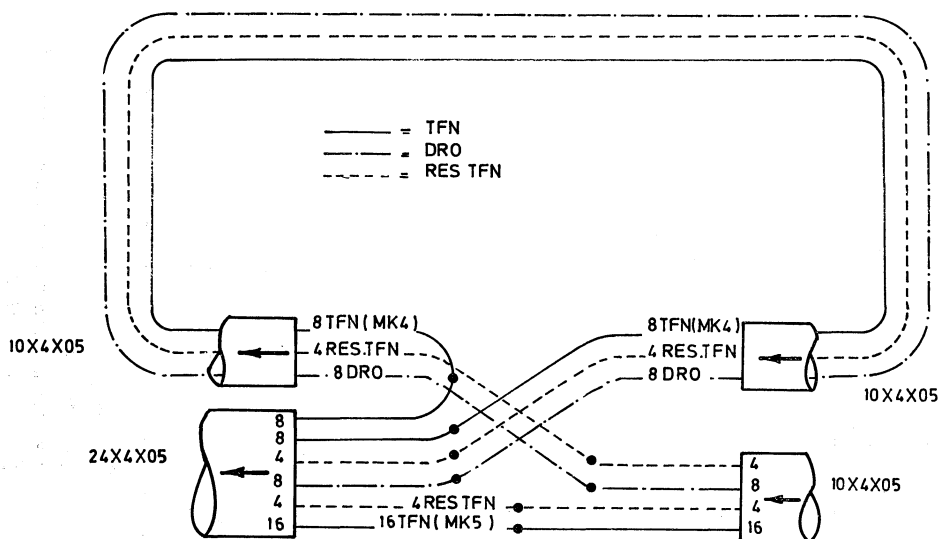
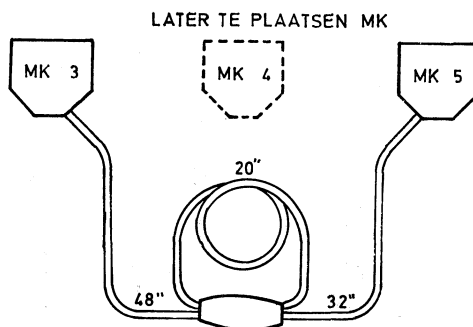


FIG. 5^b PRINCIPESCHETS VAN DE OVERBRUGLAS MET BIJBEHORENDE KABEL 10X4X05



OVERBRUGLAS (SPUITLAS) FIG. 5a.

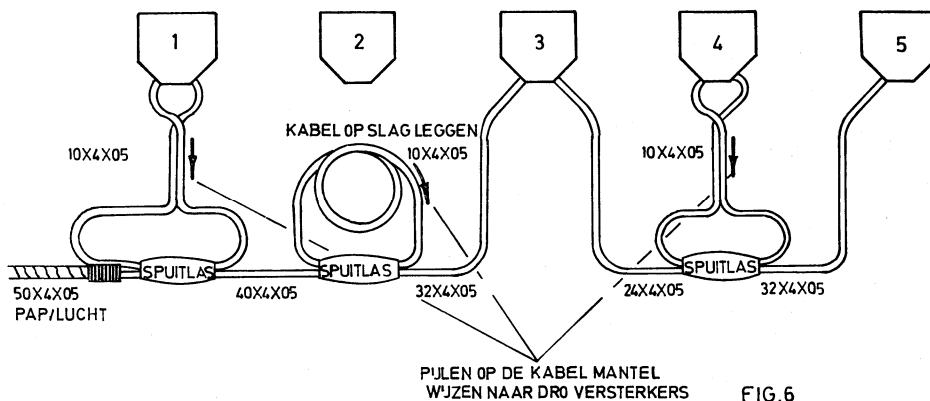
In dit verband worden op de kabelverdeler uitsluitend 300 ddr kabels afgewerkt; dit betekent dat een 100 ddr kabel altijd – eventueel via een 200 ddr kabel – overgaat in een 300 ddr kabel.

De 100, 200, en 300 ddr kabels vormen samen het secundaire kabelnet. Zie figuur 3.

Het is het gebruikelijke type met papier- en luchtisolatie.

10. De huiskabels, de tertiaire en secundaire kabels worden ineens voor de volle capaciteit gelegd.

In figuur 1 is nog eens de situatie getekend in een kvd gebied.



De hiervoor in aanmerking komende kabels hebben alle aders van 0,5 mm.

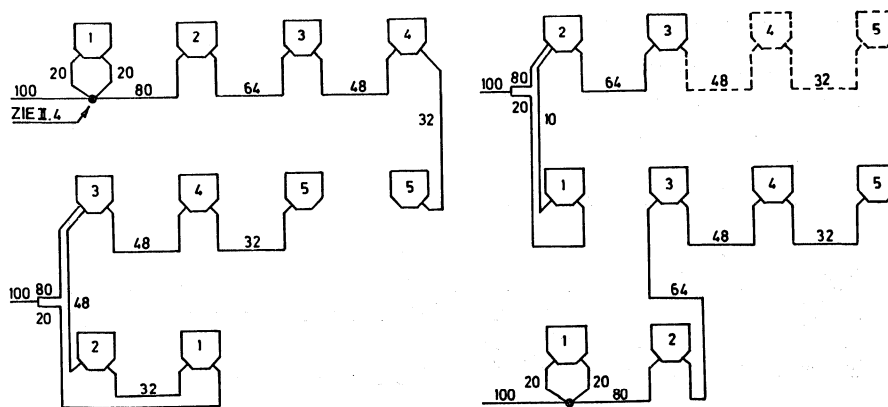
11. De voeding van een kvd geschiedt door middel van 300 ddr en/of 900 ddr kabels. *Afhankelijk* van de prognose.

Deze kabels, die tussen de tfc en kvd liggen vormen het *primair* kabelnet, zie figuur 3, en worden doorgaans in trappen gelegd.

12. Dradenloop

Om een inzicht te krijgen in de dradenloop van de verschillende voorzieningen (dro - tfn - spec. tfn) in de kabel zijn deze schematisch in figuur 4 aangegeven.

ALS VOORBEELD WORDT UITGEGAAN VAN EEN GEPROJECTEERDE SITUATIE, ZOALS AANGEGEVEN IN FIG. 7



OORSPRONKELIJK GEPLANEDE STRENGEN

T.G.V. DE BOUW-VOLGORDE GEWIJZIGE STRENGEN

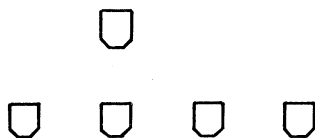


FIG. 8a

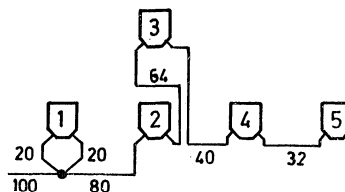


FIG. 8b

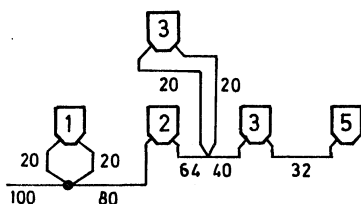


FIG. 8c

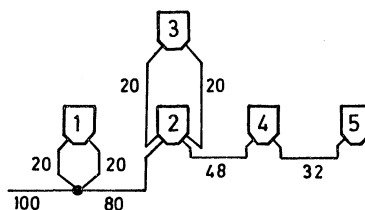


FIG. 8d

De ring dient om een eventuele 2e aansluiting in een perceel of nevenasln etc. te kunnen maken. Een verbinding tussen twee percelen op dezelfde streng kan bijv. in deze ring gevormd worden. Een verbinding tussen twee percelen op verschillende strengen in hetzelfde kvd-gebied kan via de kabelverdeler gemaakt worden.

Aanpassing van de volgorde aan de woningbouw

1. In de praktijk is de behoefte gebleken aan een methode die aansluit op de volgorde van de woningbouw.

Kunnen bijv. van een streng één of meer mkn niet geplaatst worden, dan werd in de meeste gevallen in de betreffende kabel ruimte gehouden en werden deze provisorisch aan elkaar gelast.

2. Nadelen van deze werkwijze zijn:

- de provisorische las moet later definitief gemaakt worden. Dit betekent veel extra laswerk.
- verlies van kabel.
- de achterliggende tfn-abonnees worden langdurig gestoord.

3. De overbruglas.

Om deze moeilijkheden grotendeels te ontgaan is de zgn. overbruglas ontwikkeld. Deze las dankt zijn naam aan het feit dat hij een mk overbrugt. Hij wordt volgens de spuitlasmethode uitgevoerd.

In figuur 5a en 5b is e.e.a. in principe weergegeven.

4. Bij het toepassen van een overbruglas gaat men als volgt te werk.

Men stelt zich eerst op de hoogte waar de te plaatsen mk zal komen zodat ongeveer bekend is hoe lang de afstand tertiaire kabel — toekomstige mk is.

Afhankelijk van deze lengte wordt dan een stuk polyetheenkabel $10 \times 4 \times 0,5$ afgeknipt en op rol bij de lasplaats ingegraven en zonodig met betonplaten afgeschermd.

De juiste plaats en ook de diepte waarop de rol kabel gelegd wordt zijn afhankelijk van de plaatselijke situatie.

5. *Maximaal 4 stuks overbruglassen per streng*

Uit metingen is gebleken dat het maximaal aantal overbruglassen per streng (4 stuks) getolereerd kan worden. Dit betekent echter geenszins dat hiernaar gestreefd moet worden.

Een overbruglas moet – behalve bij de 1e mk van een streng met kopvoeding – altijd gezien worden als een *uitwijkmiddel*. Het toepassen van een overbruglas is in het algemeen duurder en biedt meer storingskansen dan een montage-methode waarbij de tertiaire kabels in de mk gelast worden. Verder is een las in de mk tijdens storingsonderzoek altijd makkelijk te bereiken.

Figuur 6 is een voorbeeld van een streng waarin overbruglassen zijn toegepast. Bij het leggen van de tertiaire kabels kunnen de mkn 2 en 4 niet geplaatst worden.

De mkn 1, 3 en 5 zijn normaal geplaatst en afgemonteerd (mk 1 is d.m.v. een overbruglas aangesloten) en op de plaatsen waar de mkn 2 en 4 geprojecteerd waren is de streng d.m.v. 2 overbruglassen gecompleteerd.

In een later stadium is de mk 4 geplaatst en gemonteerd terwijl mk 2 nog steeds niet is aangebracht.

Maatregelen die genomen kunnen worden om de aanleg van netten met standaard-aansluitpunten tfn - dro aan te passen aan de volgorde van de woningbouw c.q. de wegenbouw

1. Provisorische voeding van een mk door middel van een $10 \times 4 \times 0,5$ polyetheen kabel, die ook als spankabel kan worden gebruikt. (Kleur van de mantel zwart met hardgetrokken aders hst 01-2170).

2. Het kiezen van het voedingspunt bij een andere mk dan die aan het begin van de streng.

3. Aanpassing aan de volgorde van de woningbouw door hergroepering van de mkn. Als voorbeeld zie figuur 7 en 7a.

4. Overbruglas toepassen in een mk.

In de praktijk kan het voorkomen dat de mkn op de plaatsen komen zoals bijv. is aangegeven in figuur 7.

De onderlinge verbinding der mkn dient volgens de bestaande voorschriften te geschieden. Zoals aangegeven in figuur 8b.

Daar hierbij dikke dus dure kabels naar de mkn moeten worden gelegd kunnen – bij een lange afstand – de kosten vrij hoog zijn.

Door een overbruglas toe te passen (figuur 8c) wordt op de kabelkosten bespaard, terwijl als extra voordeel wordt verkregen dat – in het voorbeeld mk 3 – zo nodig gecombineerd kan worden met de las in kast 2. Hierdoor ontstaat de situatie volgens figuur 8d. Het is duidelijk dat de laatste methode de voorkeur verdient boven de door figuur 8b en 8c aangegeven methoden.

(wordt vervolgd)

A. J. Sietsma heeft een boek geschreven getiteld:

„REPERTORIUM VAN DE ELEKTRONICA”

Het is een boek uit de Philips Technische Bibliotheek en wordt uitgegeven door de N.V. Uitgeversmaatschappij *Æ. E. Kluwer* te Deventer.

De inhoud van dit boek, dat 200 blzn. en 406 schema's en grafieken bevat, bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- | | | | |
|-----|-------------------|-----|-----------------------|
| I | Resonantiekringen | V | Oscillatoren |
| II | Vacuümbuizen | VI | Transmissie-leidingen |
| III | Halfgeleiders | VII | Voedingen |
| IV | Tegenkoppelingen | | |

Om enige indruk te geven hoe uitgebreid de stof wordt behandeld, geven wij hieronder een volledig overzicht van de onderwerpen voorkomende in bijv. hoofdstuk VII.

Hoofdstuk VII – VOEDINGEN

- A. Gelijkrichtende elementen
 - Vacuümbuis-diode
 - Gasbuis-diode
 - Thyatron of trekkerbuis
 - Kristaldiode
 - Thyristor of stuurdiode
- B. Gelijkricht- en omzeterschakelingen
 - Buisgelijkrichters
 - Kristal-diodegelijkrichters
 - Thyatron- en thyristorgebruik bij gelijkrichting
 - Gelijkspanningsomzeters
- C. Filters ter vermindering van de rimpelspanning
- D. Stabilisatie
 - Parallel- en seriestabilisatie
 - De verschilspanningsversterker

Alhoewel de auteur de nadruk heeft gelegd op een *kort* en *begrijpelijk* behandelen van de stof, zijn wij het volkomen eens met wat hij verder in zijn voorwoord o.a. zegt:

De wiskundige afleidingen liggen op middelbaar niveau. Het boek is daarom in het bijzonder bruikbaar voor cursisten van *middelbaar technische opleidingen* en hoger technische opleidingen die onderricht ontvangen in de electronica. Hij vermeldt verder, dat binnenkort een verzameling elektronica-vraagstukken, die de nodige oefenstof biedt aansluitend aan de in het repertorium ter sprake gebrachte leerstof, zal verschijnen.

Ondanks de door de schrijver gemaakte restrictie, hebben wij toch gemeend deze uitgave, die keurig verzorgd is, onder de aandacht te moeten brengen. Het boek, dat f 19,70 kost, kan bij bovengenoemde uitgever besteld worden.

De Redactie.

Toegepaste bedrijfsorganisatie XVI

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 352, jrg. 1968)

19-69

De procesanalyse

Op blz. 282 e.v. van jrg. 1968 hebben we al iets over de procesanalyse geschreven.

We zullen nu eens nagaan hoe de analyse van een fabrikageproces verloopt. Het gehele fabrikageproces wordt ontleed in bewerkingen, die het produkt, dat in het beschouwde bedrijf vervaardigd wordt, ondergaat. We gaan na de gang van de ruwe grondstof(fen) tot aan het uiteindelijke produkt. Het produkt wordt gevolgd bij zijn loop van machine tot machine, bij zijn opslag in magazijnen (ook tussenmagazijnen), bij zijn vervoer etc. en wij verzamelen tevens gegevens over deze gevolgde weg. Als regel wordt dit aangeduid met de term *routeschema*.

De gegevens, die we verkrijgen, deels uit eigen waarnemingen, deels van de administratie, zijn, naast de genoemde betreffende het routeschema, o.a. de volgende:

- duur der bewerkingen
- kosten van materiaal
- duur van opslag en transport
- intensiteit en hoeveelheden van het transport
- loon- en bedrijfskosten
- hoeveelheid en aard van de afval
enz.

Alle gegevens, welke nodig zijn voor het verkrijgen van een goed beeld van het gehele produktieproces, dienen dus verzameld te worden.

Voor het verkrijgen van een goed overzicht is het gewenst dat er een schema van vervaardiging wordt opgesteld. We krijgen dan de zgn. *produktieschema's*, *procesanalysebladen* en *indelingsschema's*.

De frequentie van een transport is zeer belangrijk. Het is duidelijk, dat meestal aan een transport, dat honderden malen per dag voorkomt, meer aandacht geschonken dient te worden dan aan een transport, dat bijv. eenmaal in de week voorkomt. De intensiteit van een transport kan aangegeven worden door het gebruik van dikkere of dunnere lijnen. De verschillende voorkomende routes kunnen door verschillende kleuren aangegeven worden en op deze wijze gemakkelijk uit elkaar gehouden worden.

Op de genoemde plattegrond dienen nauwkeurig ook deuren, muren, zuilen en pilaren aangegeven te zijn, aangezien men anders gemakkelijk mogelijkheden veronderstelt die in werkelijkheid niet aanwezig zijn of in elk geval niet zo gemakkelijk te realiseren zijn als men gedacht had.

Vaste voorraden *en* tijdelijke voorraden moeten ook op het indelingsschema duidelijk aangegeven worden.

Een goed opgesteld indelingsschema, dat een duidelijk beeld van de achtereenvolgende stappen van het produkt door de fabriek weergeeft, leidt al gauw tot suggesties voor verbeteringen.

Achtereenvolgens gaan we nu eens bezien de verschillende punten die zich daarbij kunnen voordoen.

- De ligging der werkplaatsen (afdelingen) t.o.v. elkaar.

De ligging van de werkplaatsen dient zó te zijn, dat de gang van grondstof en produkt zo kort mogelijk is.

Onnodige of onnodig lange transporten dienen dus vermeden te worden en de volgorde van de werkplaatsen moet zoveel mogelijk in overeenstemming met de volgorde der bewerkingen gebracht worden. Ook dienen voor een juiste afstemming de werkplaatsen t.o.v. haar onderlinge behoeften zo gunstig mogelijk geplaatst te worden. Bijv. modelmakerij direct naast gieterij en zo dicht mogelijk bij tekenkamer.

- Plaats van werktuigen, werktafels enz.

Het tweede punt is de plaats van de machines, werktuigen, werktafels enz. in de werkplaatsen en hun opstelling t.o.v. elkaar. Dit probleem is analoog met het voorgaande.

Bij de route van het produkt moet, wat betreft opstelling van machines en werktafels, ook de logische volgorde nagestreefd worden, d.w.z. logisch wat betreft de opeenvolgende bewerkingen, die het produkt of de produkteenheid moet ondergaan.

Er dient dus op gelet te worden dat de produkteenheid de kortst mogelijke weg doorloopt, d.w.z. dat op het routeschema de lijn, die de loop aangeeft, zo mogelijk niet terugkeert, zichzelf zo mogelijk niet snijdt en liefst geen lussen vertoont, m.a.w. de voortgangslijn moet zo kort mogelijk zijn en een rechte lijn benaderen.

Naast het voordeel van kleinere transportwegen, wordt ook de produktie overzichtelijker en daardoor gemakkelijker controleerbaar. Tevens kan de omloopsnelheid verhoogd worden door kleinere tussenvoorraden.

Het komt dikwijls voor, dat een produkteenheid twee niet opeenvolgende bewerkingen aan eenzelfde machine moet ondergaan. Het kan dan vaak voordeel bieden die machine te dupliceren, d.w.z. twee van dergelijke machines op te stellen op die plaatsen in de route van de produkteenheid, waar de bewerkingen in het kader van de produkteenheid moeten geschieden.

Hierop zullen wij nog iets uitgebreider terugkomen.

(wordt vervolgd)

Rekenen VII

W. H. IJdo

21-69

(Vervolg van blz. 29)

De negenproef

Een controle om na te gaan of een vermenigvuldiging goed is uitgevoerd is de zogenaamde *negenproef*.

De negenproef berust op het kenmerk van deelbaarheid door negen. Een getal is deelbaar door negen, als de som der cijfers deelbaar is door negen (zie ook blz. 154, jrg.1968). Uit de negenproef kunnen we niet met absolute zekerheid concluderen of de vermenigvuldiging foutloos is uitgevoerd.

Wanneer de controle met de negenproef klopt, dan kunnen we zeggen: waarschijnlijk is geen fout gemaakt. Klopt de uitkomst van de vermenigvuldiging niet met de negenproef, dan kunnen we zeggen: er is een fout gemaakt.

Bewijs negenproef.

Om het bewijs te begrijpen moeten we eerst kennis nemen van de volgende eigenschap:

Het product van twee sommen wordt verkregen door elk van de termen van de ene som te vermenigvuldigen met elk van de termen van de andere som en de verkregen producten op te tellen.

In letters uitgedrukt:

$$(a + b) \cdot (c + d) = ac + ad + bc + bd.$$

Voorbeeld:

$$a = 9, b = 2, c = 3, d = 5.$$

Vullen we nu deze waarden in de formule in dan krijgen we:

$$(9 + 2) \cdot (3 + 5) = 9 \times 3 + 9 \times 5 + 2 \times 3 + 2 \times 5 = 27 + 45 + 6 + 10 = 88.$$

Hiervan maken we gebruik voor het bewijzen van de negenproef.

Er komt dan het volgende:

$$(9a + b) \cdot (9c + d) = 9a \times 9c + 9a \times d + b \times 9c + b \times d.$$

Rechts van het $\times$ -teken staan alleen veelvouden van 9, behalve $b \times d$.

Voorbeelden:

a.	9758	2
	325	1
	-----	$\times$
	48790	2
	19516	
	29274	
	-----	$+$
	3171350	2

Met de cursief gezette getallen wordt het volgende bedoeld:

Het getal 9758 is een 9-voud + 2; immers de som der cijfers is 29.

Het getal 325 is een 9-voud + 1; immers de som der cijfers is 10.

De hiervoor genoemde eigenschap geeft aan, dat de rest (b en d) vermenigvuldigd mocht worden ($b \times d$). Dat product — hier 2×1 — moet ook de rest zijn van het negenvoud van het gehele product.

Inderdaad is het product 3171350 een negenvoud + 2.

De som van de cijfers is 20; dit is een negenvoud + 2. Waarschijnlijk is de vermenigvuldiging dus goed uitgevoerd.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{b.} & 85634 & \dots\dots\dots \text{ is een 9-voud} + 8 \\
 & 5425 & \dots\dots\dots \text{ is een 9-voud} + 7 \\
 & \hline & \times & \hline & \times \\
 & 428170 & & 56 = \text{een 9-voud} + 2 \\
 & 171268 \cdot & & \\
 & 342536 \cdot \cdot & & \\
 & 428170 \cdot \cdot \cdot & & \\
 & \hline & + & \\
 & 464564450 & \dots\dots\dots \text{ is een 9-voud} + 2
 \end{array}$$

Op twee manieren zijn we tot dezelfde conclusie gekomen, dat het product een 9-voud + 2 is. De berekening is waarschijnlijk goed.

Wanneer er een fout in de berekening zou zijn gemaakt, bijv. als de uitkomst was verkregen 464574450 in plaats van 464564450, dan is er 9-voud + 3.

Immers, de som van de cijfers is 39, en $39 = 4 \times 9 + 3$. Hieraan is dus direct te zien, dat de vermenigvuldiging fout moet zijn.

Bewijs van de eigenschap:

Een getal is deelbaar door 9 als de som der cijfers deelbaar is door 9.

Bewijs:

De getallen 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000 enz. kunnen ook worden geschreven als :

$10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6$ enz.

De grootte van de exponent is hier gelijk aan het aantal nullen achter het getal.

Deze getallen noemen we de „termen van de schaal”.

Wanneer nu één van de termen van de schaal met 1 wordt verminderd ontstaat een getal, dat altijd deelbaar is door 9 en 3.

Bijv. $10^3 - 1 = 999$.

Het getal 999 is te schrijven als:

$$\begin{array}{rcl}
 900 & = & 9 \times 100 \\
 90 & = & 9 \times 10 \\
 9 & = & 9 \times 1 \\
 \hline
 999 & &
 \end{array}$$

Hieruit blijkt, dat het getal 999 de som is van een aantal negenvouden en dus deelbaar is door 9.

Als een getal een negenvoud is, dan is het zeker een drievoud ($9 = 3 \times 3$).

Een gevolg van deze eigenschap is, dat de rest bij deling van een term der schaal door 3 of door 9 altijd gelijk is aan 1.

Is een getal dus 2 of $3 \times$ de term van de schaal, dan moet de rest bij deling door 3 of 9 altijd gelijk zijn aan 2×1 of 3×1 .

Bijv. de rest bij deling van $2000 : 9$ is gelijk aan $2 \times 1 = 2$; en de rest bij deling van 30000 door 9 is gelijk aan $3 \times 1 = 3$.

Wensen we nu bijv. 32562 te onderzoeken op deelbaarheid door 9, dan schrijven we:

$$30000 = 9\text{-voud} + 3$$

$$2000 = 9\text{-voud} + 2$$

$$500 = 9\text{-voud} + 5$$

$$60 = 9\text{-voud} + 6$$

$$2 = \quad \quad 2$$

$$32562 = 9\text{-voud} + 3 + 2 + 5 + 6 + 2.$$

Hieruit volgt dat 32562 deelbaar is door 9, als $3 + 2 + 5 + 6 + 2$ deelbaar is door 9, met andere woorden als de som der cijfers van 32562 deelbaar is door 9.

Nu is $3 + 2 + 5 + 6 + 2 = 18$.

Aangezien 18 deelbaar is door 9 volgt hieruit, dat het getal 32562 deelbaar is door 9.

Nog een voorbeeld.

Onderzoek of 5648 deelbaar is door 9.

$$5648 = 5 \times 10^3 + 6 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8.$$

$$5000 = 9\text{-voud} + 5$$

$$600 = 9\text{-voud} + 6$$

$$40 = 9\text{-voud} + 4$$

$$8 = \quad \quad 8$$

$$5648 = 9\text{-voud} + 5 + 6 + 4 + 8.$$

$5 + 6 + 4 + 8 = 23$. De som der cijfers is dus niet een veelvoud van 9 en 5648 is dus niet deelbaar door 9.

Vraagstukken.

Voer de vermenigvuldigingen uit en pas de negenproef toe.

1. 23×455
2. 311×789
3. 578×3040
4. 17×511

Herhalingsvraagstukken.

5. Vul voor elke letter een cijfer in, zodat:

65a23 deelbaar is door 9,

840b deelbaar is door 3,

3487c2 deelbaar is door 4,

48321d deelbaar is door 6.

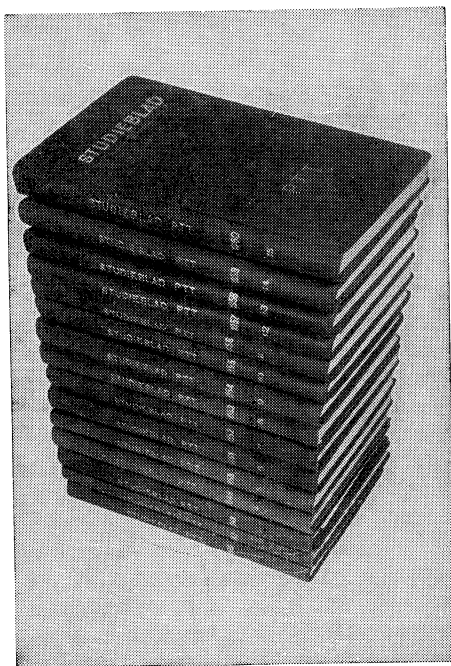
Opmerking: kies steeds het kleinste getal.

6. Schrijf de priemgetallen op tussen 150 en 180.

7. Bepaal het K.G.V. van:

270, 189, 297 en 342.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN...



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1968 aan te schaffen.



U kunt dit doen door uw bestelling op te geven aan uw correspondent ter plaatse.



Is u geen correspondent bekend, dan kunt u bestellen door storting op gironummer **4073** t.n.v. Studieblad PTT, 's-Gravenhage

De prijs bedraagt f 1,15

Wij hebben nog een beperkte voorraad banden van 1967, die verkrijgbaar zijn voor f. 1,- per stuk.

ADMINISTRATEUR

1. Van een niet opgaande deling zijn de drie aftrekkers 729, 1217 en 1701, terwijl de rest 127 is. Bepaal het deeltal, als bekend is, dat het quotiënt uit 3 cijfers bestaat.

$$2. \quad 1 - \frac{1\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \times \left(\frac{7}{9} + \frac{1}{3} - \frac{8}{9} \right) \times 3 : 23\frac{1}{3} \times \frac{5}{14} =$$

3. Van eenzelfde getal worden achtereenvolgens afgetrokken 81 en 99, de resten verhouden zich als 9 : 7. Wat is het bedoelde getal?

4. Bereken de som, het verschil, het product en het quotiënt van 5,29 en 4. Tel die getallen op en maak het antwoord tot een gewone breuk. Trek uit die breuk de wortel.

5. Van een kubus is de oppervlakte 937,5 dm². Bereken de inhoud.

$$6. \quad \frac{\left(12\frac{5}{6} + 39\frac{7}{8} - 35\frac{23}{24} + 23\frac{11}{12} \right) \times 9\frac{3}{4}}{9\frac{9}{10} \times \left(35\frac{7}{9} + 40\frac{1}{3} + 13\frac{13}{18} - 49\frac{5}{6} \right) + \frac{1}{2}} =$$

7. Van een aftrekking is de som van aftrektal, aftrekker en verschil = 666. Als aftrektal en aftrekker zich verhouden als 5¹/₈ : 45/₉, welke aftrekking is dan bedoeld?

8. Een getal moet worden gedeeld door 105, maar men ziet de nul over het hoofd. Zodoende krijgt men een quotiënt dat 48 te is. Hoe groot is het deeltal en wat is het ware quotiënt?

$$9. \quad \frac{\left(1\frac{1}{5} : 3\frac{4}{15} \right) \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} \right) \times 1\frac{7}{9} \times 16\frac{1}{3}}{\frac{3}{4} + \frac{3}{5} + \frac{3}{20} + 1\frac{1}{8} \times \frac{2}{3} : \frac{3}{4}} =$$

10. Van een breuk is de noemer 8 meer dan de teller. Men telt bij de noemer 9 op en trekt van de teller 7 af en nu is de waarde van de breuk 2/₅. Bepaal de oorspronkelijke breuk.

Antwoorden Oefenpagina XXIII (blz. 58)

1. Deeltal (D) : $71/5 =$ quotiënt (q), of
 $D : 71/5 = q$ of $D = 71/5 q$

In het tweede geval krijgen we

$$D : 51/7 = q + 12 \text{ of } D = 51/7 (q + 12).$$

Beide deeltallen (D) zijn gelijk, dus is:

$$71/5 q \text{ ook gelijk aan } 51/7 (q + 12).$$

$$71/5 q = 51/7 q + 51/7 \times 12$$

$$71/5 q - 51/7 q = 51/7 \times 12$$

$$22/35 q = 51/7 \times 12$$

$$q = \frac{51/7 \times 12}{22/35} = 30.$$

Het Deeltal is dus $30 \times 71/5 = 216$.

De deling is dus $216 : 71/5 = 30$.

2. 3.

$$3. \frac{9}{49}$$

4. Vermenigvuldigtal $\times$ vermenigvuldiger = Product of

$$V \times v = P. \text{ Nu is}$$

$$11 \times V \times 13 \times v = P + 550392. \text{ Nu is } V \cdot v = P \text{ dus}$$

$$143P = P + 550392 \text{ of}$$

$$143P - P = 550392$$

$$142P = 550392$$

$$P \text{ is dus } \frac{550392}{142} = 3876.$$

Als een factor 51 is, dan is de tweede factor $3876 : 51 = 76$.

5. $a : b : c = 5 : 6 : 7$.

a is dus $5/18$ van de som der getallen (s).

$$b = 6/18 \text{ en } c = 7/18.$$

$$\text{Nu is } 2 \times 5/18 s + 5 \times 7/18 s - 1071 = 4 \times 6/18 s$$

$$\frac{10}{18} s + \frac{35}{18} s - \frac{24}{18} s = 1071$$

$$\frac{21}{18} s = 1071$$

$$s = \frac{1071 \times 18}{21} = 918.$$

$$a = \frac{5}{18} \times 918 = 255$$

$$b = \frac{6}{18} \times 918 = 306$$

$$c = \frac{7}{18} \times 918 = 357.$$

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

7. 57.

8. Noem het getal g , dan is de eerste rest $g - 54$. De tweede rest is dan $g - 54 - 68$ of $g - 122$. Samen zijn de resten 322, dus:

$$g - 54 + g - 122 = 322$$

$$2g - 176 = 322.$$

$$2g = 322 + 176 = 512$$

$$g = \frac{512}{2} = 256$$

Het getal is 256.

9. 137,5.

10. 8; 13; 15; 20; 30; 100.

28; 36; 32; 39; 49; 72 en 96.

Antwoorden rekenen VII op blz. 85

$$\begin{array}{r} 1. \quad \begin{array}{r} 455 \\ 23 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{r} 5 \\ 5 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 1365 \\ 910 \cdot \\ \hline 10465 \end{array} \\ 25 = 9\text{-voud} + 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \quad \begin{array}{r} 789 \\ 311 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{r} 6 \\ 5 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 789 \\ 789 \cdot \\ \hline 2367 \cdot \cdot \\ \hline 245379 \end{array} \\ 30 = 9\text{-voud} + 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3. \quad \begin{array}{r} 3040 \\ 578 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{r} 7 \\ 2 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 24320 \\ 21280 \cdot \\ 15200 \cdot \cdot \\ \hline 1757120 \end{array} \\ 14 = 9\text{-voud} + 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4. \quad \begin{array}{r} 511 \\ 17 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{r} 7 \\ 8 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r} 3577 \\ 511 \cdot \\ \hline 8687 \end{array} \\ 56 = 9\text{-voud} + 2 \end{array}$$

5. $a = 2$, $b = 0$, $c = 1$, $d = 0$.

6. De priemgetallen zijn: 151, 157, 163, 173 en 179.

7. $270 = 2 \cdot 3^3 \cdot 5$.

Het binairstelsel

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 47)

23-69

2. Binair rekenen.

In het hiervoor genoemde rekenorgaan worden naast enkele bekende rekenkundige stelsels ook andere stelsels toegepast waaronder het *tweetallig* of *binaire stelsel*.

Gezien de technische ontwikkeling van halfgeleiders en dergelijke, wordt dit binaire stelsel bij voorkeur gebruikt in de elektronische digitale rekentoestellen.

Tientallig stelsel.

Zoals eerder werd verondersteld, leerde men in vroeger eeuwen tot tien tellen met gebruikmaking van de vingers.

Het *tientallig* of wel *decimale stelsel* zal vermoedelijk hiervan zijn afgeleid. Uitgaande van het grondtal 10 zijn er tien afspraken te maken. Deze afspraken geven we weer in tien symbolen nl.:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9.

Deze symbolen worden *cijfers* genoemd.

Pas als één of meerdere cijfers een *aantal* of een *hoeveelheid* aangeven, spreekt men van een *getal*.

De combinatie van cijfers kan dusdanig worden uitgebreid, dat een oneindig aantal getallen kan ontstaan. De kleinste combinatie van twee cijfers als een geheel getal is 10, en wordt het *grondtal* genoemd.

Bovendien moet nog worden opgemerkt, dat de plaats van een cijfer in een getal een *plaatsbetekenis* heeft.

Zo stelt het getal 2345 iets anders voor dan het getal 5432.

Aan de plaats van een cijfer in een getal wordt dan ook een zekere betekenis toegekend.

Zo bestaat het getal 2345 uit:

twee — duizendtallen,
drie — honderdtallen,
vier — tientallen,
vijf — eenheden.

Een *decimaal* is dan ook tien-maal zo groot als het volgende decimale cijfer.

Wordt nu voor het getal 2345 een 1 geplaatst, dan is het getal tienduizend groter geworden nl.: 12345.

Wordt nu voor het getal 12345 of voor het getal 2345 een nul geplaatst, dan zal er geen wijziging in het getal optreden, 012345 of 02345.

Wordt er nu een nul achter het getal geplaatst, dan zal het getal wel wijzigen. Het getal wordt tien maal groter dan het oorspronkelijke getal: 123450 of 23450. Immers 123450 is 10 maal 12345.

Het grondtal kan ook worden gebruikt om een cijfer uit een getal tot een macht van het grondtal te verheffen. Zo is voor het hiervoor bedoelde voorbeeld 2345:

twee	een twee-duizendtal	ofwel	$2 \cdot 10^3 = 2000$
drie	een drie-honderdtal	ofwel	$3 \cdot 10^2 = 300$
vier	een vier-tiental	ofwel	$4 \cdot 10^1 = 40$
vijf	een vijf-eenhedental	ofwel	$5 \cdot 10^0 = 5$

opgeteld voor controle 2345 ($10^0 = 1$).

Ook voor gebroken getallen bijv. 2,345 kan eenzelfde redenering worden gevolgd, echter met negatieve machten.

Daar is de oplossing dan van:

$$\begin{aligned}
 2 \cdot 10^0 &= 2 \times 1 &= 2 \\
 3 \cdot 10^{-1} &= 3 \times 0,1 &= 0,3 \\
 4 \cdot 10^{-2} &= 4 \times 0,01 &= 0,04 \\
 5 \cdot 10^{-3} &= 5 \times 0,001 &= 0,005
 \end{aligned}$$

Voor controle opgeteld 2,345

Alle andere talstelsels gaan uit van dezelfde gedragsregels.

Zestallig stelsel.

Nagegaan zal worden of de laatste uitspraak juist is. Hier is het zestallig stelsel voor gekozen, doch een ander stelsel zou evenzo voldoen, bijv. het achttallig of octal-stelsel.

Het grondtal is hier zes.

De cijfers zijn 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Het tellen is als volgt:

0, 1, 2, 3, 4, 5,
 10, 11, 12, 13, 14, 15,
 20, 21, 22, 23, 24, 25,
 30, 31, 32, 33, 34, 35, enz.

Voor het decimale getal 2345 kan worden geschreven:

$$\begin{aligned}
 2 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6^1 + 5 \cdot 6^0 &= \\
 432 + 108 + 24 + 5 &= 569.
 \end{aligned}$$

Het decimale getal 2345 heeft dan in het zestallig systeem een waarde van 569.
 2345 decimaal = 569 zestallig.

Ook andersom is een verklaring te geven nl. het zestallig getal 569 geeft aan een decimaal getal van 2345.

Hoe dit te bewijzen?

Eerst daartoe een reeks machten in het zestallig stelsel.

$6^5, 6^4, 6^3, 6^2, 6^1, 6^0$
 $7776, 1296, 216, 36, 6, 1.$

Het getal *nog juist deelbaar* op 569 is 6^3 .

	569	
aantal malen dat 6^3 deelbaar is op	$2 \cdot 6^3 = 432$	—
	blijft over	137
aantal malen dat 6^2 deelbaar is op	$3 \cdot 6^2 = 108$	—
	blijft over	29
aantal malen dat 6^1 deelbaar is op	$4 \cdot 6^1 = 24$	—
	blijft over	5
aantal malen dat 6^0 deelbaar is op	$5 \cdot 6^0 = 5$	—
	blijft over	0

Zo geeft het zestallig getal 569 aan, dat
 $2 \cdot 6^3 + 3 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6^1 + 5 \cdot 6^0 = 569.$

Ofwel decimaal 2345 is zestallig 569.

Tweetallig stelsel.

Het grondtal van het *tweetallig* of *binaire stelsel* is twee.

Dit stelsel heeft de cijfers 0 en 1.

Het grondtal van het decimale stelsel is tien (10). Ook het grondtal van het binaire stelsel, dat in feite twee (2) is, wordt aangegeven als 10. (Uitspreken als één, nul.) Zo is decimaal 3 = 11 binair (spreek uit: één-één); zo is decimaal 4 = 100 binair (spreek uit: één-nul-nul); 5 = 101; 6 = 110; 7 = 111, 8 = 1000, enz.

Een getal 8 decimaal heeft dus vier cijfers nodig om hetzelfde uit te beelden. In het tweetallig stelsel. Hier stelt dus 8 voor 4 cijfers binair ofwel 4 *bits*.

Bits is afkomstig van het engelse woord *binary digits*.

Het valt op, dat een laag getal veel bits heeft. Zo heeft 8 totaal 4 bits, immers: 8 = 1000 (spreek uit: één-nul nul-nul).

Er is nog iets opmerkelijks.

Wordt *voor* een binair getal een nul geplaatst dan zal er niets veranderen. Echter, wordt er *achter* een binair getal een nul geplaatst, dan wordt dit getal tweemaal zo groot, bijv.

8 = 1000, met een extra nul 10000 wordt dit 16,

17 = 10001, met een extra nul 100010 wordt dit 34,

23 = 10111, met een extra nul 101110 wordt dit 46.

Elke bit wordt dus verdubbeld.

Teneinde het rekenen van decimaal naar binair en andersom te vergemakkelijken, zullen bedoelde onderwerpen met behulp van voorbeelden worden besproken.

Het kan nodig zijn een aantal binaire getallen te kennen.

$2^7 = 128$	$2^{-7} = 0,0078125$
$2^6 = 64$	$2^{-6} = 0,015625$
$2^5 = 32$	$2^{-5} = 0,03125$
$2^4 = 16$	$2^{-4} = 0,0625$
$2^3 = 8$	$2^{-3} = 0,125$
$2^2 = 4$	$2^{-2} = 0,25$
$2^1 = 2$	$2^{-1} = 0,5$
$2^0 = 1$	$2^{-0} = 1.$

De tweede rij getallen met de negatieve machten komen in digitale rekenmachines voor en worden als gebroken getallen verwerkt.

Het binaire getal 101111 stelt voor:

$$\begin{aligned}
 101111 &= 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\
 &= 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 \\
 &= 47 \text{ (decimaal)}
 \end{aligned}$$

Of:

$$\begin{aligned}
 1010101 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\
 &= 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 \\
 &= 85 \text{ (decimaal)}
 \end{aligned}$$

Of:

$$\begin{aligned}
 10010010 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\
 &= 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 0 \\
 &= 146 \text{ (decimaal)}
 \end{aligned}$$

Of:

$$\begin{aligned}
 1,0101 &= 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} \\
 &= 1 + 0 + 0,25 + 0 + 0,0625 \\
 &= 1,3125 \text{ (decimaal)}
 \end{aligned}$$

Of:

$$\begin{aligned}
 0,10101 &= 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} \\
 &= 0 + 0,5 + 0 + 0,125 + 0 + 0,03125 \\
 &= 0,65625 \text{ (decimaal)}.
 \end{aligned}$$

De hiervoor aangegeven *binaire* getallen zijn in *decimale* getallen omgezet. Ook andersom, van *decimaal* naar *binair* is mogelijk.

Voorbeelden:

73 decimaal.

73

$$\begin{array}{r} 64 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^6$$

9

$$\begin{array}{r} 8 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^3$$

1

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^0$$

0

53 decimaal.

53

$$\begin{array}{r} 32 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^5$$

21

$$\begin{array}{r} 16 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^4$$

5

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^2$$

1

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^0$$

0

zodat:

$$1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$73 = 1001001$$

zodat:

$$1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

$$53 = 110101.$$

1,3125 decimaal

1,3125

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^0$$

0,3125

$$\begin{array}{r} 0,25 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^{-2}$$

0,0625

$$\begin{array}{r} 0,0625 \\ \hline \end{array} = 1 \cdot 2^{-4}$$

0

zodat:

$$1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4}$$

$$1,0101 = 1,3125$$

binair = decimaal

Uit het voorgaande blijken voor het binaire stelsel dezelfde gedrags- of rekenregels te gelden als voor het decimale of tientallige stelsel.

(wordt vervolgd)

Nieuwe soorten magneten

- ◇ *Dat er nieuwe soorten magneten ontwikkeld worden?*

De afgelopen jaren zijn er verschillende nieuwe grondstoffen voor het vervaardigen van magneten toegepast en de ontwikkeling in dit opzicht vindt voortgang. Zo beproeft men thans de eigenschappen van magneten die zijn vervaardigd van kobalt en zeldzame aarde.

Bij de onderzoeken is gebleken dat deze magneten de alnicomagneten wat betreft magnetische eigenschappen in de schaduw stellen. Theoretisch verwacht men hiervan een energieprodukt van $31 \cdot 10^6$ gauss-oerstedt. Een bijzondere groep van grondstoffen vormen ook de keramische stoffen (ferriet), die als zacht- en hardmagnetische materialen met zeer grote coërcitiefkracht toepassing vinden. Zij munten uit door een hoge specifieke weerstand en kunnen met succes daar worden toegepast waar andere magnetische materialen een ongewenste stroomrichting of kortsluiting zouden veroorzaken. Een recente ontwikkeling ook vormen de magneten die berusten op het effect van de suprageleiding. Niet alle suprageleidende elementen zijn echter geschikt voor de opbouw van magneten, alleen bepaalde legeringen die op het magnetische veld geen storende invloed hebben. Men acht het thans mogelijk magneten met 200 kGs volgens het principe van de suprageleiding te kunnen vervaardigen.

Micrometer in inch- mm-maat

- ◇ *Dat er in Engeland een nieuwe micrometer in de handel wordt gebracht?*

Iedereen kent de schroefmicrometer en weet dat deze in Engelse zowel als in me-

trische maten in de handel zijn. Nu in Engeland de overgang naar het metrische stelsel snel nadert, zal daar in fabriek en werkplaats een overgangperiode aanbrenken, waarin men zowel met Engelse als met de nieuwe metrische maten moet werken. Een belangrijke besparing op kostbaar meetgereedschap kan worden bereikt als dit, zoals we het bij de schuifmaten kennen, zowel voor Engelse als voor metrische maten bruikbaar zou zijn.

Tot nu toe bestond dit niet, maar een Engelse fabriek heeft nu een micrometer ontwikkeld die voorzien is van twee schaalindelingen. Men gebruikt een micrometerschroef met een spoed van 0,5 mm, hetgeen in het Engelse maatstelsel overeenkomt met 0,01". Voorlopig zullen micrometers alleen in een meetbereik van 0 tot 1 inch en 0 tot 25 mm verkrijgbaar zijn.

Voorkomen van explosies in accumulatoren

- ◇ *Dat er in Engeland een katalysator ontwikkeld werd ter voorkoming van explosies in accumulatoren?*

In de loop der jaren hebben accumulatoren een belangrijke plaats ingenomen op verschillende gebieden van de techniek. Accumulatoren-batterijen worden gebruikt voor noodverlichtingssystemen, bijvoorbeeld in ziekenhuizen, en voor tractiedoeleinden, bijvoorbeeld voor het leveren van de energie voor elektrische lorries.

Het laden van de batterij schept ondanks de moderne laadmethoden, toch wel moeilijkheden. Wanneer bijvoorbeeld in een noodbatterij de cellenspanning van 2,4 V per cel bereikt wordt gaat deze batterij gas ontwikkelen. Dit komt omdat

de batterij de toegevoerde stroom niet meer volledig opneemt omdat de accu is geladen waarna de chemische omvorming zich op een andere wijze gaat afspelen.

Het in de batterij gevormde gas komt naar buiten. Hierbij kunnen verschillende gevaren ontstaan. Zo verliest de elektrolyt van de accu een zekere hoeveelheid water, want gassen ontstaan eigenlijk door een ontledingsproces waarbij water wordt ontleed tot waterstof en zuurstof. Daarnaast treedt ook nog verlies van elektrolyt op in de vorm van damp. Het ontwikkelde waterstofgas levert met de ontwikkelde zuurstof een explosiegevaar op.

Voorts kan ten gevolge van corrosie door het in de elektrolyt aanwezige zwavelzuur schade aan de batterij zelf en aan de directe omgeving worden toegebracht.

Het explosiegevaar is vooral groot in ruimten waar grote aantallen accu's tegelijk worden geladen. In het algemeen stellen de brandweer-autoriteiten en de arbeidsinspecties speciale eisen aan dit soort ruimten.

Om nu explosiegevaar in accumulatoren te voorkomen, is in Engeland een katalysator ontwikkeld. Zoals bekend, verstaat men in de chemie onder een katalysator een stof, die in staat is een bepaalde chemische reactie te versnellen, respectievelijk in te leiden; vandaar dat men voor dit apparaat dezelfde naam heeft gekozen, omdat dit zuiver op de katalytische werking berust. Men leidt namelijk de ontstane gassen door een poreuze keramische kamer, waarin zich de katalysator, bestaande uit palladium en andere edelmetalen uit de platinagroep, bevindt, waardoor er een langzame reactie tussen waterstof en zuurstof ontstaat, zodat de ontstane waterstof niet uit kan treden in de lucht, maar met de zuurstof weer tot water gevormd. De katalysator kan op elke accu worden geschroefd op de plaats van de afdichtdop. Na het plaatsen van de katalysator zal deze water aan de bat-

terij onttrekken. Deze hoeveelheid water blijft in de katalysator en wordt niet teruggevoerd. Al het ontwikkelde gas wordt echter omgevormd tot water, waarbij tevens de zwavelzuurnevel, die altijd gepaard gaat met deze gasontwikkeling, ook wordt opgevangen en teruggevoerd.

Met behulp van dit apparaat bereikt men dus twee voordelen: in de eerste plaats wordt voorkomen dat waterstof met zuurstof in de omgeving komt en daardoor explosiegevaar ontstaat en in de tweede plaats voorkomt men het uittreden van corrosieve dampen, die aantasting van de bovenzijde van de accu en van de laadruimte zullen kunnen veroorzaken. De katalysatoren worden vervaardigd in twee typen, namelijk voor een kleine overlading van bijvoorbeeld 3 A en voor een grote overlading van bijvoorbeeld 8 A.

Aardgasdetector

◇ *Dat er, om aardgaslekken in bedrijfsruimten tijdig te kunnen aantonen, door een Duitse fabrikant een zeer gevoelige aardgasdetector ontwikkeld werd?*

Met deze detector wordt de lucht in de ruimte continu gecontroleerd op de aanwezigheid van sporen aardgas. Zodra aardgas wordt geconstateerd alarmeert de installatie. Het principe van de detectie berust op de warmtegeleidbaarheid van gassen. In de meetkamers van de installatie zijn vier platina draden ondergebracht. Langs twee van de draden stroomt zuivere lucht, langs de twee andere de lucht die op de aanwezigheid van gas moet worden onderzocht. De draden zijn samengevoegd tot een brug van Wheatstone. Bevat de te controleren lucht nu methaan (aardgas bestaat voor het grootste deel uit methaan) dan is de warmtegeleidbaarheid hiervan groter dan die van de zuivere lucht. De twee meetdraden, die zich in het lucht-methaanmengsel bevinden, zullen daardoor lager van temperatuur wor-

den dan de beide andere. Dit heeft een wijziging van de diagonaalstroom van de brug tot gevolg. Door een magneetversterker wordt dit continu signaal doorgegeven aan een in procenten methaan geijkte aanwijzer, die voorzien is van een instelbaar signaalcontact. Het meetbereik van de detector bedraagt 0-1 % methaan en reeds bij zeer geringe sporen aardgas (10,1 % CH₄) kan een storingssignaal in werking worden gesteld. De luchtmonsters worden bij de standaard-uitvoering vanaf vijf meetpunten continu aangezogen en beurtelings gedurende 84 seconden door een methaan-analyse-apparaat gevoerd. De detector wordt op 220/380 V aangesloten.

Röntgenstraling bij kleurentelevisietoestellen

◇ *Dat* de invoering van de kleurentelevisie de vraag heeft opgeworpen of het gebruik van de toestellen geen schadelijke invloed op de gezondheid kan hebben?

Speciaal denkt men dan aan de röntgenstraling, die ontstaat bij het treffen van het beeldscherm door de elektronenbundel. De berichten in de pers over het afkeuren van een serie in kleurentelevisietoestellen in de Ver. Staten, omdat deze toestellen een niet toelaatbare hoeveelheid röntgenstraling produceerden, hebben nogal alarmerend gewerkt. Ongeloofwaardig behoeft dit bericht overigens niet te zijn, wanneer in aanmerking wordt genomen dat ktv-apparaten functioneren met een buizenspanning van 25 kV en het aandeel van de röntgenstraling kwadratisch toeneemt met de buizenspanning. Een onderzoek, jaren geleden ingesteld aan zwart-wit-apparaten had aangetoond, dat de straling bij deze toestellen, die met 18 kV functioneren, geheel te verwaarlozen was.

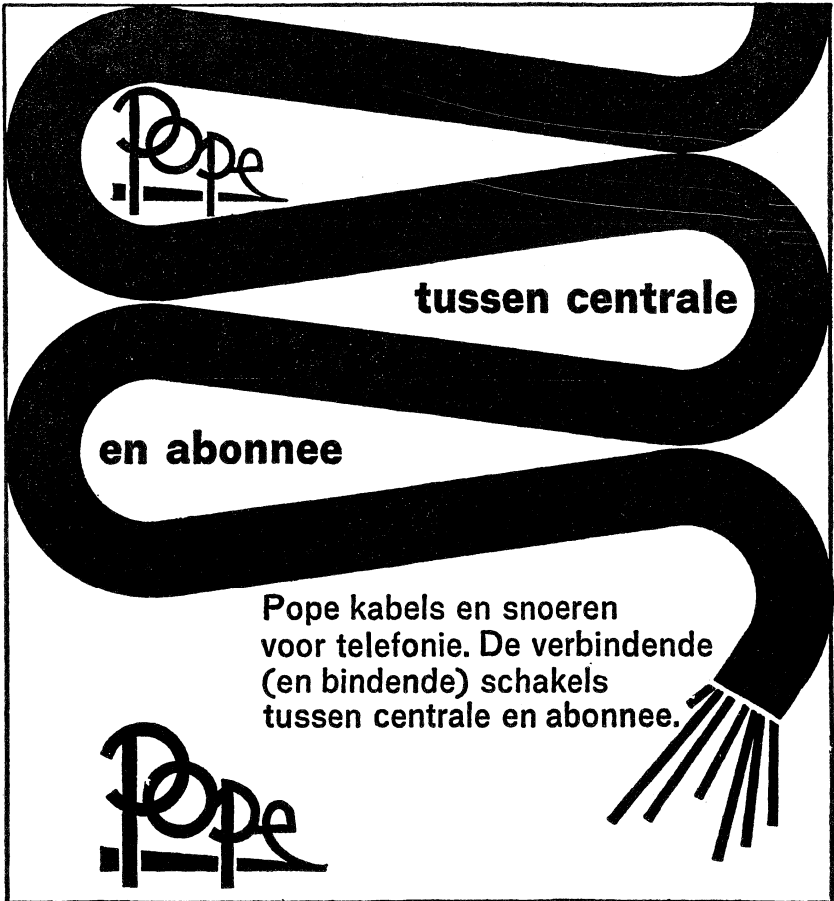
Een Duits keuringsinstituut heeft inmiddels een reeks van jaren onderzoekingen

gedaan aan ktv-ontvangers. Daarbij is gebleken dat bij een anodenspanning van meer dan 27 kV de röntgenstraling snel toeneemt. Als grenswaarde adviseert men dan ook een spanning van van 27,5 kV bij een maximale anodenstroom van 1 mA. Onder deze omstandigheden wordt vlak bij het beeldscherm een straling van 0,1 mR/h (Röntgen) gemeten.

Bij een spanning van ongeveer 30 kV en een gezamenlijke stroomsterkte van 320 μ A bedroeg de stralendosis op een afstand van 20, 50 en 100 cm van het beeldscherm 0,5 resp. 0,2 resp. 0,1 mR/h. De straling neemt eerder lineair dan kwadratisch met de afstand af, omdat de stralenbron niet puntvormig is. Op grond van deze gegevens zou de stralendosis op een afstand van 1 m circa 10 μ R/h bedragen. De in iedere ruimte aanwezige natuurlijk omgevingsstraling ligt in dezelfde orde van grootte, doch kan naar gelang van de gebruikte bouwmaterialen aanzienlijk variëren (in Zweedse huizen bijv. tussen 5 en 20 μ R/h). De aanvullende stralendosis van 3 μ R/h, die de röntgenstraling bij de gebruikelijke kijkafstand van 3,50 m teweegbrengt, kan daarom gevoeglijk worden verwaarloosd.

Dit wordt nog duidelijker wanneer men de dosis straling gedurende een jaar berekent. Bij een dagelijkse kijkduur van gemiddeld 3 uur en de vermelde plaatselijke stralingsdosis van 3 μ R/h zou de jaarlijkse dosis circa 3 mR bedragen. Dit is 2 % van de gemiddelde stralenbelasting waaraan de Duitse bevolking door natuurlijke bestraling blootstaat, t.w. 150 mR. Deze grens wordt niet eens bereikt wanneer een normale buizenspanning, t.w. 25 kV, wordt toegepast. Geconcludeerd mag dan ook worden, dat er geen enkele reden is voor verontrusting over schadelijke gevolgen voor de gezondheid bij gebruik van een normale kleuren-TV-ontvanger.

(Bron: *Vraag en aanbod*)



Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

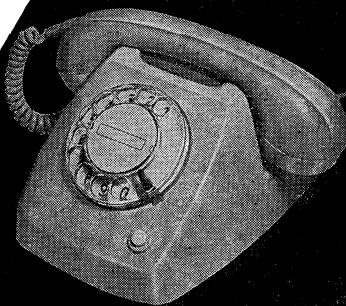
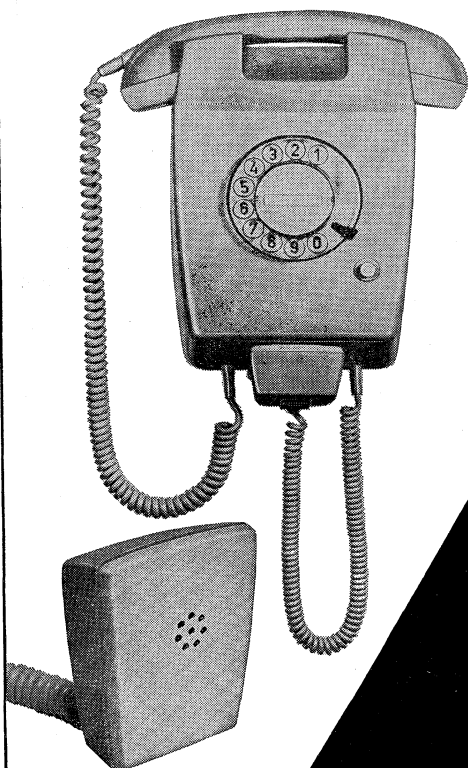
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

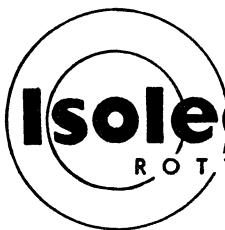
Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra
ROTTERDAM

N.V.

Dovenetelstraat 25
Postbus 588

Telefoon 2290 00 Telex 22047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7. — per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

B. Kieboom	Het binairestelsel	Blz. 98
W. H. IJdo	Elektriciteitsleer VI	„ 106
L. Neijenhuis	Antwoorden vraagstukken IV (blz. 373, jrg. 1968)	„ 122
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 123
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXV	„ 124
—	Hoe moet ik studeren?	„ 125
L. Neijenhuis	Antwoorden Oefenpagina XXIV (blz. 86)	„ 126
W. F. H. van Damme	Het aansluiten van kostentellers	„ 128
<i>Bij de foto:</i>	„Voorjaar”	



15 APRIL 1969

Van de redactie

Tot onze redactie is toegetreden de heer B. Kieboom. Wij heten hem hartelijk welkom en hopen dat hij veel voor het Studieblad zal kunnen doen in het belang van onze lezers.

Het binairestelsel

B. Kieboom

25-69

(Vervolg van blz. 93).

3. Algemene rekenregels in het binaire stelsel.

In het decimale of tientallige stelsel gelden afgesproken rekenregels. Ook in het binaire stelsel gelden rekenregels, welke over het algemeen eenvoudiger zijn dan die van het tientallige stelsel.

Ook in het binaire stelsel kunnen we optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, enz. en dit alles met positieve getallen, negatieve getallen en breuken.

3.1. Optellen.

Bij het binair optellen bestaan er slechts vier mogelijkheden, nl.:

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

De eerste drie uitkomsten lijken ons normaal, immers deze kennen we ook bij het tientallig stelsel. Het laatste geval zou in onze ogen gelijk aan twee moeten zijn; $1 + 1 = 2$. In het binaire stelsel hebben we alleen te maken met een 1 en een 0, zodat we schrijven $1 + 1 = 10$. (Spreek niet uit tien, maar één nul).

Aan de hand van enkele voorbeelden zal dit nader worden toegelicht.

$$100 + 111 = 1011$$

$$101 + 110 = 1011$$

$$110 + 110 = 1100$$

$$111 + 111 = 1110$$

$$110 + 100 = \dots\dots\dots$$

$$1010 + 110 = \dots\dots\dots$$

$$1111 + 1010 = \dots\dots\dots$$

$$101 + 101 = \dots\dots\dots$$

$$1001 + 111 = \dots\dots\dots$$

$$1100 + 1110 = \dots\dots\dots$$

$$1001 + 101 = \dots\dots\dots$$

$$1010 + 1010 = \dots\dots\dots$$

$$1111 + 1100 = \dots\dots\dots$$

$$1111 + 1111 = \dots\dots\dots$$

Moeten er tegelijk meer dan twee binaire getallen worden opgeteld, dan vereist dit veel vaardigheid teneinde in één keer de optelling uit te voeren. Beter is dit te doen getallenpaar voor getallenpaar. De rekenmachine doet dit in feite ook, maar natuurlijk veel vlugger dan wij dit doen.

Voorbeeld met *drie* binaire getallen:

$$100 + 111 + 1100 =$$

tel het eerste getal op, $100 + 111 = 1011$. Vorm met deze uitkomst een tweede getallenpaar met het derde binaire getal:

$$1011 + 1100 = \mathbf{10111}.$$

Voorbeeld met vier binaire getallen.

$$1111 + 1001 + 1111 + 1010 =$$

$$\begin{array}{r} 1) \quad \begin{array}{r} 1111 \\ 1001 \\ \hline \end{array} + \\ \quad \begin{array}{r} 11000 \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{r} 11000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \quad \begin{array}{r} 1111 \\ 1010 \\ \hline \end{array} + \\ \quad \begin{array}{r} 11001 \end{array} \end{array} \quad \begin{array}{r} 11001 \\ \hline + \\ 110001 \end{array}$$

De optelling kan ook in een andere volgorde worden uitgevoerd.

$$\begin{array}{r} 1111 \\ 1001 \\ \hline + \\ 11000 \\ 1111 \\ \hline + \\ 100111 \\ 1010 \\ \hline + \\ 110001 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{de eerste twee gegeven binaire getallen.} \\ \\ \text{derde gegeven binaire getal.} \\ \\ \text{vierde gegeven binaire getal.} \end{array}$$

De uitkomst is uiteraard dezelfde als bij de vorige oplossing. Bij meer dan drie of vier getallen is de methode van optellen dezelfde als hiervoor aangegeven.

3.2. Aftrekken.

Bij het binair aftrekken is, evenals bij het optellen, alleen te werken met nullen en enen. Evenals bij het optellen zijn er ook vier mogelijkheden.

$$0 - 0 = \dots; 0 - 1 = \dots; 1 - 0 = \dots; 1 - 1 = \dots$$

Drie van deze vier begrippen zijn voor ons begrip normaal.

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0.$$

De aftrekking $0 - 1 = ?$ is nog een vraagteken. Wil de uitkomst niet negatief zijn, dan zullen we evenals in het tientallige stelsel, moeten *lenen*. We gaan hierbij van uit, dat er wat te lenen valt. Alleen bij dit lenen maken we een uitzondering op de stelregel: „binair rekenen met nullen en enen”. Deze uitzondering is alleen bedoeld om het ons gemakkelijk te maken.

We maken van $10 = 2$.

Waar deze combinatie 10 in een reeks staat maakt geen verschil, bijvoorbeeld $1010 = 210$. Deze afspraak houden we consequent vol.

Aan de hand van enkele voorbeelden zullen we het aftrekken nagaan.

1.	10	wordt	2	2.	1000	wordt	200
	1		1		100		100
	—		—		—		—
			1				100
3.	10101	wordt	2101	4.	10101	wordt	2021
	1001		1001		1011		1011
	—		—		—		—
			1100				1010
5.	10010	wordt	2002	6.	10101001	wordt	2020201
	1001		1001		1010101		1010101
	—		—		—		—
			1001				1010100

Dit is allemaal nog te overzien. Het wordt echter lastiger als het lenen verder dan één plaats naar links moet worden uitgebreid. In het algemeen geldt, dat een 2 naar rechts kan opschuiven naar een plaats met een nul, terwijl op de achtergebleven plaats een één achter moet blijven.

Voorbeeld:

10010	wordt	2002	
1111		1111	
—		—	dit kan nog niet worden afgetrokken ($0 - 1$).

Daarom wordt dit dan weer:

1202	gaat nog niet, daarom moet de eerste twee nog een plaats naar
1111	rechts opschuiven.
—	

Daarom wordt dit:	1122
	1111
	—
uitkomst	11

Nog enkele voorbeelden:

101100	wordt	21020	wordt	20220	
10110		10110		10110	
_____		_____		_____	
				10110	
111000	wordt	110200	wordt	102200	wordt 102120
101110		101110		101110	101110
_____		_____		_____	_____
					1010

3.3. Opgaven.

$$\begin{aligned}10101 + 1111 + 1010 + 10011 + 11001 &= \\11111 + 1001 + 1000 + 11100 + 10011 &= \\10111 - 1011 &= \\110010 - 11000 &= \\11111 + 1010 - 1100 &= \\10011 + 11000 - 1001 &= \end{aligned}$$

3.4. Van aftrekken tot optellen.

De rekenmachine kan veelal niet aftrekken. Daarom wordt een oplossing gezocht om met behulp van optellen toch tot het juiste antwoord te komen. Stel, dat de bedoelde rekenmachine slechts 5 cijfers achter elkaar kan weergeven, dan is het hoogste cijfer 99999. Moet er nog één bijkomen, dan zou de teller verspringen van 99999 naar 100000.

Dit kan niet, zodat de machine dan aangeeft 00000.

Dit is bijv. ook het geval bij een kilometerteller. Men zegt dan, hij is rond geweest. De 1 wordt niet aangewezen.

Van deze methode van doortellen maken we gebruik.

We trekken af $01816 - 01409 = 00407$.

Nu is $100000 - 01409 = 98591$; dit getal noemen we het *complement* van 01409. Tellen we bij dit complement 01816 op, dan komt het juiste antwoord op de teller, immers het zesde cijfer (1) kan niet verschijnen daar er slechts 5 cijfers kunnen worden gegeven.

01816	is	01816
01409		98591
		00407

Zo kunnen we met het complement van het af te trekken getal toch een optelling maken.

Omdat onze rekenmachine alleen binair kan rekenen, moeten we hetzelfde doen als hiervoor bij het decimale stelsel is besproken, nl. het complement bepalen van een binair getal.

Dit is bij het binaire stelsel vlug en gemakkelijk gedaan. We veranderen elke 1 in een 0 en elke 0 in een 1.

Zo is het complement van:

$1001 = 0110$ of wel 110

en van

$01001 = 10110$

$10101 = 01010$

$01010 = 10101$.

We gaan nu nog even een stap terug naar ons vorige voorbeeld in het tientallig stelsel.

Het complement van 01409 werd verkregen door dit getal af te trekken van 100.000. We kunnen dit getal ook aftrekken van 99999 en er één bijtellen.

$$\begin{array}{r}
 99999 \\
 01409 \\
 \hline
 + \\
 98590 \quad \text{dit is het negen-complement,} \\
 1 \\
 \hline
 + \\
 98591 \quad \text{dit is het tien-complement;}
 \end{array}$$

„negenen-complement” is het complement van negen cijfers,

„tien-complement” is het complement van tien cijfers.

Ook bij het binair rekenen kennen we dit. Het hiervoor gegeven binaire complement noemen we het *één-complement*. Om tot het *twee-complement* te komen moeten we er ook hier één bij optellen.

$$1000 + 1 = 1001.$$

Gegeven binair getal 01011; hiervan is het één-complement 10100; hiervoor is het twee-complement $10100 + 1 = 10101$.

Moeten we nu binair twee getallen aftrekken, dan kunnen we nu met dit besproken complement volstaan met alleen optellen. Dit is wat de rekenmachine kan.

Stel een rekenmachine die 5 eenheden kan aangeven. In een vorig voorbeeld onder hoofdstuk 3.2. was de uitkomst van de aftrekking: $10010 - 111 = 11$. Gaan we dit nu na met bedoelde rekenmachine, die alleen kan optellen, dan is de bewerking als volgt:

$$\begin{array}{rcl}
 10010 & \text{wordt volgens het één-complement} & 10010 \\
 01111 & & 10000 \\
 \hline - & & \hline +
 \end{array}$$

en wordt volgens het *twee-complement*

$$\begin{array}{r}
 10010 \\
 10001 \\
 \hline
 + \\
 100011
 \end{array}$$

De eerste één kan de machine niet laten zien, daar er slechts 5 eenheden gegeven zijn. Deze complement-optelling klopt met onze aftrekking.

Nog een voorbeeld:

Rekenmachine met 6 eenheden.

101100 zie laatste voorbeeld in hoofdstuk 3.2.

$$\begin{array}{r}
 101110 \\
 010110 \\
 \hline - \\
 010110
 \end{array}$$

Volgens het één-complement:

101100
101001
—— +

Volgens het twee-complement:

101100
101010
—— +
1010110

111000 zie laatste voorbeeld in hoofdstuk 3.2.

101110
—— —
001010

Eén-complement:

111000
010001
—— +

Twee-complement

111000
010010
—— +
1001010

Maak nu zelf van de volgende aftrekkingen optellingen volgens het binaire stelsel:

1. 110011	2. 111000	3. 111001	4. 101010
01001	001111	011001	010101
—— —	—— —	—— —	—— —

3.5. Vermenigvuldigen.

In het begin van dit hoofdstuk is gezegd, dat het binair rekenen eenvoudiger zou zijn. Tot dusver is het goed opletten geweest, vooral met het opschuiven van de twee bij het aftrekken. Een moeilijke rekenkundige bewerking is er nog niet geweest.

Bij het vermenigvuldigen zijn de bewerkingen veel eenvoudiger dan bij het tientallig stelsel. Het binair optellen blijft.

Vermenigvuldigen bij het tientallige-stelsel is:

1969
432
—— ×

3938 vermenigvuldigen met 2

5907· één plaats inspringen en vermenigvuldigen met 3

7876·· twee plaatsen inspringen en vermenigvuldigen met 4

—— +

850608 optellen geeft het eindantwoord.

Vermenigvuldigen in het binaire-stelsel is:

Voor controle draaien we de vermenigvuldigingen om, dus:

$$\begin{array}{r}
 10111 \\
 10001 \\
 \hline
 \times \\
 10111 \\
 10111 \dots \\
 \hline
 + \\
 11000111
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 10111 \\
 10001 \\
 \hline
 \times \\
 10111 \\
 \dots 10111 \\
 \hline
 + \\
 11000111
 \end{array}$$

Beide geven ook hier hetzelfde antwoord nl. 391.

De rechtse methode wordt, zoals hiervoor al voorspeld, in de rekenmachine toegepast. Dit houdt verband met het aantal eenheden, welke de rekenmachine kan opnemen. Zoals in hoofdstuk 2 onder tweetallig-stelsel reeds is besproken, noemen we deze eenheden *bits*, naar het engelse *binary digits*. z

Het voorgaande gaat voor alle berekeningen op, daartoe nog een voorbeeld.

$$\begin{array}{r}
 35 \quad = \quad 100011 \\
 45 \quad = \quad 101101 \\
 \hline
 \times \\
 1575 \quad = \quad 11000100111
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 101101 \\
 100011 \\
 \hline
 \times \\
 101101 \\
 101101 \cdot \\
 101101 \dots \\
 \hline
 + \\
 11000100111
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 101101 \\
 100011 \\
 \hline
 \times \\
 101101 \\
 \dots 101101 \\
 \dots 101101 \\
 \hline
 + \\
 11000100111
 \end{array}
 \qquad
 = \quad 11000100111 \quad = \quad 1575$$

Bedenk nu zelf enige voorbeelden en werk deze uit.

(wordt vervolgd)

ELEKTRICITEITSLEER VI

(Vervolg van blz. 56)

W. H. IJDO

De wetten van Kirchhoff.

26-69

In de vorige les hebben wij bij het berekenen van de stromen in de daarin besproken schakelingen gebruik gemaakt van het sommeren van stromen en wel om op deze wijze tot de oplossing van een vraagstuk te komen.

Dit optellen van stromen, zie bijv. fig. 1, was een logisch gevolg van hetgeen we geleerd hebben in de diverse „watervoorbeelden”.

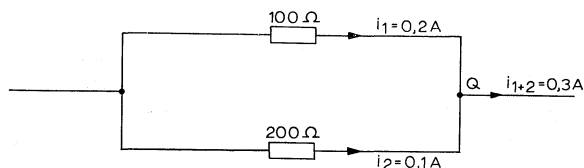


FIG. 1

Het schema van fig. 1 is dan ook te vergelijken met het buizenstelsel van fig. 2 waarbij buis A een kleinere doorsnede heeft dan de buis B.

De 2 stromen die bij het punt Q samenkomen zijn in hun totaliteit gelijk aan de stroom die van het punt Q afgaat.

De natuurkundige Kirchhoff heeft dit in de zgn. 1e wet van Kirchhoff vastgelegd. Deze wet luidt:

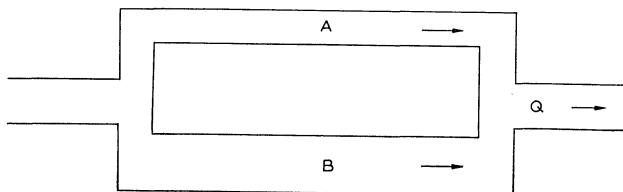


FIG. 2

De som van de stromen die naar een vertakkingspunt toevloeien is gelijk aan de som van de stromen die van dit punt afvloeien.

Rekenen we de toevloeiende stromen positief en de afvloeiende stromen negatief dan zal de som van *alle* stromen gelijk aan nul zijn. Fig. 3 illustreert dit.

In het vertakkingspunt Q krijgen de toevloeiende stromen i_1 , i_2 en i_3 het positieve teken en de afvloeiende stromen i_4 en i_5 het negatieve teken.

We noteren nu als volgt:

$$\begin{aligned} i_1 + i_2 + i_3 + (-i_4 - i_5) &= 10 + 20 + 25 + (-29 - 26) = \\ &= 10 + 20 + 25 - 29 - 26 = 0 \text{ mA} \end{aligned}$$

In plaats van de benaming *som*, gebruiken we veelal de Griekse hoofdletter Σ (sigma), er komt dan te staan: $\Sigma I = 0$.

Dit wil dus zeggen dat de som van alle stromen, rekening houdend met hun teken, in een vertakkingspunt nul is.

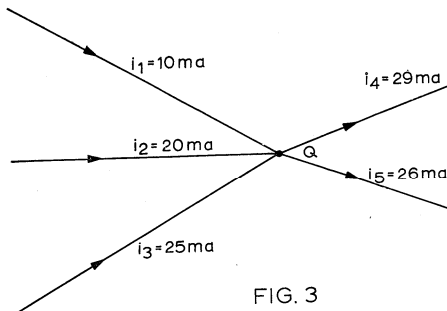


FIG. 3

Bezien we in dit verband fig. 4, de stromen i_1 t/m i_5 bezitten een positief teken en i_6 t/m i_8 een negatief teken.

We noteren dan: $\sum I = 3 + 1 + 8 + 2 + 5 - 10 - 5 - 4 = 0$ A.

Met deze 1e wet van Kirchhoff is het mogelijk vraagstukken van vertakkingsnetwerken, waarvan een van de tak-stromen onbekend is tot oplossing te brengen. Enige voorbeelden zullen dit verduidelijken.

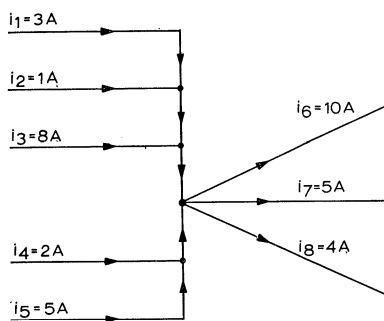


FIG. 4

Voorbeeld I.

Twee elementen zijn parallel geschakeld, terwijl hun uitwendig circuit gesloten wordt door een weerstand R_u (fig. 5).

De stromen i_1 en i_3 bezitten de waarden van 10 en 40 mA.

Bereken i_2 , U_k en R_u .

Met de 1e wet van Kirchhoff is i_2 te berekenen, immers $i_1 + i_2 - i_3 = 0$.

Door beide leden te vermeerderen met $i_3 - i_1$ ontstaat een vergelijking met i_2 als onbekende:

$$i_2 = i_3 - i_1$$

$$i_2 = 40 - 10 = 30 \text{ mA.}$$

$$U_k = E - i_2 \cdot R_i = 1,5 - 0,03 \times 0,2 = 1,494 \text{ volt.}$$

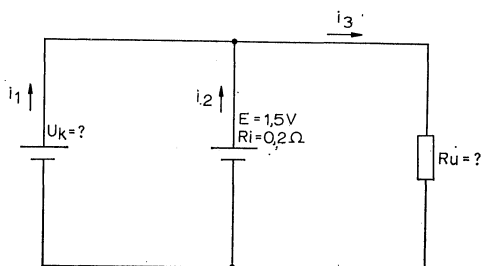


FIG. 5

Dit potentiaalverschil is ook aanwezig op de aansluitpunten van deze weerstand en is bekend, R_u is nu te berekenen:

$$R_u = \frac{U_k}{i_3} = \frac{1,494}{0,04} = 37,35 \text{ ohm.}$$

Voorbeeld II.

Een elektriciteitsnet bestaat uit 3 uitgaande kabels die op zeker moment een stroom voeren van respectievelijk 500, 600 en 300 A. (fig. 6). Van de 4 dynamo's die samen dit net voeden leveren de eerste 3 stromen van 300, 400 en 350 ampère.

Gevraagd: hoe groot is de stroom van de 4e dynamo?

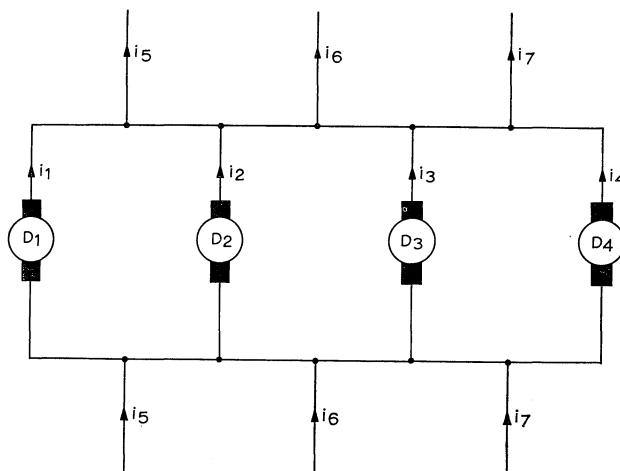


FIG. 6

De 1e wet van Kirchhoff zegt dat: $\sum I = 0 \text{ A.}$

Hier dus:

$$300 + 400 + 350 + i_4 - 500 - 600 - 300 = 0.$$

$$i_4 = 500 + 600 + 300 - 300 - 400 - 350 = 1400 - 1050 = 350 \text{ A.}$$

Men kan dit vraagstuk ook oplossen door op te merken dat de gebruikers van het net een stroom afnemen van:

$$500 + 600 + 300 = 1400 \text{ A.}$$

De drie dynamo's, waarvan de stroom bekend is, leveren een gezamenlijke stroom van: $300 + 400 + 350 = 1050 \text{ A.}$

De 4e dynamo moet dus de resterende stroom leveren van:

$$1400 - 1050 = 350 \text{ A.}$$

De 2e wet van Kirchhoff.

Velen zullen zich afvragen of de behandeling van deze wet niet wat te hoog gegrepen is ten opzichte van het doel van dit artikel.

We vonden deze 2e wet van Kirchhoff echter te belangrijk om hem geheel onbesproken te laten.

Deze 2e wet luidt:

In een gesloten keten is de algebraïsche som van de werkzame spanningen gelijk aan de som van de ohmse spanningsverliezen.

Onder de werkzame spanningen worden verstaan de spanningen die oorzaak zijn van stromen bijv. de elektromotorische kracht (e.m.k.) van een element. De ohmse spanningsverliezen zijn de spanningen die over de diverse weerstanden, ook de inwendige weerstand van een element, ontwikkeld worden. Deze spanningsverliezen kunnen altijd uitgedrukt worden in het produkt: $I \times R$.

De 2e wet van Kirchhoff laat zich dan als volgt in een formule samenvatten:

$$\sum U = \sum I \times R.$$

Op nul herleid geeft dit:

$$\sum U - \sum I \times R = 0.$$

Voor we deze wet op bescheiden schaal toe gaan passen (een dieper ingaan hierop zal in een ander en later te behandelen artikel ter sprake komen) geven we eerst een paar „veiligheidsregels” om vergissingen te voorkomen.

1. De wet geldt steeds voor één gesloten stroomkring;
2. We gaan in een stroomkring steeds in dezelfde richting rond;
3. Voor elke stroomkring kunnen we steeds $\sum U - \sum I \times R = 0$ stellen.

Met een aantal voorbeelden zal het een en ander verduidelijkt worden.

Voorbeeld 1.

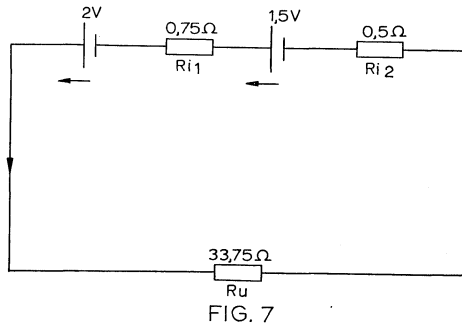
Twee elementen met e.m.k.'s van 1,5 en 2 volt en inwendige weerstanden van 0,5 en 0,75 ohm zijn in serie geschakeld met een weerstand van 33,75 ohm. Zoals uit fig. 7 is te zien werken de spanningen van deze elementen in dezelfde richting.

De vraag is nu de stroom in deze keten te berekenen.

Antwoord 1.

De oplossing is eenvoudig te vinden door de tweede wet van Kirchhoff toe te passen.

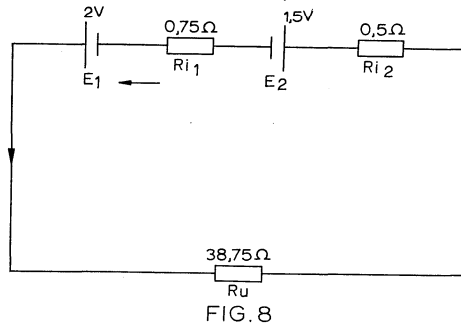
$$\sum U = \sum I \times R$$



$$1,5 + 2 = I \times 0,75 + I \times 33,75 + I \times 0,5$$

$$3,5 = I (0,75 + 33,75 + 0,5)$$

$$I = \frac{3,5}{35} = 0,1 \text{ A.}$$



Voorbeeld II.

Was in voorbeeld 1 de richting van de werkzame spanningen dezelfde, nl. linksom; fig. 8 laat een situatie zien waar de twee elementen tegengesteld zijn geschakeld.

We spreken in zo'n geval van een oppositie-schakeling.

Indien de in oppositie geschakelde elektromotorische krachten gelijk zouden zijn, dan is er evenwicht en de resterende spanning is nul.

Algebraïsch komt dit tot uitdrukking door het tegengestelde teken (+ en —) van deze spanningen.

Zijn twee batterijen van 60 en 48 volt in oppositie geschakeld en noemen we de richting waarin de werkzame spanning van de batterij van 60 volt zich manifesteert positief en die van de 48 volt batterij negatief, dan is de resulterende werkzame spanning: $U_r = U_1 - U_2 = 60 - 48 = 12$ volt.

Nu we de betekenis van de oppositieschakeling hebben leren kennen zal het

niet moeilijk zijn enkele voorbeelden te bezien.

Voorbeeld 1.

Fig. 8 is een stroomcircuit waarbij 2 elementen tegengesteld (in oppositie) zijn geschakeld.

De uitwendige weerstand die de keten sluit heeft nu een waarde van 38,75 ohm. Verder zijn de grootte van de spanningen en weerstanden gelijk aan die van fig. 7.

Gevraagd: de stroom in dit circuit.

Antwoord 1.

De resulterende e.m.k. is:

$$E_r = E_1 - E_2 = 2 - 1,5 = 0,5 \text{ volt.}$$

Dat de e.m.k. van het element van 1,5 volt een negatief teken krijgt is duidelijk als we naar de richting van de spanning kijken. Deze is tegengesteld aan de aangenomen richting die met een pijl aangegeven is.

De stroom wordt bepaald door:

$$I = \frac{E_r}{R_{i_1} + R_{i_2} + R_u} = \frac{0,5}{0,75 + 0,5 + 38,75} = \frac{0,5}{40} = 0,0125 \text{ A.}$$

Het is interessant de klemspanning van beide elementen te berekenen alsmede de spanning over de weerstand R_u .

Van het 1e element bedraagt het spanningsverlies t.g.v. zijn inwendige weerstand:

$$U_{v_1} = I \times R_{i_1} = 0,0125 \times 0,75 = 0,009375 \text{ volt,}$$

$$U_{r_1} = E_1 - U_{v_1} = 2 - 0,009375 = 1,990625 \text{ volt.}$$

Om een stroom door het element E_2 te voeren, tegen de e.m.k. van dit element in, zal het nodig zijn, zowel deze e.m.k. te overwinnen als het spanningsverlies ten gevolge van de inwendige weerstand van dit element.

De klemspanning U_{k_2} berekenen we als volgt:

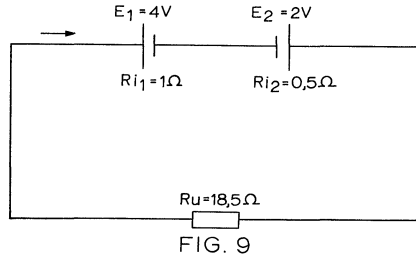
$$U_{k_2} = E_2 + I \times R_{i_2} = 1,5 + 0,0125 \times 0,5 = 1,50625 \text{ volt.}$$

Hier treft men een voorbeeld aan waarbij de klemspanning de e.m.k. van het element overtreft.

Ook bij het laden van accumulatoren treft men dit aan. Passen we ter controle op dit voorbeeld de 2e wet van Kirchhoff toe:

$$\Sigma U - \Sigma I \times R = 0$$

$$2 - 1,5 - 0,0125 \times 0,75 - 0,0125 \times 0,5 - 0,0125 \times 38,75 = 0,5 - 0,0125 (0,75 + 0,5 + 38,75) = 0,5 - 0,5 = 0.$$



Voorbeeld 2.

Fig. 9 laat weer een schakeling zien van twee in oppositie geschakelde elementen. De inwendige weerstand van deze elementen is nu eens niet er buiten getekend.

De aangenomen stroomrichting is bewust in een richting gekozen die strijdig is met de in het circuit heersende e.m.k.'s.

Blijkt nu uit de berekening dat de stroom I negatief uitvalt, dan betekent dit dat de stroomrichting juist tegengesteld is aan die van de pijlrichting. Bij het berekenen van de stromen door ingewikkelde netwerken kan deze wetenschap ons van pas komen.

We proberen nu de stroom die door de stroomketen van fig. 9 loopt naar richting en grootte te bepalen.

Antwoord 2.

$$\Sigma U = \Sigma I \times R.$$

$$-4 + 2 = I(1 + 0,5 + 18,5)$$

$$-2 = I \times 20$$

$$I = \frac{-2}{20} = -0,1 \text{ A.}$$

Het negatief teken geeft aan dat de stroomrichting verkeerd gekozen is en dus niet rechtsof maar linksof werkzaam is.

Voorbeeld 3.

Een spanningsdeler, zgn. potentiometerschakeling, die bestaat uit 3 weerstanden van 1 k.ohm, is aangesloten op een spanning van 28 volt.

Van het aftakpunt P wordt een stroom afgenomen van 10 mA.

Gevraagd wordt de spanning op dat aftakpunt t.o.v. de minpool te berekenen.

Opm.: Een potentiometer dient om een *breukdeel* van de beschikbare spanning te benutten.

Neemt men hier een regelweerstand voor (fig. 11a) dan heeft men het in de hand een breukdeel van de spanning A—B tussen de klemmen C—B af te nemen.

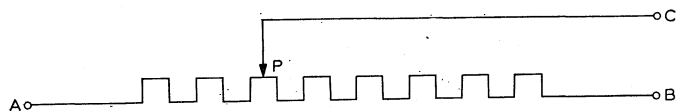


FIG. 11a

Men is nu in staat op C—B een gebruikstoestel aan te sluiten met een aansluitspanningswaarde gelijk aan de met de potentiometer ingestelde spanning. Verandert tijdens de procesvoering de inwendige weerstand van het verbruikstoestel en stelt men prijs op een zoveel mogelijk constante spanning tussen C—B, dan is een voorwaarde dat de weerstand tussen P—B relatief klein moet zijn t.o.v. de inwendige weerstand van het verbruikstoestel.

Dat dit weer andere consequenties geeft bijv. t.o.v. het stroomverbruik zal zonder meer duidelijk zijn.

Antwoord 3.

Met de 1e wet van Kirchhoff vinden we $I_1 = I_2 + I_3$ (I). Immers in het punt P (fig. 10) wordt de stroom I_1 gesplitst in twee takstromen I_2 en I_3 .

De vergelijking (I) kunnen we omwerken in:

$I_1 = I_2 + 0,01$ (II). Gaan we van de pluspool van de batterij rechthoekig door de drie in serie geschakelde weerstanden naar de minpool, dan mogen we voor dit gesloten circuit de 2e wet van Kirchhoff toepassen:

$$\sum U = \sum I \times R.$$

$$28 = I_1 \times R_1 + I_2 (R_2 + R_3) \text{ (III).}$$

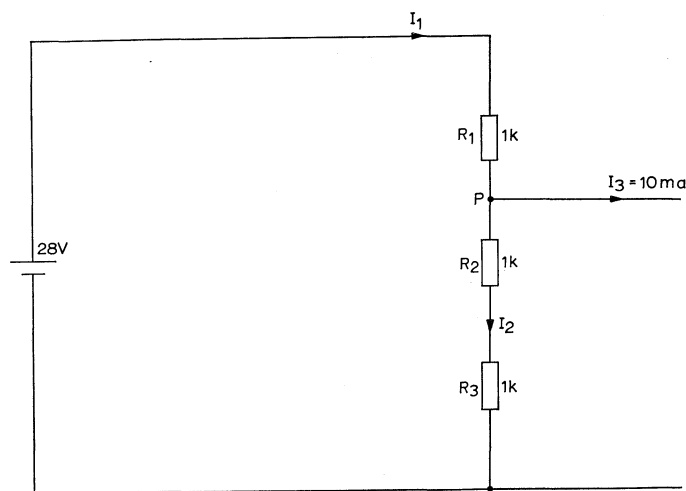


FIG. 10

Indien we de laatst opgeschreven vergelijking bezien, dan treffen we 2 onbekenden aan nl. I_1 en I_2 .

Eén vergelijking met 2 onbekenden is niet tot een oplossing te brengen zodat één onbekende moet worden geëlimineerd.

Met de vergelijking (II) is dit te verwezenlijken.

We kunnen dan deze vergelijking $I_1 = I_2 + 0,01$ in plaats van de factor I_1 invullen:

$$28 = (I_2 + 0,01) R_1 + I_2 (R_2 + R_3).$$

$$28 = 1000 I_2 + 10 + 2000 I_2.$$

Verdere uitwerking geeft:

$$18 = 3000 I_2$$

$$I_2 = \frac{18}{3000} = 6 \text{ mA}.$$

Nu we de stroom door de weerstanden R_2 en R_3 weten is met de wet van Ohm het potentiaalverschil van het aftakpunt P ten opzichte van de minusleiding te bepalen:

$$U_p = I_2 (R_2 + R_3) = 0,006 \times 2000 = 12 \text{ volt}.$$

Het ligt in de bedoeling in de volgende aflevering de condensator te behandelen.

Vraagstukken.

1. Pas op de schakeling die in fig. 11 is getekend de 2e wet van Kirchhoff toe en bereken de stroom.
2. Idem van de schakeling van fig. 12.
Bepaal de stroomrichting en de stroom.

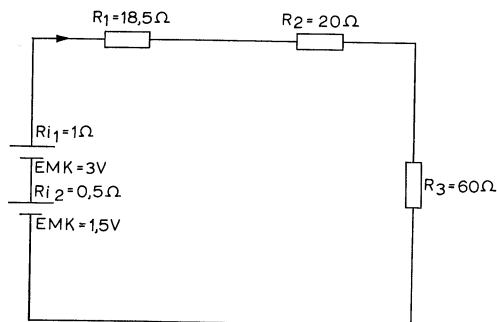


FIG. 11

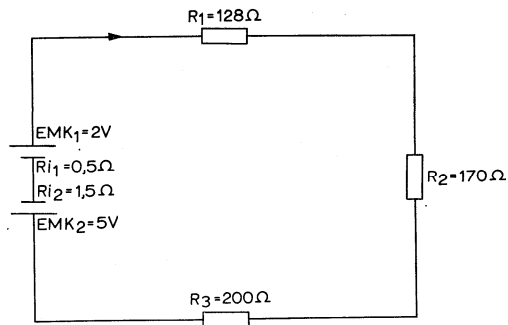


FIG. 12

3. Drie elementen met ieder een e.m.k. van 1,5 volt en 0,1 ohm inwendige weerstand voeden 4 parallel geschakelde weerstanden van ieder 2 k.ohm. Gevraagd: de klemspanning van deze batterij als we weten, dat de elementen in serieschakeling een batterij vormen.
4. Een viertal weerstanden is volgens de schakeling van fig. 13 aangesloten op een batterij met een e.m.k. van 4 volt.
Bereken de spanning tussen A en B, als de inwendige weerstand van de batterij 2 ohm bedraagt.

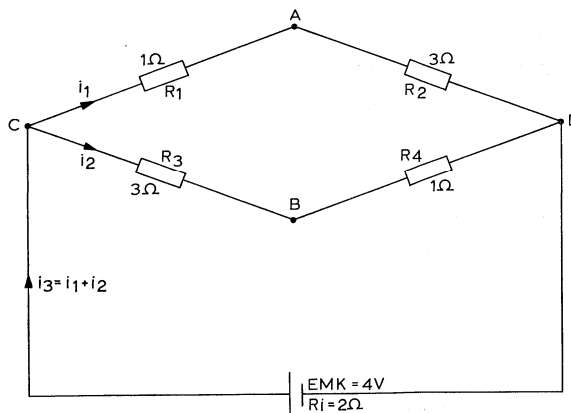


FIG. 13

5. Een ampèremeter, geeft bij 100 mA een volle uitslag en heeft een weerstand van 10 ohm.
Hoe groot moet de weerstand zijn die men parallel aan deze meter moet schakelen om een stroom van 5 A te meten ?

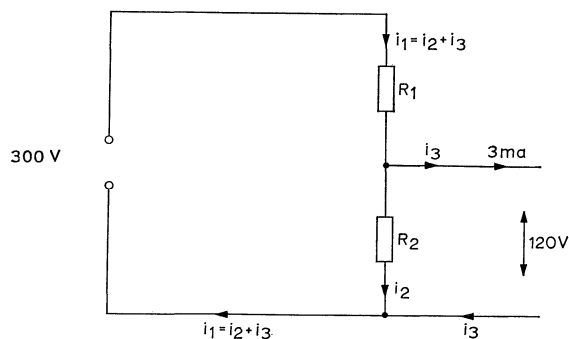


FIG. 14

6. Een spanningsdeler moet een elektronenbuis voeden die een stroom van 3 mA opneemt bij een spanning van 120 volt (fig. 14).

Hoe groot moeten de weerstanden R_1 en R_2 gekozen worden als de spanning van de voedingsbron 300 volt is en de totale stroom die deze moet leveren 6 mA bedraagt?

Hier volgen nog enige vraagstukken over de in vorige lessen behandelde stof.

7. Van een element is gegeven: e.m.k. = 1,5 volt en $R_i = 0,5$ ohm.

Op de klemmen van dit element zijn aangesloten 11 in serie geschakelde weerstanden, elk van 0,5 ohm.

Gevraagd de stroom en de klemspanning van het element en de spanning van elk der weerstanden.

8. De e.m.k. van een element is 1,4 volt, de $R_i = 0,2$ ohm.

Men meet een klemspanning van 1,2 volt.

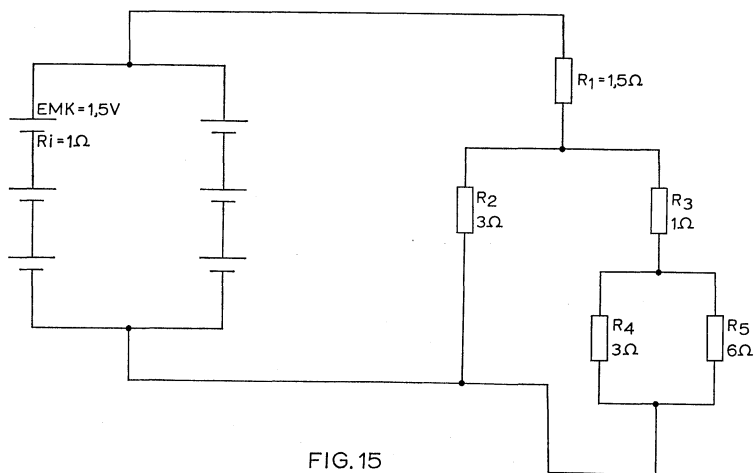


FIG. 15

Hoe groot is de waarde van de uitwendige weerstand en de stroom, die het element levert?

9. Reken van de schakeling van fig. 15 de stroom uit, die iedere batterij moet geven. Ieder element heeft een e.m.k. van 1,5 volt. R_i is per element 1 ohm.
10. Een element heeft een e.m.k. van 4,5 volt. Men meet een stroom van 1 A en een klemspanning van 3 volt.
Gevraagd: R_i , R_u .

Antwoorden.

1. $\Sigma U = \Sigma I \times R$.

$$3 + 1,5 = I(1 + 0,5 + 18,5 + 20 + 60)$$

$$4,5 = I \times 100$$

$$I = \frac{4,5}{100} = 0,045 \text{ A.}$$

2. Nemen we de stroom rechtsom dan kunnen we noteren:

$$2 - 5 = I(0,5 + 128 + 170 + 200 + 1,5)$$

$$-3 = I \times 500$$

$$I = -\frac{3}{500} = -6 \text{ mA.}$$

Aangezien de berekening een negatief teken geeft is de werkelijke stroomrichting tegengesteld aan de aangenomen, dus linksom.

3. Klemspanning van de batterij is:

$$\text{e.m.k.}_t = 3 \times 1,5 = 4,5 \text{ volt.}$$

$$R_{vu} = \frac{2000}{4} = 500 \text{ ohm}$$

(dit is de vervangingsweerstand van de parallel geschakelde uitwendige weerstanden).

$$I = \frac{4,5}{500,3} \text{ A.}$$

$$U_k = I \times R_{vu} = \frac{4,5}{500,3} \times 500 = 4,497 \text{ volt.}$$

Ook kan men de klemspanning uitrekenen met de formule:

$$U_k = \text{e.m.k.}_t - I \times R_{it}$$

4. De tussen de punten C en D geschakelde weerstanden zijn te vervangen door een weerstand van:

$$R_v = \frac{3 + 1}{2} = 2 \text{ ohm}$$

$$I = \frac{\text{e.m.k.}}{R_v + R_i} = \frac{4}{2 + 2} = 1 \text{ A.}$$

Tussen de punten C—D heerst een potentiaalverschil gelijk aan de klemspanning van de batterij:

$$U_k = \text{e.m.k.} - I \times R_i = 4 - 1 \times 2 = 2 \text{ volt}$$

$$i_1 = i_2 = \frac{U}{R} = \frac{2}{4} = 0,5 \text{ A.}$$

In de tak C—A is een spanningsverlies van: $I_1 \times R_1 = 0,5 \times 1 = 0,5 \text{ volt}$.

In de tak C—B is een spanningsverlies van: $I_2 \times R_3 = 0,5 \times 3 = 1,5 \text{ volt}$.

Tussen de punten A—B is dus een potentiaal verschil van:

$1,5 - 0,5 = 1 \text{ volt}$. Met dien verstande dat A één volt positiever is dan punt B.

5. Fig. 16 laat de schakeling zien zoals in vraag 5 gevraagd werd.

$$i_a + i_s = 5 \text{ A} = 5000 \text{ mA.}$$

De stroom door de meter mag niet meer dan 100 mA bedragen.

Daaruit volgt dat de stroom die de parallelweerstand op moet nemen een grootte heeft van:

$$I_s = I_t - I_a = 5000 - 100 = 4900 \text{ mA.}$$

Deze parallelweerstand wordt in de meettechniek kortweg shunt genoemd.

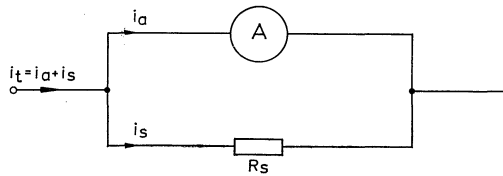


FIG. 16

Er zijn 2 methoden mogelijk om de berekening te voltooien.

- 1e. Met de verhouding van de stroom t.o.v. de weerstanden

$$i_a : i_s = U_s : U_a$$

- 2e. Met de wet van Ohm.

We zullen de 2e methode volgen:

De spanning op de klemmen van de meter is gelijk aan de spanning op de shunt:

$$U_a = i_a \times r_m = 0,1 \times 10 = 1 \text{ volt} = 1000 \text{ mV.}$$

$$R_s = \frac{U}{I_s} = \frac{1000}{4900} = 0,20408 \text{ ohm.}$$

Opmerking. In dit laatste quotiënt is de teller uitgedrukt in mV en de noemer in mA, dit is natuurlijk zonder meer geoorloofd.

6. $i_1 = 6 \text{ mA}; i_3 = 3 \text{ mA}$, daaruit volgt:

$$i_2 = i_1 - i_3 = 6 - 3 = 3 \text{ mA.}$$

De spanning op de weerstand R_2 is: 10 volt.

Dan is de spanning op de weerstand $R_1 = 300 - 120 = 180 \text{ volt.}$

Hieruit is te berekenen:

$$R_1 = \frac{180}{0,006} = 30 \text{ k.ohm}$$

$$R_2 = \frac{120}{0,003} = 40 \text{ k.ohm.}$$

$$7. I = \frac{\text{e.m.k.}}{R_i + R_u} = \frac{1,5}{0,5 + 11 \times 0,5} = \frac{1,5}{6} = 0,25 \text{ A.}$$

$$U_k = \text{e.m.k.} - U_v = 1,5 - 0,25 \times 0,5 = 1,375 \text{ volt.}$$

Spanning op elk der weerstanden is: $I \times R = 0,25 \times 0,5 = 0,125 \text{ volt.}$

8. $U_v = \text{e.m.k.} - U_k = 1,4 - 1,2 = 0,2 \text{ volt.}$

$$I = \frac{U_v}{R_i} = \frac{0,2}{0,2} = 1 \text{ A.}$$

$$R_u = \frac{U_k}{I} = \frac{1,2}{1} = 1,2 \text{ ohm.}$$

9. De beide weerstanden R_4 en R_5 kunnen vervangen worden door een vervangingsweerstand van:

$$\frac{R_4 \times R_5}{R_4 + R_5} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2 \text{ ohm.}$$

Deze 2 ohm staat in serie met R_3 , tesamen dus $2 + 1 = 3 \text{ ohm.}$

Deze 3 ohm staat parallel met $R_2 = 3 \text{ ohm.}$ De vervangingsweerstand hiervoor is:

$$\frac{3}{2} = 1,5 \text{ ohm.}$$

In serie met R_1 levert dit een totale vervangingsweerstand van:

$$R_v = R_1 + 1,5 = 1,5 + 1,5 = 3 \text{ ohm.}$$

Per batterijtak is er een spanning van: $3 \times 1,5 = 4,5 \text{ volt.}$

En de inwendige weerstand van de 2 parallel geschakelde batterijen is:

$$\frac{3 \times 1}{2} = 1,5 \text{ ohm. De stroom die de batterijen moeten leveren is:}$$

$$I = \frac{\text{e.m.k.}}{1,5 + 3} = \frac{4,5}{4,5} = 1 \text{ A.}$$

Iedere tak van de batterij levert hiervan:

$$I_b = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ A.}$$

$$10. R_u = \frac{U_k}{I} = \frac{3}{1} = 3 \text{ ohm.}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{\text{e.m.k.} - U_k}{I} = \frac{4,5 - 3}{1} = 1,5 \text{ ohm.}$$

Antwoorden van de vraagstukken op blz. 55 en 56.

$$1. S = \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{40.000} \text{ en } \frac{1}{5000} \text{ siemens}$$

of: 0,01, 0,001, 0,000025 en 0,0002 siemens.

$$2. R = 0,01695; 2,5; 20 \text{ en } 1000 \text{ ohm.}$$

3. Het totale geleidingsvermogen is:

$$S = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{1000} + \frac{1}{2500} + \frac{1}{4000} =$$

$$0,001 + 0,0004 + 0,00025 = 0,00165 \text{ siemens.}$$

$$R_v = 606,06 \text{ (afgerond op 2 decimalen).}$$

$$4. S = \frac{1}{R} = \frac{1}{500}; \frac{1}{8000}; \frac{1}{20.000} \text{ siemens}$$

Of in tiendelige breuken:

$$0,002; 0,000125 \text{ en } 0,00005 \text{ siemens.}$$

$$5. \frac{1}{R_v} = \frac{1}{6,25} + \frac{1}{5} + \frac{1}{25} = \frac{4 + 5 + 1}{25} = \frac{10}{25}$$

$$R_v = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ ohm.}$$

$$I = \frac{U}{R_v} = \frac{24}{2,5} = 9,6 \text{ A.}$$

$$6. R_v = \frac{1000}{4} = 250 \text{ ohm. Opm. } R_v = \frac{R}{n}$$

$$U = I \times R_v = 0,01 \times 250 = 2,5 \text{ volt.}$$

$$7. R_v = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{600 \times 300}{600 + 300} = \frac{180000}{900} = 200 \text{ ohm.}$$

$$U_k = I \times R_v = 0,48 \times 200 = 96 \text{ volt.}$$

$$U_v = U - U_k = 100 - 96 = 4 \text{ volt.}$$

$$8. S = \frac{1}{R_v} = \frac{1}{3000 + 3000} + \frac{1}{1000 + 2000} + \frac{1}{2000} =$$

$$\frac{1 + 2 + 3}{6000} = \frac{6}{6000} \text{ S.}$$

$$R_v = \frac{6000}{6} = 1000 \text{ ohm,}$$

$$I = \frac{U}{R_v} = \frac{60}{1000} = 0,06 \text{ A of } 60 \text{ mA.}$$

$$9. I_t = 10 \times i_1 = 10 \times 0,44 = 4,4 \text{ A.}$$

$$10. R = \frac{U}{I} = \frac{220}{4,4} = 50 \text{ ohm.}$$

$$S = \frac{1}{R} = \frac{1}{50} = 0,02 \text{ siemens.}$$



Antwoorden vraagstukken IV (blz. 373, jrg. 1968)

$$1. I_1 = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}; I_2 = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A}.$$

$$R_v = \frac{6}{1 + 0,5} = 4 \text{ ohm}.$$

$$2. I_1 = \frac{60}{1000} = 0,06 \text{ A} = 60 \text{ mA}; I_2 = \frac{60}{5000} = 0,012 \text{ A} = 12 \text{ mA}.$$

$$I_t = 60 + 12 = 72 \text{ mA}.$$

$$R_v = \frac{60}{0,072} = 833,33 \text{ ohm}.$$

$$3. I_1 = \frac{48}{480} = 0,1 \text{ A}; I_2 = \frac{48}{300} = 0,16 \text{ A}; I_3 = \frac{48}{150} = 0,32 \text{ A}.$$

$$I_t = 0,1 + 0,16 + 0,32 = 0,58 \text{ A}.$$

$$4. R_v = \frac{48}{0,58} = 82,41 \text{ ohm}.$$

$$5. I_2 = I_t - I_1 = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ A}.$$

$$R_1 = \frac{4,5}{0,15} = 30 \text{ ohm}; R_2 = \frac{4,5}{0,05} = 90 \text{ ohm}.$$

$$6. R_t = \frac{6}{0,01} = 600 \text{ ohm}; R_1 = \frac{3}{3 + 2} \times 600 = 360 \text{ ohm}.$$

$$R_2 = \frac{2U}{3 + 2} \times 600 = 240 \text{ ohm}.$$

$$7. I_1 = \frac{220}{440} = \frac{1}{2} \text{ A}; I_2 = \frac{220}{660} = \frac{1}{3} \text{ A}; I_3 = \frac{220}{880} = \frac{1}{4} \text{ A}.$$

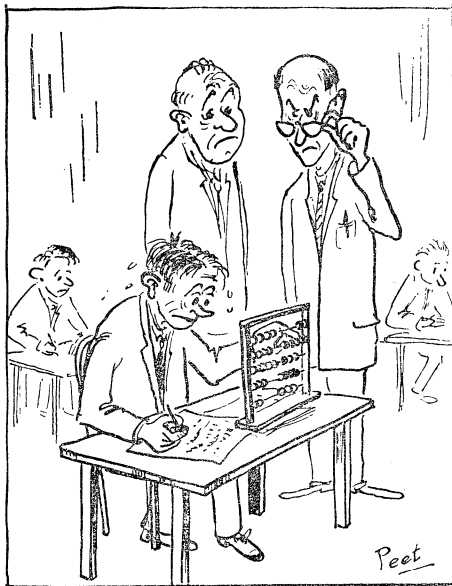
$$8. I_1 = \frac{60}{10} = 6 \text{ A}; I_2 = \frac{60}{15} = 4 \text{ A}; I_3 = \frac{60}{20} = 3 \text{ A}; I_4 = \frac{60}{30} = 2 \text{ A}.$$

$$I_t = 6 + 4 + 3 + 2 = 15 \text{ A}.$$

$$R_v = \frac{60}{15} = 4 \text{ ohm}.$$

$$9. \text{ De stroom door één weerstand is: } I_1 = \frac{66}{100} = 0,6 \text{ A}.$$

Door de andere vier weerstanden loopt dezelfde stroom. De totale stroom is dan $5 \times 0,66 = 3,3 \text{ A}$.



Examenvragen

27-69

1. Door een 400 m lange koperdraad gaat een stroom van 12 A.
Tussen de einden van deze koperdraad is een spanningsverschil van 60 volt.
Gevraagd de diameter van deze draad te berekenen, als ρ (rho) = 0,0175 is.
2. Van een smoorspoel bedraagt het schijnbare vermogen 80 VA.

Bereken het werkelijke vermogen als de cosinus van de fazeverschuiving 0,4 is.

3. Een rol draad heeft een weerstand van 50 ohm. De dikte van deze draad is 2,5 mm, terwijl de soortelijke weerstand ρ 0,0175 is.
Hoe lang is de draad die op deze rol zit?
4. Het is gewenst een spanning van 220 volt te transformeren tot 22 volt.
Het aantal primaire windingen van de te gebruiken transformator is 600.
Hoeveel windingen zal de secundaire wikkeling moeten hebben?
5. Een elektrisch theelichtje heeft een verwarmingselement van 80 W, terwijl de netspanning 220 volt is.
Het verlichtings, tevens controlelampje is geschikt voor 6 volt - 0,1 A en is in serie geschakeld met het verwarmingselement.
Parallel aan dit lampje wordt een weerstand (shunt) geschakeld.
Gevraagd wordt:
 - a. Waartoe dient deze shunt.
 - b. Bereken de stroom door de shunt.
 - c. Bereken de weerstand van de shunt.

$$R_v = \frac{66}{3,3} = 20 \text{ ohm.}$$

Opm. Op een eenvoudiger manier om de vervangingsweerstand te berekenen zal nog worden teruggekomen.

$$10. R_1 + R_2 = 1000 + 2000 = 3000 \text{ ohm.}$$

$$I_1 = \frac{150}{3000} = 0,05 \text{ A}; I_2 = \frac{150}{3000} = 0,05 \text{ A}; I_3 = \frac{150}{1500} = 0,1 \text{ A.}$$

$$I_t = 0,05 + 0,05 + 0,1 = 0,2 \text{ A.}$$

$$R_v = \frac{150}{0,2} = 75 \text{ ohm.}$$

1. Iemand moet een getal met 9876 vermenigvuldigen, maar verwisselt de 8 met de 7, waardoor zijn uitkomst 611010 te klein wordt.

Bepaal het vermenigvuldigtal en de uitkomst.

$$\begin{array}{r}
 2. \quad \frac{6\frac{3}{4}}{\frac{15}{16}} \times \frac{3}{5} \quad \frac{6\frac{3}{8}}{4\frac{1}{4}} : 1\frac{2}{7} \quad \frac{1\frac{41}{64}}{1\frac{31}{32}} : 8\frac{1}{3} \\
 \hline
 \frac{10\frac{2}{9}}{7\frac{2}{3}} \times 1\frac{1}{8} \quad \frac{3\frac{9}{16}}{19} : 1\frac{1}{5} \quad \frac{45}{74} : 16\frac{2}{3} \\
 \hline
 \frac{2}{3} \quad \frac{9}{32} \quad \frac{148}{148}
 \end{array}$$

3. Als men de teller van een breuk met 15 vermeerderd en de noemer met 9 vermindert, is de waarde van de breuk 1.

Bereken deze breuk, als de som van teller en noemer 50 is.

4. Het getal $4a783b$ moet deelbaar zijn door 36.

Wat kunnen a en b voorstellen?

$$\begin{array}{r}
 5. \quad \frac{(2,0125 - 1\frac{1}{3}) \times 5\frac{1}{3} - 2\frac{1}{3}}{4,75 \times 2\frac{2}{3} - 3\frac{2}{3} : \frac{5}{12}} =
 \end{array}$$

6. Van 2 getallen is de GGD 2^2 , 3^2 , 5, 7 en het KGV 2^3 , 3^4 , 5^2 , 7^2 . Als één der getallen 2520 is, bereken dan het andere.

7. Een getal bestaat uit 7 zessen. Welke resten zullen we krijgen als we dit getal achtereenvolgens delen door 4, 5, 8, 9, 25 en 125?

8. Bepaal de GGD der volgende getallen door deling:

360 en 576; 7007 en 18590; 10000 en 7777.

9. Uit 64 kuben, die ieder een oppervlakte hebben van 384 cm^2 vormt men een grote kubus.

Hoe moet ik studeren?

29-69

Een van onze abonnees schrijft ons het volgende, dat wij gedeeltelijk zullen laten volgen:

Heel wat jaren lees ik reeds het Studieblad. Het is mij opgevallen dat er nooit aandacht is besteed aan vragen als: *Hoe moet ik studeren?*

Hoe moet ik mijn studie zó indelen, dat ik het meeste resultaat krijg? Hoe kan ik mijn enthousiasme voeden, zodat ik met mijn gaven tot het maximale resultaat kan komen?

Tot zover onze geachte briefschrijver.

Deze vraag is voor ons aanleiding geweest een deskundige te zoeken, die bereid was dit in ons Studieblad te behandelen.

Resultaat was, dat ons werd medegedeeld, dat er over dit onderwerp nogal wat literatuur bestaat. Wij laten dan ook voor belanghebbenden een literatuurlijst volgen.

- | | |
|---------------------|---|
| C. A. van Balen. | Leren studeren. Chr. Peadag. Studie-centrum 1960, |
| 's-Gravenhage | 34 blz. |
| F. L. van Berckel. | Studeren: methode en techniek. Staatsdrukkerij en uitge- |
| 's-Gravenhage | verij-bedrijf 1966, 23 blz. |
| R. Bilsen. | Studietips voor tieners. Antwerpen Plantijn z.j., 96 blz. |
| Chr. Boormeester. | Leren lezen. Alphen a/d Rijn Samson 1966, 70 blz. |
| W. de Heij. | Leren studeren. Tilburg, Zwijsen 1966, 149 blz. |
| W. ter Horst. | Leren? Maar dan zo! Kampen Kok 1963. |
| M. Knoop. | Leren studeren. Utrecht. Spectrum 1967, 160 blz. |
| C. F. van Parreren, | Effectief studeren. Utrecht enz. Spectrum 1966, 157 blz. |
| J. Peeck en | Aula. |
| E. Velema. | |
| C. van de Zwet. | Succes op school. Groningen Wolters 1965, 24 blz. |
| T. Schreuder. | Tips voor Studerende jeugd. |

De Redactie.

Bepaal van deze kubus:

- de lengte van de ribbe,
- het oppervlak,
- de inhoud.

Vul het ontbrekende getal in.

$$10. \frac{\frac{2}{3} \times (4\frac{1}{3} + 3\frac{11}{24} - 6\frac{2}{3})}{1\frac{5}{6} + 2\frac{7}{9} - \dots} = \frac{1}{4}$$

Antwoorden Oefenpagina XXIV (blz. 86)

Rec. In de opgave op blz. 86 is een fout geslopen. De tweede aftrekker is niet zoals vermeldt: 1217, maar 1215. Ons excuus.

1. $\dots/\dots/\dots$

$$\begin{array}{r} 729 \\ \hline 1215 \\ \hline 1701 \\ \hline 127 \end{array}$$

Het laatste aftrektal $= 1701 + 127 = 1828$.

Het laatste cijfer van het deeltal is dus 8.

Het voorlaatste aftrektal is dus $1215 + 182 = 1397$.

Het voorlaatste cijfer van het deeltal is dus 7.

Het volgende aftrektal is $729 + 139 = 868$.

Het deeltal is dus 86878.

Voor het bepalen van de deler zoeken we de GGD van de aftrekkers 729, 1215 en 1701. Deze is 3^5 of 243.

We vinden dan dat de deling is: $86878 : 243 = 357$.

2. $\frac{4}{5}$

3. $(\text{Getal} - 81) : (\text{Getal} - 99) = 9 : 7$.

Hoofdeigenschap toepassen.

$$7(\text{G} - 81) = 9(\text{G} - 99).$$

We vinden dan: Getal = 162.

4. $9,29 + 1,29 + 21,16 + 1,3225 = 33,0625 =$

$$33\frac{1}{16} = \frac{529}{16}; \quad \sqrt{\frac{529}{16}} = 5\frac{3}{4}$$

5. De inhoud is $1953,125 \text{ cm}^3$.

6. 1.

$$7. \quad 4\frac{5}{9} A = 5\frac{1}{8} a \qquad a = \frac{4\frac{5}{9} A}{5\frac{1}{8}} = \frac{8}{9} A.$$

$$\text{Nu is } A - a = V \quad \text{of} \quad A - \frac{8}{9} A = V$$

$$\text{Dit houdt in, dat } V = \frac{1}{9} A.$$

Allen zijn nu uitgedrukt in A.

$$\text{Nu is } A + \frac{8}{9}A + \frac{1}{9}A = 666.$$

$$2A = 666, A = 333.$$

De aftrekking is dus $333 - 296 = 37$.

8. Deeltal : 105 = quotiënt; $(D : 105) = q$; $D = 105 q$.

$$\text{Deeltal : } 15 = \text{quotiënt} + 48; (D : 15) = q + 48.$$

$$D = 15 (q + 48).$$

$$D \text{ is dus, } 105 q = 15 q + 720$$

$$90 q = 720$$

$$q = 8.$$

$$\text{Deeltal} = 105 q = 105 \times 8 = 840.$$

$$\text{De deling is: } 840 : 105 = 8.$$

9. $4\frac{1}{5}$

10. Breuk = $\frac{\text{teller}}{\text{noemer}} = \frac{\text{teller}}{\text{teller} + 8}$

$$\text{Nu is: } \frac{\text{teller} - 7}{\text{teller} + 8 + 9} = \frac{2}{5}; 5 \cdot \text{teller} - 35 = 2 \cdot \text{teller} + 34;$$

$$3 \cdot \text{teller} = 69; \text{teller} = 69 : 3 = 23.$$

$$\text{De noemer is } 23 + 8 = 31.$$

$$\text{De breuk is dus } \frac{23}{31}$$



W. F. H. van Damme.

Op een gestelde vraag betreffende het aansluiten van kostentellers kan het volgende worden geantwoord.

„Het voorschrift, gegeven in de „Montagevoorschriften voor telefoonapparatuur bij abonnees Htf 1418 n/1-III pt 614”, dat kostentellers rechtstreeks op de a/b-klemmen van de netlijn dienen te worden aangesloten, is *niet* (zoals de vraagsteller veronderstelt) gegeven omdat een andere wijze van aansluiten een grotere kans op storingen zou geven.

Een andere wijze van aansluiten heeft praktische bezwaren.

Als een kostenteller niet rechtstreeks op de a/b-klemmen van de netlijn wordt aangesloten, doch bijv. op één der toestellen van een drieling-serie of lijnkierinstallatie, achter een schakelaar voor 2 of 3 standen of achter een relaïsschakelaar, dan kunnen zich de volgende situaties voordoen:

- 1e De kostentellerimpuls worden alleen maar op de kostenteller geregistreerd zolang het betreffende toestel, waarop de kostenteller is aangesloten, met de netlijn verbonden is.

Wordt tijdens de verbinding het gesprek voortgezet op een ander toestel van de installatie, dan worden daarna de kostentellerimpuls niet meer geregistreerd op de kostenteller zodat door PTT *niet* gegarandeerd kan worden dat de kostentel-

ler de totale kosten van een gesprek registreert.

- 2e Zelfs bij het in Nederland algemeen toegepaste principe „telling tijdens het gesprek” kan het voorkomen dat nog een kostentellerimpuls wordt gegeven na het verbreken van de verbinding.

In zo'n geval wordt deze kostentellerimpuls niet geregistreerd op de betreffende kostenteller, omdat door het verbreken van de verbinding door het toestel tevens de daarop aangesloten kostenteller van de lijn is afgeschakeld.

Gezien het bovenstaande lijkt het zelfs niet ondenkbaar dat het d.m.v. „trucjes” mogelijk is, om op het betreffende toestel te verhinderen dat alle kostentellerimpuls op de kostenteller worden geregistreerd.

Vanuit de praktijk komen echter herhaaldelijk verzoeken om de bestaande voorschriften voor het aansluiten van kostentellers te verruimen.

Om deze reden is dit onderwerp momenteel opnieuw in studie genomen door de afdeling TFC (Huistelefonie).

Mocht deze studie inderdaad leiden tot wijziging van de bestaande voorschriften dan zullen de nieuwe richtlijnen officieel bekend gemaakt worden.

Tot die tijd dient men volgens de bestaande voorschriften te handelen”.



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo



STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten

MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.



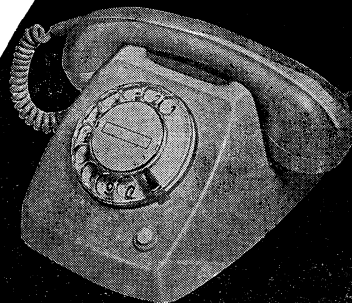
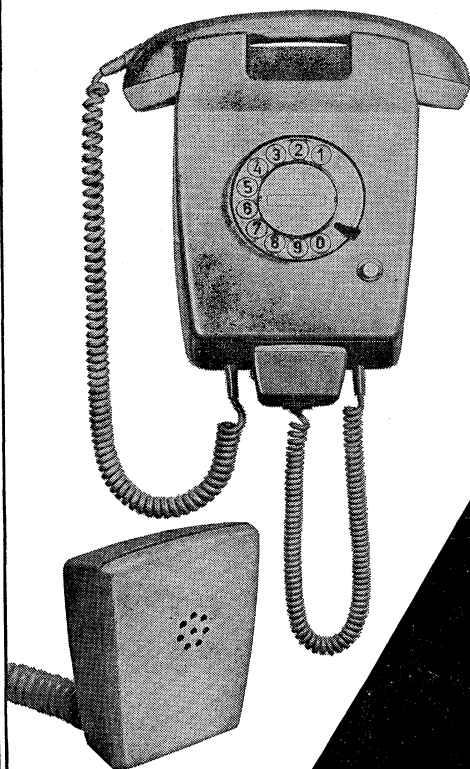
aangesloten bij

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated



Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*
Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra

ROTTERDAM

N.V. Dovenetelstraat 25

Postbus 588

Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 7. — per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

	Blz.
W. Groenbos	Het projecteren van lokale kabelnetten XI 130
P. A. de Boer	Samengaan van Telegraaf en Telefoonverbindingen (Slot) 135
B. Kieboom	Het binaire-stelsel 144
—	De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland 147
W. F. H. van Damme	Huistelefonie, Slot 149
W. C. van Dam	Toegepaste bedrijfsorganisatie XVII 150
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden 153
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXVI 154
L. Neijenhuis	Antwoorden Oefenpagina XXV (blz. 124) 155
—	Noodvoorziening in een telefoonnet 157
<i>Bij de foto:</i>	Park in Wassenaar.

TRANSFORMATOREN- EN APPARATENFABRIEK N.V.

KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM-Z

LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN · METAALGELIJKRICHTERS






⊕
WESTINGHOUSE
⊕

15 MEI 1969



Het projecteren van lokale kabelnetten XI

31-69

(Vervolg van blz. 77)

W. Groenbos

LOKALE TELECOMMUNICATIE NETTEN MET STANDAARD AANSLUITPUNTEN.

Rec. in Figuur 7a in het maartnummer op blz. 75 moet het
getal naast de kabel tussen 1 en 2 niet zijn 10" maar 20".

Manipulatie mogelijkheden bij onvolledige voeding van kleine complexen met
stapn-tfn-dro.

Bij nieuwbouw komt het voor dat men geen volledige streng van 5 kasten kan
plaatsen. Dit hangt af van het aantal woningen dat in aanbouw is.

Hieronder volgen verschillende mogelijkheden bij nieuwbouw.

Fig. 1 4 woningen met een uitbreiding van 16 woningen.

Fig. 2 van $17 \div 32$ woningen.

$33 \div 48$ „

$49 \div 64$ „

$65 \div 80$ „

Fig. 3 voorbeeld: 33 tot 48 woningen.

nodig : 3 mkn.

verwachting: 24 tfnasln.

aanvragen tfn: 6 (gelijk verdeeld)

Opmerkingen:

1. Het aantal te voeden aders per MK wordt bepaald door een ruim gestelde
prognose, ongeacht het aantal vrije aders in de AK.
2. De aders van de AK altijd in- en uitlassen in de 64 ddr kabel. Ook als de
AK een uitloper is. De ring 4 ddr res.tfn in las A doorlassen.
3. Wordt een vrije ader van de AK naderhand gebruikt voor het aansluiten
van een conventionele asl en wordt de desbetreffende ader via de MK ge-
voed, dan de betrokken manipulatiepunten in die MK d.m.v. een 8-polige
stop doorverbinden.
4. De in de kolom „Ader nr AK” ingevulde adernummers zijn bedoeld als
voorbeeld (fig. 3).

1 . . . 6 = geheel vrij in AK

8 = rechts bezet in AK

9 = links bezet in AK

11 = links bezet in AK

15 = rechts bezet in AK

17 = links bezet in AK

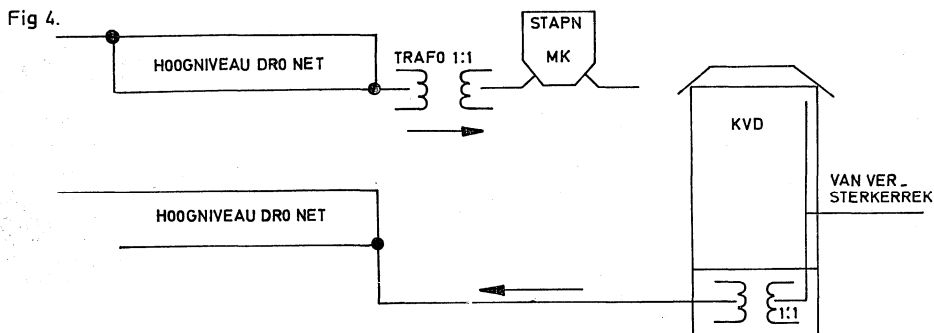
19 = rechts bezet in AK

Gevoed zijn dus:

In MK 5 — 6 mp nr's

MK 5 — 6 mp nr's

MK 3 — 12 mp nr's (waarvan 6 bezet in AK)



Wordt bij onvolledige voeding tevens het stap-net tndro gekoppeld aan het klassieke dro-net dan dient — ter verkrijging van een metallieke scheiding — tussen beide netten gebruik te worden gemaakt van trafo's 1 : 1.

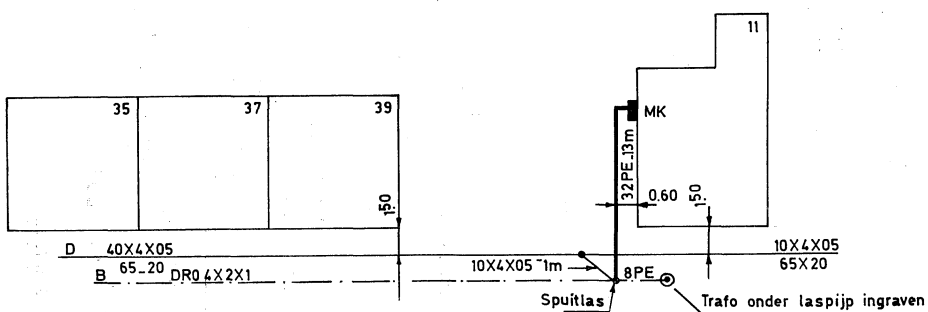
De transformatoren kunnen worden ondergebracht in een polytheen lasmof. Zie als voorbeeld fig. 4. Uit een bestaand hoogniveau dro-net wordt een standaard netgedeelte gevoed bij een streng of een gedeelte daarvan.

De polytheenlas kan als een normale grondlas worden gezien; de las is dus niet gebonden aan een vaste plaats. Zie als voorbeeld fig. 5.

Er kunnen op deze trafo's 166 dro-aansluitingen worden aangesloten 0,3 watt per aansluiting.

De polytheen lasmof wordt meestal onder de lasmof aangebracht om beschadigingen te voorkomen.

Fig.5



VAN _ _ HASSELT _ _ LAAN.

LOKALE TELECOMMUNICATIENETTEN MET STANDAARD AANSLUITPUNTEN TELEFOON.

In navolging van het systeem voor standaard aansluitpunten telefoon en draadomroep (afgekort stapn tfn-dro) is een systeem uitsluitend voor telefoon ontwikkeld.

Standaard aansluitpunten telefoon (afgekort stapn tfn).

De netten met stapn tfn kunnen worden verdeeld in 2 delen t.w.:

- a. het invoerkabelnet
- b. het lokale kabelnet dat de invoerkabels voedt en dat kan worden onderverdeeld in:
 1. het primaire netgedeelte
 2. het secundaire netgedeelte
 3. het tertiaire netgedeelte

KVD gebied 600×600 zelfde als bij stapn tfn-dro
INVOERKABELNET.

De verbinding tussen inbouwdoos en mk (afhankelijk van het type van de woningbouw) zal via de volgende kabels lopen:

- a. $1 \times 4 \times 0,5 - 6 \times 2 \times 0,5 - 24 \times 2 \times 0,5$
- b. $1 \times 4 \times 0,5 - 5 \times 4 \times 0,5 - 24 \times 2 \times 0,5$

Het een en ander is verduidelijkt in fig. 6.

Door de juiste toepassing van deze kabels kan men elk type woningbouw van een geschikt inwoerpunt voorzien.

Bij stapn tfn worden 48 woningen op MK 1 en 36 woningen op MK 2 gegroepeerd. Dit betekent dat in MK 1 vier stuks 24 ddr kabels en in MK 2 drie stuks 24 ddr kabels moeten worden ingevoerd. Indien de 2 ddr kabel GEHEEL BINNEN aangebracht wordt, kan van de PVC kabel $2 \times 2 \times 0,5$ (binnenkabel met grijze mantel) gebruik worden gemaakt. Deze kabel moet dan in één lengte van de las (waarin de 5×4 of 6 ddr kabel gesplitst worden in 2 ddr kabels) tot aan de inbouwdoos worden aangebracht.

Het is niet toegestaan een stuk polytheen kabel $1 \times 4 \times 0,5$ aan een PVC kabel $2 \times 2 \times 0,5$ te lassen.

TERTIAIR KABELNET.

Op de 1e MK worden 48 en op de 2e MK 36 woningen aangesloten. Zij worden resp. met een 32×4 en een $24 \times 4 \times 0,5$ polytheen kabel gevoed. Deze beide kabeltypen zijn dezelfde als die welke bij stapn tfn-dro worden toegepast.

SECUNDAIR KABELNET.

De tertiaire kabels van een streng worden gevoed door een $50 \times 4 \times 0,5$ grondkabel met papierluchtisolatie. Meerdere 50×4 kabels worden tot $100 \times 4 \times 0,5$ en/of $150 \times 4 \times 0,5$ kabels gebundeld en vormen het secundaire kabelnet.

PRIMAIR KABELNET

In het secundaire kabelnet — dat uit economische overwegingen een gebied van

Samengaan van Telegraaf- en Telefoonverbindingen (slot) 32-69

(Vervolg van blz. 69)

P. A. de Boer

Zoals in het voorgaande deel werd aangetoond is voor de weergave van de menselijke stem (gesproken woord) de frequentieband van 300 tot 3400 hertz voldoende. De telegraaf gebruikte frequenties lager dan 300 hertz (gelijkstroom).

Reeds lang geleden werden — uitgaande van het bovenstaande — de mogelijkheden nagegaan om telegraaf- en telefoonverbindingen te combineren via één geleiding.

De eerste onderzoeker op dit terrein was de Belg *van Rysselberghe* die in 1883 op een bestaande telegraaflijn tevens een telefoonverbinding entte. De gedachtengang was dus tegengesteld aan wat tegenwoordig wordt nagestreefd, namelijk telegraaf op telefoon. Van Rysselberghe maakte gebruik van de toen reeds talrijke telegraaflijnen.

Telefonie werd in het begin beschouwd als een bijzonder soort telegrafie en dat tachtig jaren later, zoals nu in Nederland, naast 10.000 telegraafverbindingen ¹⁾ twee miljoen telefoonverbindingen in gebruik zouden zijn werd toen in de verste verte niet bevroed.

De telegraafverbindingen (veelal volgens het Morse-systeem) waren vrijwel uitsluitend enkeldraads met aarde als teruggeleiding.

In afbeelding 28 is de door van Rysselberghe toegepaste schakeling te zien; de noodzakelijke scheiding tussen de lage telegraaf- en de hogere telefoonfrequenties werd op simpele wijze door zelfinducties en condensatoren verkregen.

Bij de toename van het telefoonverkeer kwamen de onderzoekers al snel tot de ontdekking dat telefoonlijnen met aarde als teruggeleider veel last hebben van storende bijgeluiden, ontstaan door verschillen in aardpotentiaal. Hiervoor waren telegraaflijnen door de grotere stroom veel minder gevoelig.

600 × 600 moet bestrijken en waarin bij een dichtheid van 35 won./ha 1260 woningen komen — zijn 1500 ddrn nodig.

Alleen indien de tfc het middelpunt vormt van een dergelijk gebied of bij een zeer hoge aansluitdichtheid is het verantwoord om deze 1500 ddrn rechtstreeks naar de telefooncentrales te voeren.

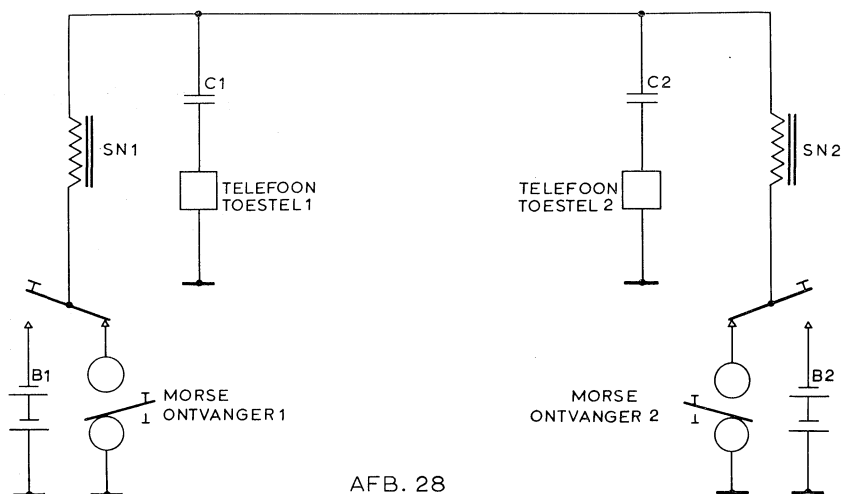
In alle andere gevallen zal reductie moeten plaats vinden door middel van een kabelverdeler.

De kabels, die tussen tfc en KVD liggen, vormen het primaire kabelnet. Afhankelijk van de prognose worden hierdoor 300 ddr en/of 900 ddr kabels gebruikt.

Zie voor overzicht van de dradenloop fig. 7.

(wordt vervolgd)

¹⁾ Bedoeld worden hier de particuliere telxaansluitingen.



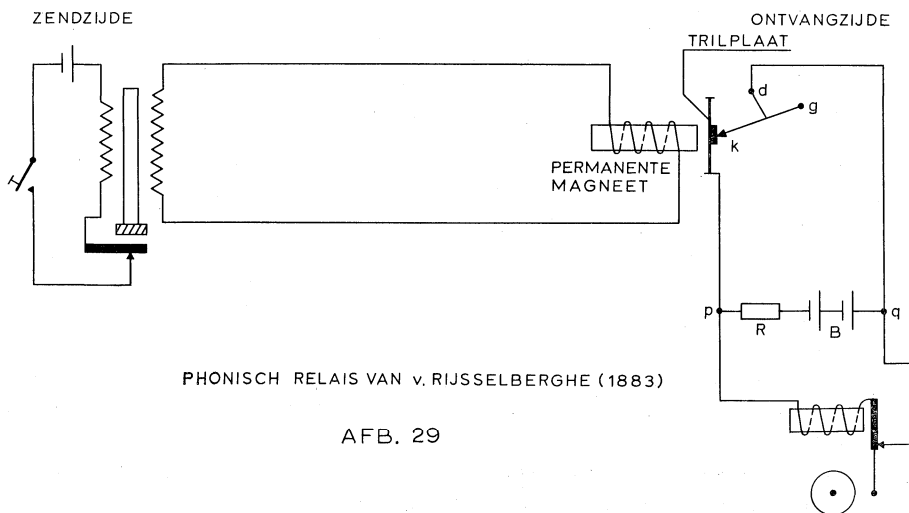
AFB. 28

TELEFOONVERBINDING GECOMBINEERD MET BESTAANDE
TELEGRAAFVERBINDING VOLGENS v. RIJSSELBERGHE (1883)

Het grootste probleem echter waarvoor van Rysselberghe zich gesteld zag was de noodzaak een telefoonoproepinrichting te ontwerpen, werkend op hogere frequenties dan voor de telegraaf nodig was.

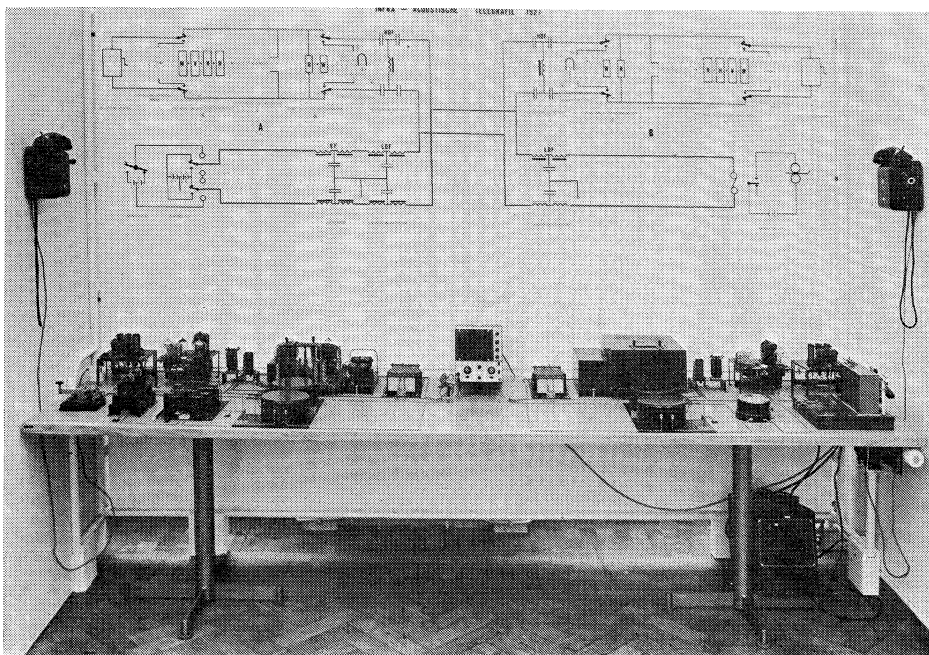
Hoewel zijn schakeling later volledig in onbruik geraakte, is het toch wel interessant even stil te staan bij zijn van grote inventiviteit getuigende constructie (zie afb. 29).

Hij noemde het ontvanggedeelte een „phonisch relais”, afgeleid van *telefonisch*, waarmede hij wilde aangeven dat het voor telefonie-doeleinden was ontworpen.



PHONISCH RELAIS VAN v. RIJSSELBERGHE (1883)

AFB. 29



Afbeelding 30 Overzicht infra-acoustisch telegraafstelsel fabriikaat S-H (1927)
Op de achtergrond het toegepaste werkingsschema.

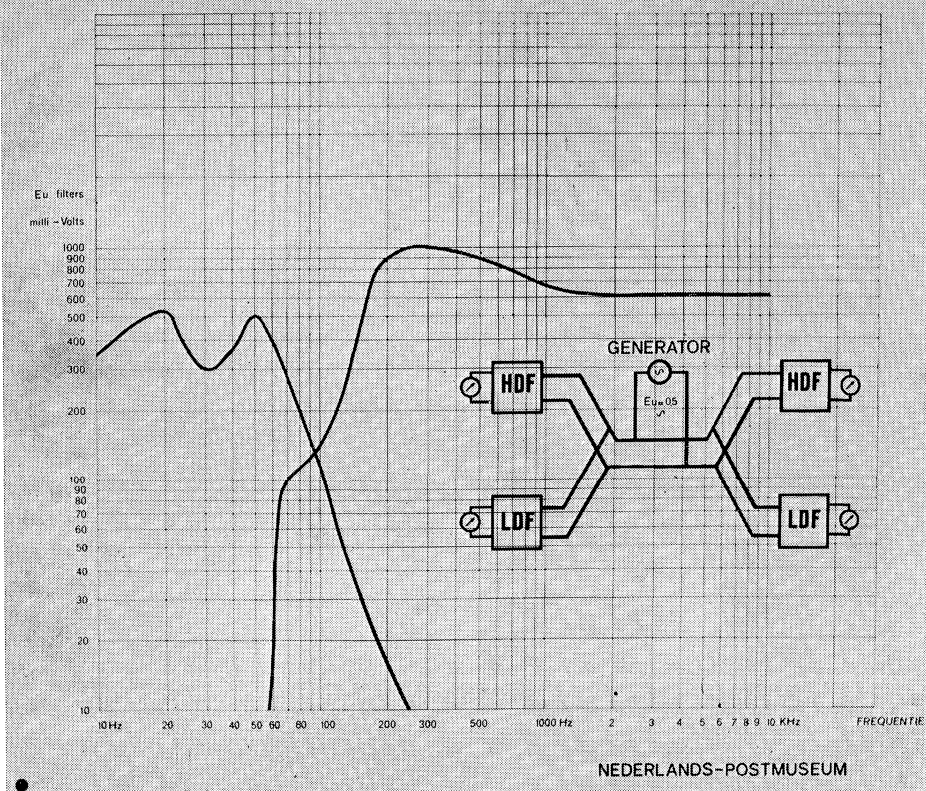
Aan de zenzijde was een onderbreker geplaatst die trillingen van vrij hoge frequentie en spanning opwekte. Het phonisch relais bevatte een permanente magneet waarvóór een zachtstalen triplaat was aangebracht. In het midden van het membraan zien we een platina contact k waartegen enigszins los een puntig stalen schroefje rust dat bevestigd is aan een stift. Aan het andere einde draagt deze stift een klein gewicht g waarvan de afstand tot het draaipunt d instelbaar is; het geheel kan bewegen om dit draaipunt. Het was noodzakelijk het geheel precies uit te balanceren; de afstand van g tot het draaipunt was erg belangrijk om losse contactdruk en een lichte beweeglijkheid te verkrijgen.

Wanneer alles in rust verkeert is de overgangsweerstand van k dermate laag dat de batterij B kortgesloten staat. Werd aan de zenzijde op de toets gedrukt dan ging de belfrequentie over de lijn, waardoor de trilplaat bewogen werd; contact k werd dan min of meer regelmatig verbroken. De spanning tussen p en q (via R) werd dan hoger, waardoor de bel ging trillen.

In een oorspronkelijke tekening uit 1910 is de weerstand R niet aanwezig en volgens de bijbehorende tekst spreekt men van een „kortgesloten batterij”. Omdat de lezers daar (evenals de schrijver) waarschijnlijk enige moeite mee hebben is R aangegeven; aannemelijk is dat het toen gebruikte element zelf een tamelijk hoge R_i heeft bezeten.

In een schakeling uit 1927, genaamd het *infra-akoestische systeem* (fabrikaat

**FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN VAN FILTERS IN INFRA ACOUSTISCHE DEMONSTRATIE
STUDIECOLLECTIE**



Afbeelding 31

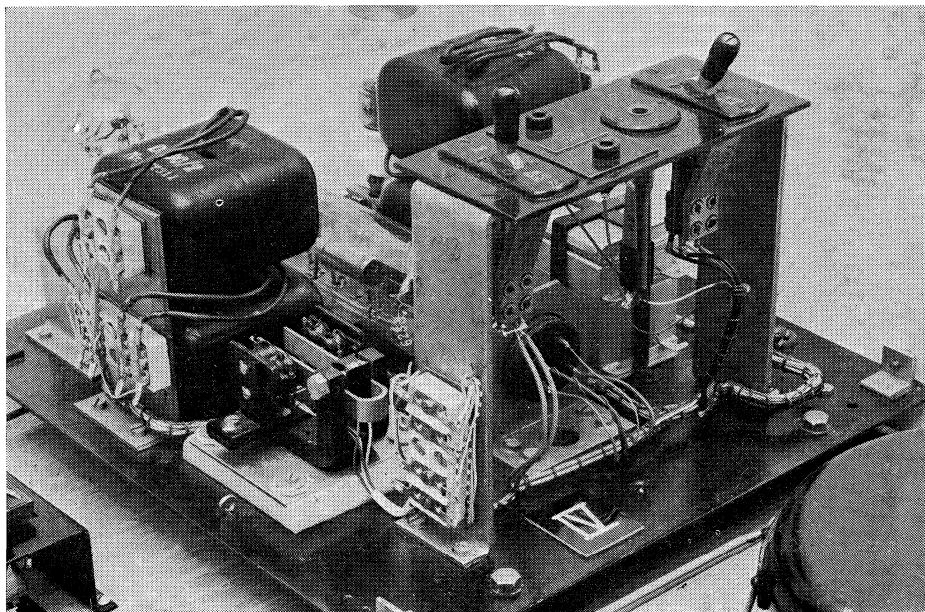
De telegraaffrequenties zijn bij 300 Hz (waar het spraakgebied aanvangt) door de werking van de hoog- en laagdoorlaatfilters meer dan 100 maal verzwakt.

Siemens en Halske) waren alle zwakke punten van voorgaande schakelingen enorm verbeterd.

Hierbij werden aparte afgestemde kringen gebruikt voor de lage telegrafie- en de hogere telefoonfrequenties.

Omdat dit systeem werkelijk van 1927 tot 1931 heeft dienst gedaan tussen Amsterdam—Haarlem en Amsterdam—Den Haag is hiervan in de Transmissie-afdeling van het Postmuseum een overzichtelijke reconstructie opgesteld. De diverse onderdelen zijn zodanig gerangschikt dat de schematische samenhang goed is te volgen; het grote werkingsschema is op de achtergrond weergegeven. Zie afb. 30.

Voor de uitvoering in het Postmuseum is een morseverbinding gecombineerd met een telefoonverbinding; (inductor-toestellen) zoals de benaming aangeeft waren de telegraaffrequenties onder de telefoonfrequenties „geschoven”.



Afbeelding 32

Stemvork-oscillator voor opwekking van de 500 Hz belfrequentie.

De stemvork is links-onder goed zichtbaar.

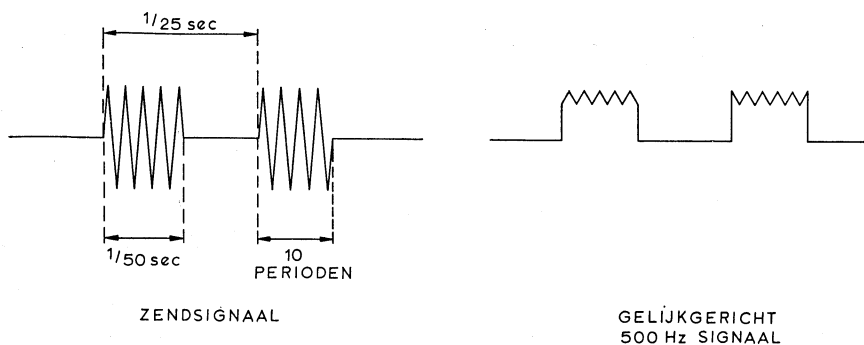
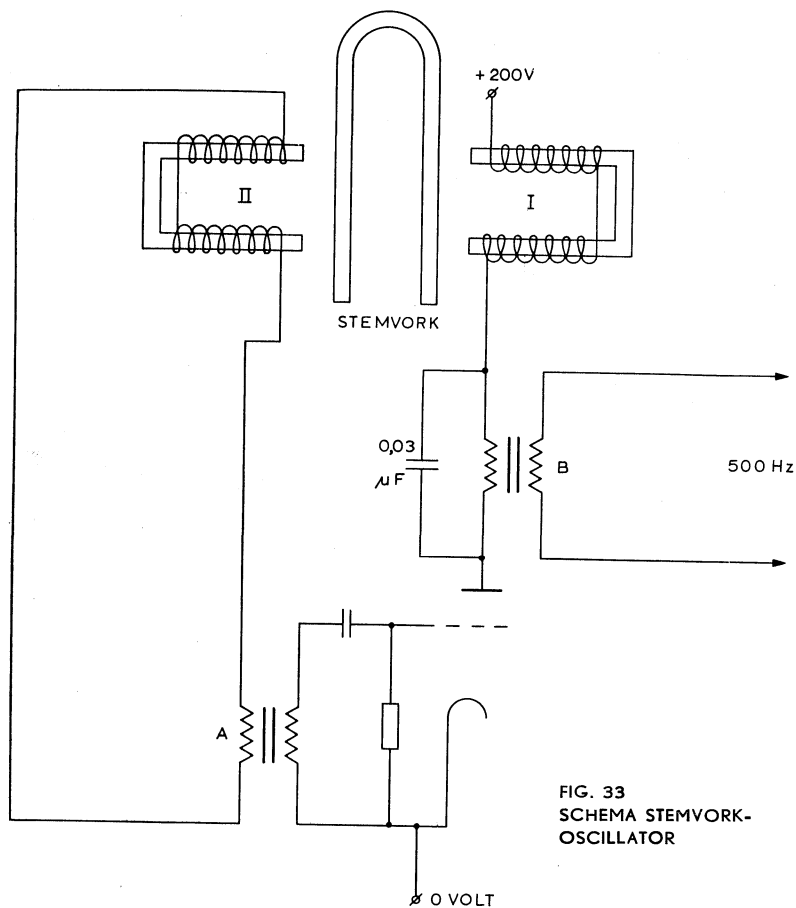
Hoe effectief de filters werken blijkt uit de opgenomen dempingsgrafieken van afb. 31. Trillingen van 60 Hz dringen in het telefooncircuit 100 maal zwakker door dan 300 Hz, het begin van het telefoondoorlaatgebied.

De overdracht van belseignalen is bij dit systeem op een werkelijk ingenieuze manier opgelost, dit vooral gezien de stand van de elektronicatechniek in die tijd (1927) (afb. 32). De belfrequentie, opgewekt door de handgenerator van de telefoontoestellen (15 à 20 Hz) bekrachtigt achtereenvolgens de relais R en W1, waardoor een frequentie van 500 Hz (periodiek $25 \times$ per seconde onderbroken) de lijn opgaat.

De werking van de stemvorkoscillator (afb. 33) is als volgt: bij inschakelen van de anodespanning zal het rechterbeen van de stemvork worden aangetrokken door spoel I, waardoor de eigen trilling van 500 Hz inzet. Het linkerbeen van de stemvork is nu tevens enigszins magnetisch geworden en induceert bij trillen een spanning in spoel II. De tengevolge hiervan optredende rooster-spanningsveranderingen via trafo A ondersteunen de anodestroomveranderingen; een positieve impuls op het stuurrooster doet Ia toenemen en omgekeerd. De stemvork (en dus de gehele schakeling) blijft daardoor oscilleren.

De onderbreking van $25 \times$ per seconde wordt veroorzaakt door een relais met trillend anker. Het trillen ontstaat door zelfonderbreking.

De „toonfrequenttreintjes” (zie afb. 34) worden aan de ontvangzijde versterkt en enkelfazig gelijkgericht, waarna een relais met resonerend anker wordt bekrachtigd; hierdoor wordt de belfrequentie van een lokale stroombron voor



AFB. 34

het opgeroepen toestel ingeschakeld. Het periodiek onderbreken van de 500 Hz belfrequentie is vereist om te voorkomen dat beloverdracht plaats vindt bij een *aanhoudende* toon; fluiten met 500 Hz heeft daardoor geen effect.

De symmetrie van de gehele schakeling (d.w.z. capaciteiten en weerstanden aan zend- en ontvangzijde is zeer zorgvuldig uitgebalanceerd. Er zijn in de beide telefoontoestellen absoluut geen schakelklikken hoorbaar.

Opgemerkt wordt nog dat slechts in één richting getelegrafeerd kan worden; voor beantwoordend verkeer is eenzelfde schakeling noodzakelijk.

De reden dat het infra-akoestische systeem niet op grote schaal in ons land werd toegepast lag voornamelijk in het economische vlak; de apparatuur was vrij kostbaar, vergde uiteraard toezicht en onderhoud op de eindstations maar kreeg vooral concurrentie van het „lussensysteem”. Hierbij werden de middens van telefoondubbeldraden voor telegrafie-overdracht gebruikt. De hiervoor noodzakelijke hulptoestellen bestonden uit relaisoverdragers, dus zonder elektronische schakelingen. Proefnemingen met lage stroom (0,5 n A) en een telegraafversterker slaagden niet door de toen nog bestaande gebreken van gelijkstroomversterkers. De komst van juist gedimensioneerde zeefketens maakte het onnodig om met minder stroom dan de gebruikelijke 10 milli-ampère te werken. Laagfrequent telefoondubbeldraden zijn aan de einden voorzien van een transformator (*translator* geheten). De lusschakeling werd dan verkregen door de telegraafschakeling aan te sluiten op het midden van de lijnzijde van deze translatoren. Zie afb. 35.

Deze lijnzijde bestaat nl. uit twee wikkelingen waarvan het aantal windingen en de ohmse weerstand nauwkeurig gelijk zijn. Het uiteinde van de ene wikkeling is met het begin van de andere verbonden. Treedt nu op dit knooppunt de door A uitgezonden stroom de translator binnen, dan zal deze zich in twee delen splitsen, die over de *a* en de *b* geleiding kantoor B zullen bereiken. Zijn deze delen gelijk, dan wordt de kern van de translator niet bekrachtigd want dan wordt het veld van de ene wikkeling door dat van de andere teniet gedaan.

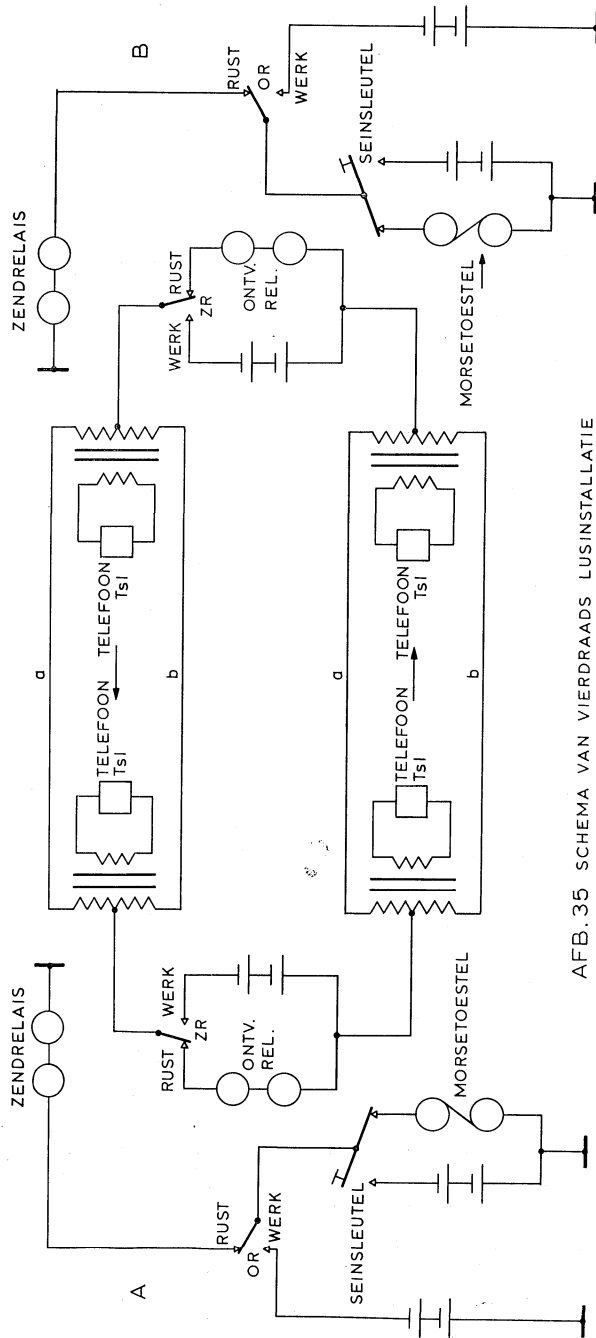
We zeggen dat de translator differentiaal wordt doorlopen (differentie = verschil). Zie afb. 35. Is er verschil tussen de beide stromen waarin de seinstroom zich splitst, dan zal het verschil tot bekrachtiging van de kern leiden. Er zullen dan inductiestromen in de secundaire wikkeling optreden, die voor het telefoongesprek hinderlijk kunnen zijn.

Het zal duidelijk zijn dat de seinstroom zich alleen dan in twee volkomen gelijke delen zal splitsen als de weerstand van de *a*-draad (vermeerderd met de weerstanden van de beide bijbehorende wikkelingen van de translatoren bij A en B) gelijk is aan de weerstand van de *b*-draad.

Bovendien mag er geen verschil in de capaciteit van beide geleidingen tegen aarde bestaan. Is dit nl. wel het geval, dan zullen beide wikkelingen niet door stromen van gelijke sterkte worden doorlopen en zal dus toch een stroomstoot op de secundaire worden overgedragen.

Voor een ongestoord mede-gebruik van een stel telefoondubbeldraden door de telegraaf wordt dus gelijkheid van weerstand, capaciteit en zelfinductie van de aders verlangd. We zeggen dat de geleiding *symmetrisch* moet zijn.

Afb. 35 is weliswaar getekend voor een morseverbinding, maar er zijn later



AFB.35 SCHEMA VAN VIERDRAADS LUSINSTALLATIE

ook verreschrijffverbindingen gevormd op deze wijze. Voor lange routes leverde dit echter vaak moeilijkheden op, veroorzaakt door de hoge kabelweerstand en capaciteiten (RC waarden).

Bij verdere toename van het telegraafverkeer werd het economisch verantwoord geacht *meervoudige toonfrequent systemen* in dienst te stellen. De eerste uitvoering (6 kanalen) dateert uit 1938.

Bij dit systeem wordt het beschikbare telefoonkanaal (kanaalbreedte van 300 tot 3400 Hz) opgedeeld in bijv. 8 smalle banden, het zgn. MT 8 systeem. De onderlinge afstanden tussen de kanalen bedraagt hierbij 360 hertz.

kanaal 1 = 540 Hz

„ 2 = 900 Hz

„ 3 = 1260 Hz

„ 4 = 1620 Hz

„ 5 = 1980 Hz

„ 6 = 2340 Hz

„ 7 = 2700 Hz

„ 8 = 3060 Hz

Op ieder kanaal wordt een telegraafverbinding gevormd.

Dit systeem heeft altijd uitstekend voldaan; de telegraaftekens worden als toonfrequent-treintjes getransporteerd, waardoor aan de lengte van de routes feitelijk geen limiet gesteld behoeft te worden; de normale lijnversterkers in de tussenversterkerstations zorgen steeds voor compensatie van de kabeldempingen.

Omstreeks 1950 werd het 24-voudige toonfrequentsysteem ontwikkeld, waarbij de kanaalafstanden werden teruggebracht tot 120 Hz.

Door de enorme toename van het telegraafverkeer zijn de 8-voudige systemen bijna overal verdrongen door het 24-voudige systeem.

Tot slot nog een aardig voorbeeld van de mogelijkheden die een draaggolf-dubbelader biedt (hierbij nemen we even aan dat de lezer weet wat hiermede bedoeld wordt).

In de moderne versie kunnen op één draaggolfdubbelader 120 telefoongesprekken gelijktijdig worden gevoerd; bedenken we dat via één telefoonkanaal 24 telegraafverbindingen gevormd kunnen worden, dan is het maximum aantal telegraafverbindingen op één draaggolfdubbelader dus $120 \times 24 = 2880$.

Het werk van de eerste onderzoekers heeft tot prachtige resultaten geleid!

Het binaire stelsel

33-69

(Vervolg van blz. 105)

B. Kieboom.

3.6. Delen.

Het delen in het binaire stelsel gaat op dezelfde wijze als die in het decimale stelsel.

decimale stelsel
125 / 29250 / 234

$$\begin{array}{r}
 250 \\
 \hline
 375 \\
 \hline
 500 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 00 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

binaire stelsel
1101 / 101010010 / 11010

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 \hline
 10000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 110 \\
 \hline
 000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 00 \\
 \hline
 00 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

De deling in het decimale stelsel zal ons wel duidelijk zijn. Die in het binaire stelsel behoeft een toelichting. We zullen dan ook deze deling geheel uitwerken.

Deze aftrekking gaat niet zonder meer, zodat dit wordt:

1101 / 101010010 / 1

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 \hline
 10000 \quad \text{wordt: } 2000 \quad \text{wordt: } 1200 \quad \text{wordt: } 1120 \quad \text{wordt: } 1112 \\
 \hline
 1101 \quad \hline \quad 1101 \quad \hline \quad 1101 \quad \hline \quad 1101 \quad \hline \quad 1101 \\
 \hline
 11011 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$

De deling is ook een goede oefening in het aftrekken, zoals dit in hoofdstuk 3.2 is besproken.

Er is echter nog een reden, dat we deze deling kozen. De rekenmachine moet de oplossing van deze opgave ook kunnen geven. Het delen met behulp van de rekenmachine gaat echter geheel anders.

Hier volgen enkele voorbeelden van delingen met de rekenmachine.

$$96 : 8 = 12$$

$$1100000 : 1000 = 1100$$

$$1000 / 0 \ 1100000 / 1100$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 1000 \\ \hline \end{array} -$$

$$0 \ 01000$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 01000 \\ \hline \end{array} -$$

$$0 \ 0000000$$

Dit voorbeeld lijkt veel op de eerste deling. Moeilijkheden zijn er niet, omdat de deling nogal regelmatig verloopt.

De eerste kolom is er echter aan toegevoegd. Deze kan nodig zijn als de deling niet zo regelmatig verloopt. De machine weet immers niet of wél of niet afgetrokken kan worden.

Kan wel afgetrokken worden, dan is het cijfer in deze kolom een 0. De machine noteert een 1 in het quotiënt.

Kan *niet* worden afgetrokken, dan moet er een 1 in die eerste kolom komen, om het aftrekken wel mogelijk te maken. De machine noteert nu een 0 in het quotiënt.

In het eerste geval wordt afgetrokken.

In het tweede geval moet worden opgeteld.

Het tekort en het teveel zal toch tegen elkaar wegvallen, daarom wordt in de verdere berekening hieraan weinig aandacht besteed.

$$75 : 5 = 15$$

$$1001011 : 101 = 1111$$

$$101 / 0 \ 1001011 / 01111$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 101 \\ \hline (-1) \ 1 \ 1111 \end{array} -$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 0101 \\ \hline (+1) \ 0 \ 01000 \end{array} +$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 00101 \\ \hline 0 \ 000111 \end{array} -$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 000101 \\ \hline 0 \ 0000101 \end{array} -$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 0000101 \\ \hline 0 \ 0000000 \end{array} -$$

In dit voorbeeld is geen toelichting gegeven op het aftrekken en optellen; dit wordt als bekend verondersteld. Evenzo de volgende voorbeelden.

In het algemeen geldt dus:

1. Het quotiënt krijgt een 0, indien de *afrekking niet lukt* en er -1 aan toegevoegd moet worden.

2. Het quotiënt krijgt een 1, indien de *aftrekking wel lukt*. In de eerste kolom komt nu een 0.
3. Zijn de aanduidingen in de *eerste kolom gelijk* (dus bijv. 0 en 0 onder elkaar of 1 en 1 onder elkaar), dan moet worden *afgetrokken*.
4. Zijn de aanduidingen in de *eerste kolom niet gelijk* (dus bij 0 en 1 onder elkaar of 1 en 0 onder elkaar), dan moet worden *opgeteld*.

$$66 : 11 = 6$$

$$1000010 : 1011 = 110$$

$$1010 / 0 \ 1000010 / 0110$$

$$\begin{array}{r}
 0 \ 11011 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 11010 \\
 0 \ 01010 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 001011 \\
 0 \ 001011 \\
 \hline
 0 \ 0000000 \\
 0 \ 0000000 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$143 : 13 = 11$$

$$10001111 : 1101 = 1011$$

$$1101 / 0 \ 10001111 / 01011$$

$$\begin{array}{r}
 0 \ 1101 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 10111 \\
 0 \ 01101 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 001001 \\
 0 \ 001101 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 1111001 \\
 0 \ 0001101 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 00001101 \\
 0 \ 00001101 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

(wordt vervolgd)

De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland

1. Inleiding.

Door de welwillende medewerking van de Philips Telecommunicatie Industrie werden aan ons de nodige gegevens verstrekt over deze centrales, zodat wij in de gelegenheid werden gesteld een algemeen overzicht van de werking van deze centrales te kunnen publiceren.

Op 9 november 1967 werd in Utrecht een voor ons land unieke telefooncentrale officieel in dienst gesteld. Het is een volledig getransistoriseerde Philips ETS 3 centrale. De centrale is ontworpen en gebouwd in de fabriek van de Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum.

Deze getransistoriseerde telefooncentrale die qua omvang een kwart van de gebruikelijke ruimte inneemt, is geplaatst in het gebouw van de wijkcentrale Utrecht-Zuid en hierop zijn een kleine 1000 abonnees van de reeds aldaar bestaande UR centrale overgeschakeld naar de elektronische centrale.

Het enige verschil voor de aangeslotenen is, dat zij een telefoontoestel hebben waarvan de bel is vervangen door een luidsprekertje dat door middel van melodieuze toontjes aangeeft dat de abonnee wordt opgeroepen.

De elektronische centrale moet als een proef worden beschouwd. Deze techniek wordt nu voor het eerst in de praktijk bestudeerd.

Naar het zich laat aanzien zal hierdoor de exploitatie van telefooncentrales belangrijk worden gewijzigd.

Mogelijk zal in de verdere toekomst de elektronische telefoontechniek nog vele voor de abonnees interessante voordelen mogelijk maken.

Gezien de snelle ontwikkeling van de telecommunicatietechniek is het niet voor-

barig aan te nemen dat de opgestelde telefooncentrale te Utrecht slechts een voorloper is van wat in de toekomst nog tot ontwikkeling komt.

De telefoonindustrie is begonnen aan een nieuw, geheel elektronisch, tijdperk. Geheel in overeenstemming met deze ontwikkeling heeft Philips besloten twee centrales uit de „tweede automatiseringsfase” — ieder met een capaciteit van 1000 lijnen — aan langdurige praktische beproevingen te onderwerpen. Eén van die centrales is geïnstalleerd in Aarhus in Denemarken en de andere in Utrecht. Het zijn de eerste geheel getransistoriseerde telefooncentrales op het vaste land van Europa, die bestemd zijn voor gebruik door de telefoonabonnee. De proefneming zal enkele jaren duren en wordt uitgevoerd met de volledige — en uiteraard onmisbare — medewerking van de Deense en Nederlandse telefoondienst.

Het voornaamste doel van de proefneming is het verkrijgen van operationele ervaring als logische afsluiting van jarenlang experimenteel onderzoek. Om het bereiken van dit vooropgestelde doel te verzekeren, worden enkele onderdelen toegepast die in de loop van de tijd hun uitstekende kwaliteit en betrouwbaarheid hebben bewezen in tal van andere automatische Philips centrales. In de regelsectie van de centrales is bijvoorbeeld veelvuldig gebruik gemaakt van magnetische kerngeheugens en bijbehorende versterkers. In het schakelnetwerk — het web van lijnen waarlangs de gesprekken door de centrales zullen lopen — werden PNP transistoren toegepast, waarvan de betrouwbaarheid bijna spreekwoordelijk is.

Het nieuwe van de Philips ETS 3 centrale is, wat men zou kunnen noemen, de

„tweede automatiseringsfase” die erin is verwerkt als een logisch vervolg op de „eerste fase” automatisering die onder meer de mogelijkheid tot automatisch interlokaal telefoneren bood. „Eerste fase” automatisering — nu algemeen toegepast in vele landen — betekende niet alleen een groter bedieningscomfort voor de gebruiker, maar was in de eerste plaats een dringende noodzaak.

Een voorbeeld: wanneer het telefoonverkeer in Nederland nog steeds met de hand zou worden geschakeld, zouden meer dan 100000 telefonistes nodig zijn. Dit getal alleen reeds toont aan, meer dan wat ook, hoe noodzakelijk automatisering is. Desondanks neemt de belasting van de diverse telefoonnetten sterk toe. Iedere 10 jaar verdubbelt het aantal telefoon-toestellen en centrales in de wereld. Het leger van telefonistes mag dan niet langer nodig zijn, gelukkig niet, want de aanwerving zou grote problemen met zich mee brengen, een ander leger, dat van de telefoonmonteurs, groeit bijzonder snel.

Niet snel genoeg evenwel om de toename van het aantal aansluitingen en centrales te kunnen bijhouden, zodat het tekort aan vakbekwame monteurs steeds groter wordt. Dit roept nagenoeg onoverkomelijke problemen op en daarom moest een tweede fase in het automatiseringsproces worden ingebracht, waardoor de werking van een centrale nog minder dan reeds het geval is afhankelijk wordt van menselijke tussenkomst.

Een belangrijk punt in de ETS 3 is de geheugenprogrammering. Telefoonabonnees worden thans in de centrales „door-gelust”. Ze zijn „draadgeprogrammeerd”. Groepsverbindingen, kleine privécentrales enz. hebben alle hun eigen speciale bedrading. De monteur die een wijziging wil aanbrengen moet daarvoor naar de eindcentrale.

In de getransistoriseerde telefooncentrales is de betrokken informatie opgeslagen

andering kan in het desbetreffende geheugen worden aangebracht vanuit ieder willekeurig punt en door middel van een eenvoudig „bericht” aan de centrale. De monteur blijft waar hij is, waardoor kostbare uren worden gewonnen.

„Tweede fase” automatisering speelt ook een belangrijke rol bij de kostenberekening aan de abonnee. De duur van een gesprek wordt nu nog elektro-magnetisch gemeten. De tellers worden door de opnamer afgelezen of gefotografeerd waarna de gegevens worden opgenomen op een ponsband. Het verdere verloop van dit proces is geautomatiseerd.

In de ETS 3 centrale wordt de gespreksduur gemeten met behulp van 25 ferrietkernen en worden de resulterende cijfers opgeslagen in een geheugen met 5 binaire cijferplaatsen. Vandaar worden zij periodiek overgebracht op een magnetische band. De gegevens van de voorgaande periode worden hiervan afgetrokken en het verschil wordt automatisch verwerkt tot het bedrag dat van de bank- of girorekening van de abonnee moet worden afgeschreven. Deze elektronische tellers worden niet na iedere periode op nul teruggezet, maar tellen door. Hierdoor kunnen fouten die in één periode zijn gemaakt, in de volgende periode gemakkelijk worden gecorrigeerd. Het gehele ingewikkelde complex van berekeningen wordt uitgevoerd zonder enige menselijke tussenkomst.

Een ander voorbeeld van de voordelen die de „tweede fase” automatisering biedt, heeft betrekking op de wanbetaler. Na verloop van een bepaalde termijn wordt hun telefoonaansluiting verbroken. Tot dusver moest de monteur bijv. naar een onbewaakte eindcentrale gaan. In de ETS 3 kan weer worden volstaan met het sturen van een signaal. Indien nodig kan de centrale zelf de wanbetaler opbellen en hem vertellen wat er aan de hand is.

HUISTELEFONIE (slot)

35-69

(Vervolg van blz. 7)

W. F. H. van Damme

b. *Arbitrage-installatie*

Voor bijzondere gevallen is een speciaal type installatie ontstaan nl. de zgn. arbitrage-installatie.

Een arbitrage-installatie kan toepassing vinden bij banken, makelaarskantoren, handelsmaatschappijen e.d. waarbij het, in verband met het telefonisch afwikkelen van belangrijke zakelijke transacties, noodzakelijk is dat een 2e en 3e persoon in de verbinding kan meeluisteren en meespreken.

Doordat de vraag naar deze arbitrage-installaties toeneemt worden hiervoor een aantal standaarduitvoeringen gecreëerd nl.:

1e. 10 lijnen en 10 toestellen.

2e. 20 lijnen en 15 toestellen.

Hiervan kunnen max. 3 toestellen gelijktijdig op één lijn luisteren c.q. spreken.

Onderling signaleren en spreken tussen de toestellen is mogelijk bijv. om een andere persoon te verzoeken zich parallel in een bepaalde lijn te schakelen.

Een arbitrage-installatie kan zowel rechtstreeks op de openbare telefooncentrale als op nevenlijnen van een huistelefoonautomaat worden aangesloten.

Tot zover een overzicht in vogelvlucht van de huidige stand van zaken in de huistelefonie.

Zie verder blz. 150.

Ditzelfde geldt eveneens voor het aan- en afsluiten van abonnees alsmede voor het lokaliseren van fouten.

„Visueel onderhoud” is in elektrisch-magnetische centrales mogelijk. Stof, vervuilde contacten en klevende relais kunnen door de onderhoudsmonteur worden opgemerkt maar defecte transistoren niet.

Daarom is de centralesignalering van fouten noodzakelijk in iedere getransistoriseerde centrale. In principe kan het alarmcircuit iedere willekeurige omvang hebben en is uitbreiding van het alarmsysteem tot andere stations, waar ook in het land, technisch eenvoudig te verwezenlijken.

In de toekomst zullen geheel elektronische centrales, waarin de nieuwste micro-miniatuurtechnieken zijn verwerkt, nog veel minder plaatsruimte in beslag nemen (70% minder). Deze ruimtebesparing is vooral van belang omdat vele centrales zich in centra van steden bevinden waar grond zeer duur en schaars is.

Dit zijn slechts enkele van de redenen waarom de proefnemingen in Aarhus en Utrecht van zo groot belang zijn. Niet alleen voor de industrie maar ook voor de telefoondiensten, die van de praktische ervaring met „faze twee” automatisering in de toekomst de vruchten gaan plukken.

(wordt vervolgd)

Toegepaste bedrijfsorganisatie XVII

36-69

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 80)

Bewerkingen

Bij het bezien van de volgende fase kunnen we ons ter oriëntatie de volgende vragen stellen:

1. Waarom moet de bewerking geschieden?
2. Wat dient er precies gedaan te worden? (Nauwkeurige grensbepaling)
3. Hoe moet de bewerking worden uitgevoerd?
4. Wie, welk type medewerker, moet de bewerking uitvoeren?
5. Waar moet de bewerking gedaan worden?
6. Wanneer, op welke plaats in het productieproces, moet de bewerking verricht worden?

Bij het op deze wijze bezien van de bewerkingen kunnen zich de volgende mogelijkheden voordoen. Bijvoorbeeld de bewerking:

- blijkt niet absoluut nodig en kan dus vervallen,
- kan belangrijk beperkt worden.
Het kan bijv. gewoonte geworden zijn bepaalde onderdelen zeer nauwkeurig af te werken, terwijl in werkelijkheid deze grote nauwkeurigheid geen vereiste is voor de bedrijfszekerheid van het geheel. Hier wordt dus nutteloos werk verricht.
- is sterk te vereenvoudigen; gevolg: besparing van bewerkingstijd. (Doelmattiger werken).
- is met andere bewerkingen te combineren. (Besparing op bijv. opspantijd en insteltijden).
- is door een goedkopere medewerker of door een gespecialiseerde kracht uit te voeren.
- kan op een meer geschikt gereedschapswerktuig (of minder kostbaar werktuig) uitgevoerd worden.

(Vervolg van blz. 149)

De programma's voor opleiding tot de examens A 3 en A 4 zijn onlangs herzien en aangepast aan de momenteel gangbare moderne huistelefoonapparatuur. Bij de voorgeschreven studiegegevens zijn nu ook folders als documentatiemateriaal opgenomen.

Indien er bij de lezers belangstelling bestaat om één of meer van de in dit artikel aangestipte onderwerpen nader uitgewerkt en toegelicht te zien, dan kan men dit aan de redactie van het Studieblad kenbaar maken.

Dit geldt ook voor de onderwerpen op het gebied van de huistelefonie, die in de programma's voor het A 3- en A 4-examen zijn aangegeven.

Aan de gewenste onderwerpen kan dan in afzonderlijke artikelen speciale aandacht worden besteed.

We mogen stellen dat het gunstigste tijdstip van een bewerking in het produktieproces niet altijd dat is waarop thans de bewerking geschiedt. In vele gevallen kunnen wij de bewerking laten plaatsvinden op een zo gunstig mogelijk tijdstip, wat betreft de loop van het produkt, zodat dus de route van het produkt zo eenvoudig mogelijk wordt.

Transport

Onder transport wordt niet alleen verstaan het rijden met een magazijnwagentje, doch ook het loopwerk, tillen, opstapelen, dragen en alle overige handelingen die aan het verplaatsen van goederen zijn verbonden.

Goed voor ogen dient te worden gehouden dat alle transport onproduktieve arbeid is en dus de transportkosten zo laag mogelijk gehouden moeten worden. Hieruit mag niet geconcludeerd worden dat de transportmiddelen de allergeedkoopste moeten zijn.

Met doelmatige, moderne transportmiddelen, zoals bijv. in het Centraalmagazijn van de PTT meer en meer in gebruik komen, zullen de transportkosten eerder lager zijn, doordat o.a. het transport sneller kan geschieden. In vele gevallen zijn deze transportmiddelen zelf als het ware de ruggengraat van de gehele organisatie.

Aan het INTERNE TRANSPORT mogen de volgende eisen gesteld worden:

1. De transportwegen moeten zo kort en overzichtelijk mogelijk zijn.
2. Het transport moet zo snel mogelijk kunnen geschieden.
3. Het werk mag niet stagneren door gebrek aan materieel, maar evenmin mogen zich naast de machines grote hoeveelheden, bewerkte produkten opstapelen, die het overzicht bemoeilijken en de bewegingsvrijheid (ook voor de transporten) beperken.
4. In het algemeen dient transportarbeid niet te geschieden door geschoolde vakmensen, maar door ongeschoolden, resp. door zwaartekracht of transportwerktuigen.

In het eerste geval worden de transportkosten hoog door het grotere loon der vakmensen en gaat er bovendien een gedeelte van hun arbeidskracht en tijd aan inproductieve arbeid verloren.

Ook is het optreden van produktieverlies niet denkbeeldig, doordat de arbeid van deze vakmensen gestoord wordt en zij zich steeds opnieuw moeten inwerken.

Door een doelmatig transport worden ook de tussenvoorraden, d.w.z. voorraden tussen bewerkingen en afdelingen, beperkt. Ook kan de zwaartekracht goed worden ingeschakeld, bijv. in de vorm van glij- en valgoten.

Een juiste keuze van de transportmiddelen is van zeer groot belang. Juiste transportmiddelen kunnen grote diensten bewijzen, minder goede dikwijls remmend werken.

De toestand van de vloeren zal vaak ook een belangrijke factor bij het transport zijn.

Beperking van het intern transport

Een zeer belangrijke stelregel t.a.v. het intern transport binnen fabrieken, werkplaatsen en kantoren is, dat dit transport tot een minimum moet worden beperkt.

Transportmiddelen

We onderscheiden de volgende groepen:

Wagens

- Interne transportwagens
- Interne transportwagens met hijsfunctie
- Interne transportwagens met hefffunctie

Hijswerktuigen

- Lieren
- Takels
- Loopkatten
- Kranen

Hefwerktuigen

- Enkelvoudige hefwerktuigen
- Stapelaars
- Liften
- Heftrucks

Transporteurs

- Glijgoten en rollenbanen
- Bandtransporteurs
- Kettingtransporteurs
- Sleepkettingtransporteurs
- Kabeltransporteurs
- Schroeftransporteurs
- Spiraaltransporteurs
- Pneumatische transporteurs
- Hydraulische transporteurs
- Trillende transporteurs (Stootgoten, schudgoten, trilgoten, vibreergoten etc.)

Banen

- Railbanen
- Ketting- en kabelbanen

Bij de keuze van het transportmiddel moet rekening worden gehouden met de aard en de eigenschappen van het te verplaatsen goed, de bedrijfsomstandigheden, bepaalde voorschriften inzake brandgevaar van de arbeidsinspectie, bouwen en woningtoezicht en verder met de gesteldheid van de vloer, de bouw en de inrichting van de gebouwen, de transportafstanden en de te transporteren hoeveelheden, alsmede met het tempo, waarin het transport moet plaatsvinden.

In een volgend artikel zullen we beschouwen het snel en met zo groot mogelijk nuttig effect verwerken van goederen, economisch gebruik van de arbeid, verminderde toezichts- en instandhoudingskosten („Stroom door het bedrijf”).

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden 37-69

$$1. R = \frac{U}{I} = \frac{60}{12} = 5 \Omega$$

$$R = \frac{\text{ lengte} \times \text{ soortelijke weerstand}}{\text{ doorsnede}} \text{ of}$$

$$\frac{1 \times q}{q} = 5 \Omega$$

$$q = \frac{1 \times q}{R} = \frac{400 \times 0,0175}{5} = 1,4 \text{ mm}^2$$

$$2. \cos. \varphi = \frac{\text{werkelijk vermogen}}{\text{schijnbaar vermogen}} \text{ of}$$

$$0,4 = \frac{P}{80}$$

Het werkelijk vermogen

$$P = 80 \times 0,4 = 32 \text{ W.}$$

$$3. \text{ De doorsnede } q = \frac{1}{4} \pi d^2 = 0,785 \times 2,5 \times 2,5 = 4,9 \text{ mm}^2$$

Hier voor nemen wij draad van 5 mm².

$$L = \frac{R \times q}{q} = \frac{50 \times 5}{0,0175} = 142805,71 \text{ m of} \\ \approx 142,81 \text{ km.}$$

$$4. U_1 : U_2 = n_1 : n_2$$

$$220 : 22 = 600 : n_2$$

$$n_2 = \frac{22 \times 600}{220} = 60$$

De secundaire wikkeling moet dus 60 windingen hebben.

5. a. De shunt dient er voor, dat als het lampje defect raakt, het verwarmingselement intact blijft.

- b. De spanning op het verwarmings-element =

$$U_{\text{element}} = 220 - 6 = 214 \text{ V.}$$

$$I_{\text{element}} = \frac{W}{U_{\text{element}}} = \frac{80}{214} =$$

$$0,373 \text{ A.}$$

Door het lampje gaat 0,1 A, door de shunt:

$$I_s = 0,373 - 0,1 = 0,273 \text{ A.}$$

- c. De spanning op het lampje is gelijk aan de spanning op de shunt.

De weerstand van de shunt is:

$$R_s = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,273} = \approx 22 \Omega.$$

$$1. \frac{1,625 \times 4\frac{10}{13} + 11,25 \times 3,6}{15\frac{5}{12} + 6,75 \times 1\frac{4}{9} - 19,5} + \frac{11\frac{1}{4} \times 7\frac{5}{9}}{7\frac{8}{11}} =$$

2. Van 2 getallen is het product 13182 en de GGD 13. Bepaal het KGV.
3. Achter een getal van 3 cijfers plaatst men een 3, waardoor het getal 4107 groter wordt. Welk is dit getal?
4. Bepaal de GGD en het KGV van:
 $6^4 \times 33^2 \times 30^3$
 $44^3 \times 55^2 \times 21^2$
5. Gegeven de evenredigheid $12 : 21 = 20 : 35$.
De tweede term moet worden 28, de derde term 16 en de vierde 40.
Wat wordt de eerste term?
6. Van een niet opgaande deling is het quotiënt 23 en de rest 5, vermenigvuldigt men het deeltal met 4, dan wordt het quotiënt 93 en de rest 7.
Welke deling is bedoeld?

$$7. \frac{(7\frac{1}{5} \times \frac{5}{7} : 1\frac{17}{28} + 9\frac{1}{3} \times 1\frac{5}{7} : 5\frac{9}{11}) : 1\frac{7}{10}}{2\frac{11}{12} + 3\frac{1}{1} + 4\frac{1}{4}}$$

8. Twee getallen verhouden zich als 3 : 4; trekt men van beide 8 af, dan is het tweede $1\frac{1}{2}$ maal zo groot als het eerste.
Bepaal deze getallen.
9. Een kubus heeft een ribbe van 12 cm. Men zaagt aan een der hoeken een kubus uit, met een ribbe van 6 cm.
Bereken inhoud en oppervlakte van 't overblijvende lichaam.

Antwoorden Oefenpagina XXV (blz. 124)

1. Het getal wordt met $9876 - 9786 = 90 \times$ te weinig vermenigvuldigd.
 $90 \times$ het getal = 611010.

Het getal is dus $611016 : 90 = 6789$.

De uitkomst is $6789 \times 9876 = 67048164$.

2. $3\frac{46}{75} = 2\frac{22}{25} + \frac{7}{30} + \frac{1}{2}$

3. De teller + 15 = de noemer - 9.

Dus de teller + 24 = de noemer.

De teller + de noemer = 50 of de teller + de teller + 24 = 50.

$2 \times$ de teller = $50 - 24 = 26$.

De teller = 13.

De breuk is $\frac{13}{37}$

4.
$$\begin{array}{r|l|l} a & 3 & 8 \\ \hline b & 8 & 6 \end{array}$$

5. $\frac{1}{3}$

Vervolg van blz. 154

10. Bereken x:

$$12\frac{1}{4} : x = 16\frac{5}{8} : 15\frac{1}{5}$$

$$14,625 : 1\frac{1}{3} = 10\frac{5}{6} : x$$

$$15,125 : 1\frac{3}{8} = 9\frac{1}{6} : x$$

$$x : 4,25 = 6,4 : 6,8$$

$$8\frac{1}{4} : 9\frac{2}{3} = x : 2\frac{7}{11}$$

6. $2^3, 3^4, 5^2, 7^2 = 396900$.

7. $2; 1; 2; 6; 16$ en 41 .

8. $360 / 576 / 1$

$72 = \text{GGD}$

$$\begin{array}{r} 360 \\ \hline 216 / 360 / 1 \\ 216 \\ \hline 144 / 216 / 1 \\ 144 \\ \hline 72 / 144 / 2 \\ 144 \\ \hline 0 \end{array}$$

$7007 / 18590 / 2$

$143 = \text{GGD}$

$$\begin{array}{r} 14014 \\ \hline 4576 / 7007 / 1 \\ 4576 \\ \hline 2431 / 4567 / 1 \\ 2431 \\ \hline 2145 / 2431 / 1 \\ 2145 \\ \hline 286 / 2145 / 7 \\ 2002 \\ \hline 143 / 286 / 2 \\ 286 \\ \hline 0 \end{array}$$

Op dezelfde wijze 10000 en 7777 geeft 1.

9. 32 cm .
 6144 cm^2 .
 32768 cm^3 .

10. $1\frac{11}{18}$

1. Een stukje geschiedenis

Tijdens de twintiger jaren geraakten verschillende lokale handcentrales in een dusdanige toestand van slijtage, dat ze nodig aan vernieuwing toe waren. Andere, die nog niet zo oud waren, moesten worden uitgebreid.

De firma's Siemens & Halske, de Bell Telephone Manufacturing Cy en Ericsson waren op het gebied van de automatische telefonie zóver gevorderd, dat ze centrales van elk formaat konden leveren en het lag dus voor de hand, geleidelijk op dit systeem over te gaan. De installatiekosten voor een automaat zijn vanzelfsprekend veel hoger, dan van een CB-handcentrale, doch daar staat tegenover, dat de bedieningskosten vervallen.

De groei van het aantal abonnees en van de aantallen gesprekken in aanmerking genomen, is het ondenkbaar, dat we tegenwoordig nog met uitsluitend bediening door telefonisten zouden kunnen werken.

De Gemeentelijke telefoonbedrijven te Amsterdam (1928 - S & H), Den Haag (1928 - BTM 7A) en Rotterdam (1932 - Er) kenden reeds van vroeger datum een half-automatisch systeem, doch kwamen in genoemde jaren volledig geautomatiseerd in dienst. Doordat deze elk een ander systeem gekozen hadden, kon men gemakkelijk een vergelijking tussen de 3 fabrikaten maken.

Toen PTT omstreeks 1920 begon met de automatisering, kwamen daarvoor in de eerste plaats in aanmerking de netten Haarlem en Utrecht, waar de concessie voor het exploiteren van een lokale handcentrale voor de Nederlandse Bell Telefoon Mij zou aflopen en Arnhem, waar door de Rijkstelefoon de deplorabele handcentrale van de Gemeente was overgenomen.

2. Verborgen netnummers

Op bescheiden schaal wilde men het interlokale verkeer ook gaan automatiseren, doch dit moest dan beperkt blijven tot het verkeer tussen vlak bij elkaar gelegen netten. Men loste dit toen op door in een gebied van enkele netten centrales te bouwen, in — wat de nummering betreft — lokaal verband.

Zoals men nu in grote netten een aantal wijkcentrales kent, zo werden deze toen gebouwd in het gebied van een „geautomatiseerde netgroep” of „streek-net”.

De „postkantoren” te Haarlem, Utrecht en Arnhem boden geen gelegenheid, hierin een automaat onder te brengen; van „districtscentrale” werd nog niet gesproken. In de twee eerstgenoemde plaatsen werden nieuwe postkantoren gebouwd, met daarboven twee etages voor de telefooncentrale; in Arnhem kwam een nieuw gebouw, alleen voor de telefoondienst.

Met Haarlem vormden Heemstede, Bloemendaal en Aerdenhout een netgroep, Utrecht met de Bilt en Bilthoven en Arnhem met Oosterbeek, Velp en Dieren. Het laatste werd ingericht volgens het S & H-systeem, de eersten met BTM 7A. Zoals reeds gezegd, waren de abonnees binnen zulk een gebied in één lokale nummerserie opgenomen; de aangeslotenen te Arnhem bijv. kregen de serie

22000-26999 (5000 nrs), Velp 32000-37999 (800 nrs), Dieren 42000-42399 (400 nrs.) en Oosterbeek 52000-52599 (600 nrs.). Het feitelijke netnummer (Arnhem 2, Velp 3, Dieren 4 en Oosterbeek 5) was „verborgen” in het abonnee-nummer.

Onderling kon men elkaar automatisch bereiken; gesprekken buiten de netgroep moesten door een telefoniste worden tot stand gebracht.

3. Open netnummers

Men heeft al spoedig de bezwaren, verbonden aan deze netgroepen, onderzocht. Een onverwacht grote uitbreiding in een bepaalde plaats kan wijzigingen in andere centrales met zich brengen; men kon ze moeilijk afzonderlijk van elkaar bouwen.

Bij het automatiseringsplan van 1930 is men dan ook uitgegaan van het zgn. „open” netnummer. Elke centrale werd nu met een eigen „netnummer” aangeduid, zodat ook de netgroep Arnhem later weer in vier afzonderlijke centrales is gesplitst.

Het land werd verdeeld in „telefoondistricten”, die elk een aantal (max. 10) „sectoren” konden omvatten. Op de „knooppuntcentrale” in de sector werden de (max. 10) „eindcentrales” aangesloten (fig. 1).

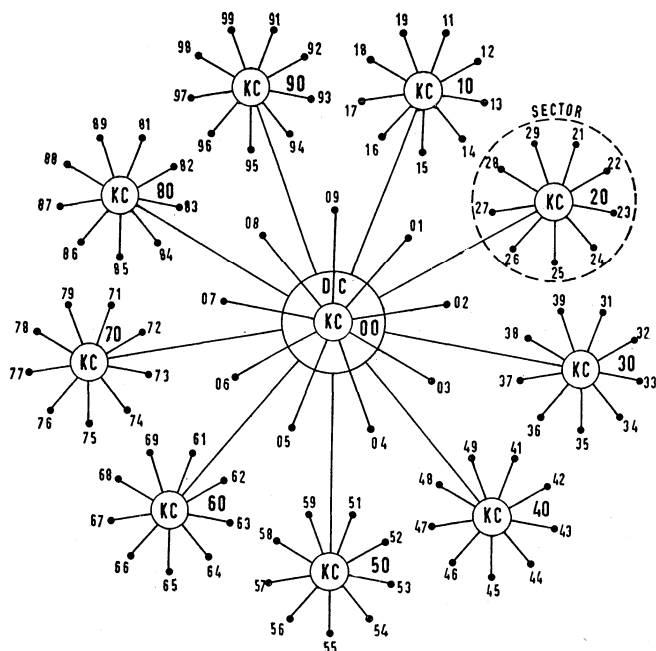


Fig. 1.

4. 3-cijferige netnummers

Technisch was het evenwel nog niet mogelijk via versterkte lijnen te kiezen, zodat automatisch verkeer alleen met naastliggende districten mogelijk was. In de telefoongidsen was voor elk net aangegeven, van waaruit ze bereikbaar waren.

Omdat men dus geen 1000 centrales kon bereiken, kon men met een „netnummer” van 3 cijfers volstaan en zo kenden we gelijke nummers voor Amersfoort (0 490) Sittard (0 490) en Almelo (0 490), welke drie cijfers door de A-, B- en C-groepkiezers werden opgenomen, nadat de lokale I Gk de 0 verwerkt had.

5. 4-cijferige netnummers

In 1938 kon de kroon op het „landelijke” automatiseringsplan worden gezet, toen door middel van toonfrequent-impulsen (2500 Hz) over elke afstand kon worden gekozen. Het aantal centrales in Nederland ligt boven de 1000; dit betekent, dat er 4 cijfers gekozen moeten worden om ze alle voor ieder bereikbaar te maken.

Vóór de AGK werd de SGK geplaatst en deze maakte het onderscheid tussen vorengenoemde drie gelijke nummers: Amersfoort werd 0 3490, Sittard 0 4490 en Almelo 0 5490.

De landelijke automatisering zou na 1930 in 15 jaar voltooid zijn en velen zullen hieraan met hart en ziel hebben gewerkt. Gebouwen(tjes) voor KC's en EC's verzezen als paddestoelen uit de grond en tot 1 mei 1940 waren we steeds vóór op het werkplan. De oorlog heeft hier roet in het eten gegooid. Veel centrales werden vernield; juist districts- en knooppuntcentrales, die eerst weer moesten worden opgebouwd, voordat met de nog resterende handcentrales verder gegaan kon worden.

6. Grote groei van verkeer en aantal abonnees

Daarbij komt de voorheen ongeken­de groei van het verkeer in 't algemeen, voor de telefoon niet in de minste plaats. De vraag naar aansluitingen bereikte een ongeken­de hoogte, zodat overal de nummercapaciteit en het aantal verbindingswegen veel te klein werd.

Als men verder in bijna alle gemeenten ziet, wat er gebouwd wordt, dan lijkt het alsof ook de bevolkingsaanwas in steeds stijgende lijn gaat. Dichterbij of verder van de steden af worden wijken gebouwd, waar voorheen weiland of bosgrond lag. Dit bouwen gaat snel, als we zien naar de Alexanderpolder bij Rotterdam, Osdorp en de Bijlmermeer bij Amsterdam, Presikhaaf bij Arnhem, Dukenburg bij Nijmegen.

Dat dit problemen voor de telefoonvoorziening meebrengt, ligt voor de hand. Zulk een wijk is dikwijls zó groot en — zoals reeds gezegd — zóver van het centrum gelegen, dat het aansluiten daar van de abonnees op de centrale in het centrum te kostbaar is. Er zou een wijkcentrale moeten komen en een kabelnet, met dan nog de verbindingskabels naar de hoofdwijkcentrale.

De investeringscredieten ontbreken om zulke plannen op korte termijn uit te voeren; wat er als tijdelijke oplossing aan gedaan kan worden willen we eens nagaan voor laatstgenoemd geval, waarbij we de automatisering van de telefoon in Nijmegen nog eens de revue laten passeren.

(wordt vervolgd)

Rectificatie

In het januarinumnummer van dit jaar staat in de rubriek „Examen” als antwoord 1:

$$E_v = I \times R = 0,003 \times 100 = 0,03 \text{ volt.}$$

Dit moet zijn: $0,0003 \times 100 = 0,03 \text{ volt.}$





Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

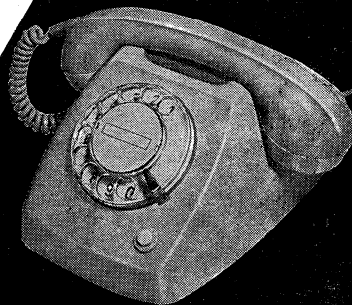
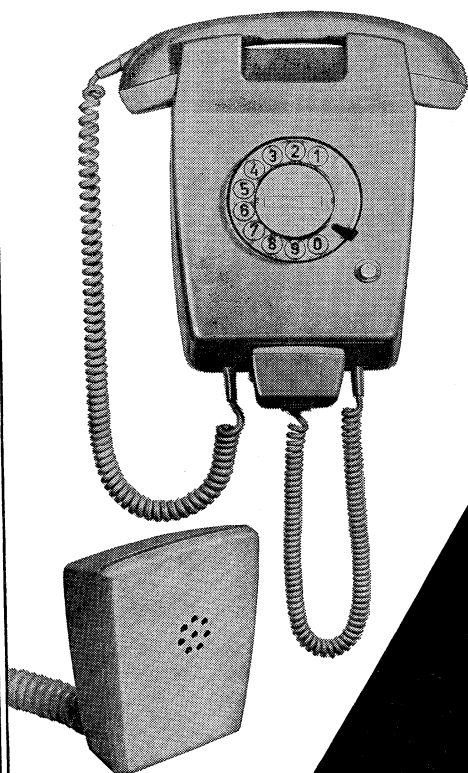
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

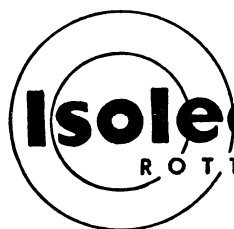
Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V. Dovenetelstraat 25
ROTTERDAM Postbus 588
Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

	blz.
W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat type UH 30-45 . . . 162
J. A. v. d. Touw	Examen vragen . . . 174
B. Kieboom	Het binaire stelsel . . . 175
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXVII . . . 180
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken . . . 181
L. Neijenhuis	Antwoorden oefenpagina XXVI . . . 183
W. C. van Dam	Logaritmen III . . . 185
—	Noodvoorziening in een telefoonnet . . . 188

Bij de foto: Prettige vakantie



15 JUNI 1969

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

40-'69

W. F. H. van Damme

Per 1 mei j.l. is de Hr. W. F. H. van Damme tot de redactie van ons blad toegetreden. Wij heten hem hartelijk welkom en hopen op een vruchtbare samenwerking in het belang van onze lezers.

de Redactie

1. Inleiding.
2. Apparatuur.
3. Bediening.
4. Kiezers.
5. Enkele principiële schakelingen.
6. Beknopte beschrijving van de verbindingsofbouw.

Nu de huistelefoonautomaat type UH 30-45 in diverse vernieuwde examenprogramma's is opgenomen, lijkt het nuttig in dit artikel wat dieper in te gaan op de schakeltechnische achtergronden en de toegepaste principiële schakelingen.

1. INLEIDING.

1.1

Voor het bestuderen van de automaat type UH 30-45 (fabrikaat PTI-Hilversum) kan gebruik gemaakt worden van het schema DB-A 1500/2-2 i blad 530-1 en blad 530-2 en van de stroomloopbeschrijving Htf 1443 t.

Schema en beschrijving hebben echter een dusdanige omvang, dat bij bestudering daarvan door de veelheid van relais en contacten de bedoeling van de schakeltechnische principes en schakelfuncties niet duidelijk te herkennen zijn. In dit artikel worden de belangrijkste schakeltechnische principes en schakelfuncties van de automaat UH 30-45 behandeld.

Daarnaast wordt een beknopte beschrijving van de verbindingsofbouw gegeven. Daarbij zijn de belangrijkste circuits uit genoemd schema gelicht en in een vereenvoudigde vorm als figuur opgenomen, waarnaar in de bijbehorende tekst wordt verwezen.

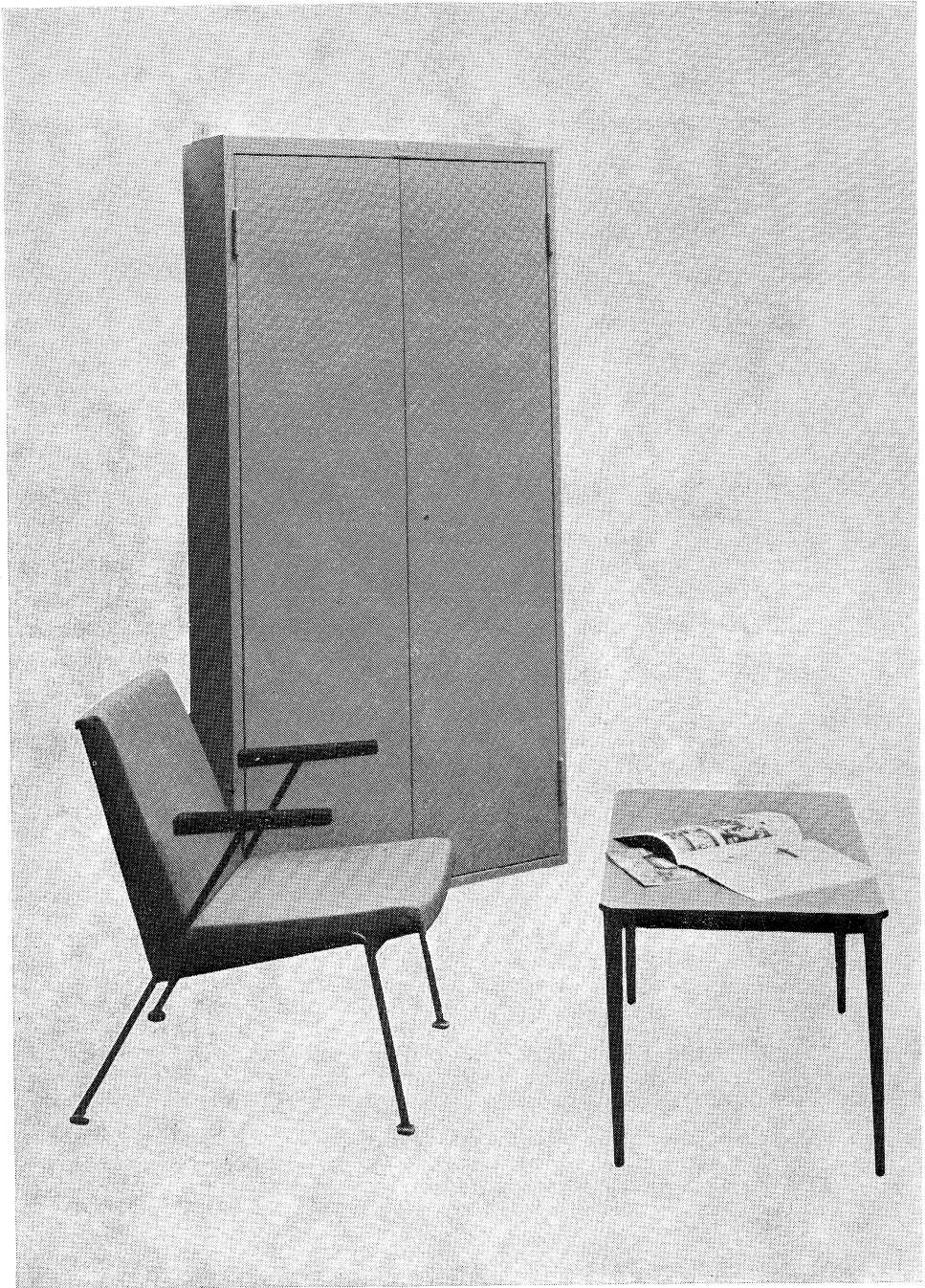
Hetgeen in dit artikel wordt behandeld kan dan als basis en als leidraad dienen bij de bestudering van de volledige werking van de automaat UH 30-45 aan de hand van het hierboven genoemde schema en de beschrijving.

In dit artikel wordt enige algemene kennis van de automaat UH 30-45 aanwezig verondersteld, raadpleeg hiertoe het „Algemeen overzicht” volgens Htf 1443 n. De in dit artikel opgenomen schakelingen zijn, waar mogelijk, vereenvoudigd weergegeven waarbij contacten en relais die in de beschreven onderwerpen geen principiële betekenis hebben zijn weggelaten.

Daar waar in de figuren deze vereenvoudigingen zijn toegepast is dat, d.m.v. stippellijnen in de circuits, aangegeven.

1.2

Een automatische huistelefooncentrale (ook wel genaamd PABX - Private Automatic Branch eXchange) vervult in principe twee functies.



Uiterlijk van de huistelefoonautomaat UH 30-45

Eenzijds die van een automatische lokale telefooncentrale en anderzijds die van een meervoudige aansluiting op een openbare centrale.

Een huistelefoonautomaat bevat de apparatuur die gezamenlijk de voor huistelefonie klassieke faciliteiten verwezenlijkt, zoals:

- a. automatisch intern verkeer,
- b. automatisch extern verkeer,
- c. ruggespraak,
- d. transport,
- e. bemiddeling (bediening) voor het inkomende externe verkeer en het niet-automatische uitgaande externe verkeer, met daarbij de volgende faciliteiten:
 - 1e. wachtstand,
 - 2e. seriegesprekken,
 - 3e. opschakelen,
 - 4e. nachtstand.

De automaat volgens het systeem UH 30-45 behoort tot de categorie van kleine huistelefooncentrales en werkt volgens het indirecte systeem en het zgn. „ruimte-verdeelprincipe” (ook wel genaamd SDM - Space Division Multiplex).

Het ruimteverdeelpincipe wil zeggen, dat de spreekwegen ruimtelijk verdeeld zijn, zodat voor elk gesprek een eigen spreekweg beschikbaar is. De automaat UH 30-45 heeft twee uitvoeringsvormen, nl. de UH 30 en de UH 45, elk met een eigen eindcapaciteit.

De maximumcapaciteit van de automaat UH 30 is 30-4-5, d.w.z. 30 aansluitingen (toestelaansluitingen of neventoestellen) — 4 interne organen en 5 netlijnen (aansluitingen op de lokale telefoon-centrale).

De maximumcapaciteit van de automaat UH 45 is 45-6-8, d.w.z. 45 aansluitingen — 6 interne organen en 8 netlijnen.

Het voor deze maximale capaciteiten benodigde aantal organen en de wijze waarop deze organen onderling zijn verbonden, is aangegeven op het verbindingsschema volgens fig. 1.

De bij de organen vermelde aantallen hebben betrekking op de automaat UH 30 en de tussen haakjes vermelde aantallen op de automaat UH 45.

2. DE APPARATUUR.

2.1

De voornaamste schakelelementen, die in de automaat UH 30-45 worden toegepast, zijn:

- a. de kiezer type U 55.
Zie hiervoor punt 4;
- b. het relais type T 51.

Het relais T 51 is een hoekankerrelais.

Maximaal kunnen per relais 18 contactveren worden toegepast, zodat totaal bijv. 9 maakcontacten of 6 wisselcontacten mogelijk zijn.

Het relais T 51 kan worden uitgevoerd met één van de 19 gestandaardiseerde contactcombinaties met maak-, verbreek- en wisselcontacten.

Eén van deze contactcombinaties is die met 3×2 in volgorde werkende wisselcontacten, de zgn. wissel vóór wissel-contacten.

Alle contactveren zijn van dubbele zilvercontacten voorzien;

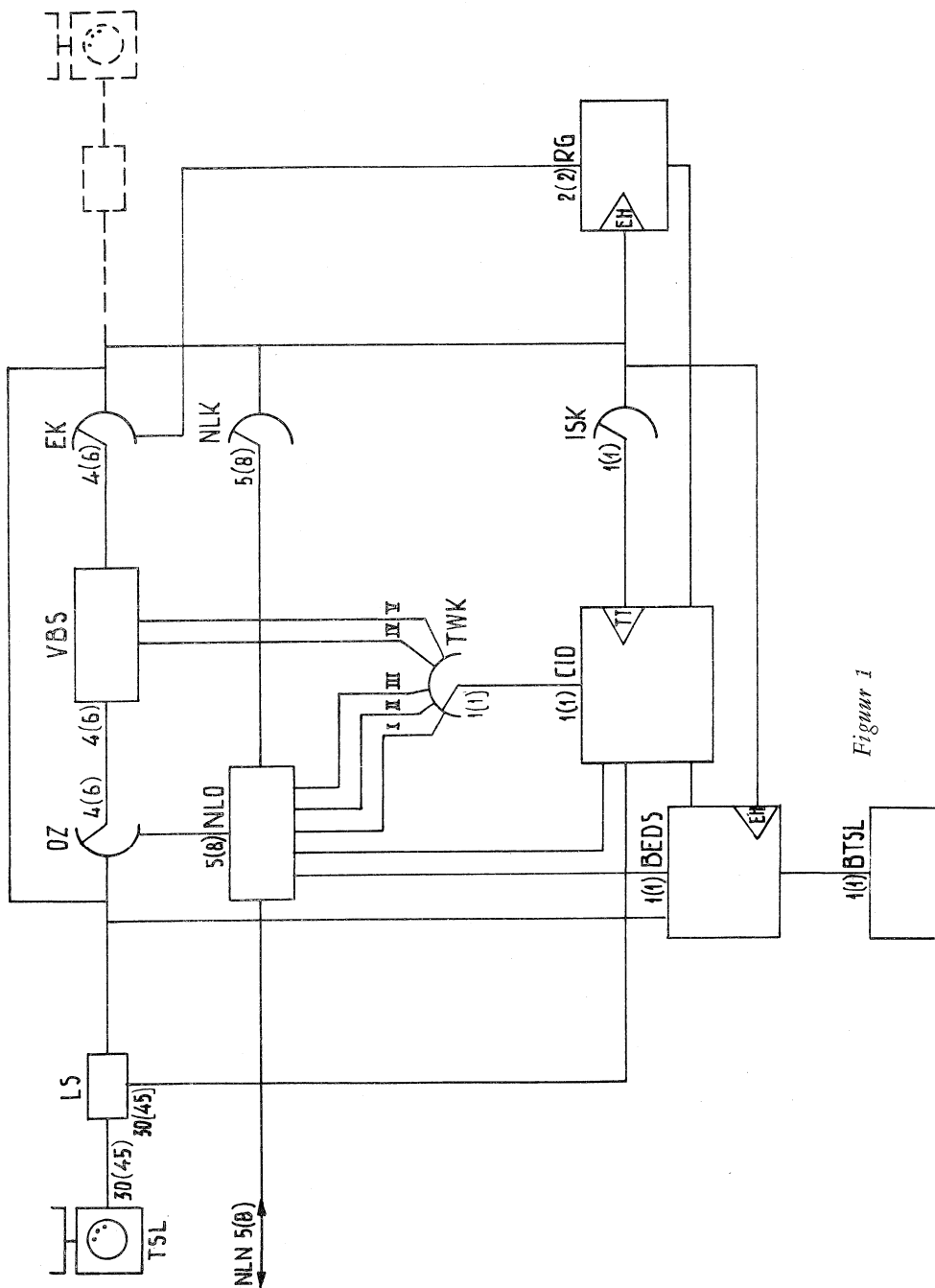


Figure 1

- c. het sneltestrelais type S 50.

Dit sneltestrelais is speciaal geconstrueerd voor het instellen van sneldraaiende kiezers.

Het relais heeft slechts één wisselcontact en een zeer licht anker, dat bij het bekrachtigen van het relais binnen 0,5 msec aantrekt.

2.2

Hieronder volgt een overzicht van de op het verbindingsschema, zie fig. 1, aangegeven apparaten met hun afkortingen.

TSL = Toestel.

Toegepast worden in hoofdzaak zgn. enkelvoudige toestellen.

De toestellen zijn voorzien van een handmicro-telefoon, een kiesschijf en een aardtoets.

Inkomende oproepen worden gesignaleerd d.m.v. een bel, welke in het toestel is aangebracht.

Beantwoorden van de oproep vindt plaats door het afnemen van de micro-telefoon.

Verbreken van een verbinding geschiedt door het opleggen van de microtelefoon. Uitgaande verbindingen kunnen m.b.v. de kiesschijf zelfstandig tot stand worden gebracht.

M.b.v. de aardtoets kunnen in de huistelefonie bijzondere commando's worden gegeven, zoals bij de automaat UH 30-45 het ruggespraakcommando.

LS = Lijnstroomloop.

Elk toestel is vast verbonden met een lijnstroomloop, die tezamen een toestelaansluiting vormen.

Een lijnstroomloop geeft de toestanden aan, waarin de toestelaansluiting kan verkeren.

OZ = Oproepzoeker.

Op elke oproepzoeker zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een oproepzoeker zoekt op commando een bepaalde aansluiting (oproeper).

VBS = Verbindingsstroomloop (intern orgaan).

Een verbindingsstroomloop fungeert als verbindingsorgaan tussen twee interne aansluitingen.

EK = Eindkiezer.

Op elke eindkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een eindkiezer stelt zich op commando in op een bepaalde opgeroepen aansluiting.

Elke verbindingsstroomloop is vast verbonden met een oproepzoeker en een eindkiezer die tezamen een interne verbindingsweg vormen.

RG = Register

Een automaat UH 30-45 werkt volgens het indirecte systeem, waarbij de voor de interne verbindingsopbouw te kiezen cijfers door een register worden opgenomen.



Bedieningstoestel van de automaat UH 30-45

NLO = Netlijnoverdrager (extern orgaan).

Een netlijnoverdrager fungeert als verbindingsorgaan tussen een interne aansluiting en de lokale centrale.

NLK = Netlijnkiezer.

Op elke netlijnkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een netlijnkiezer stelt zich op commando in op een bepaalde aansluiting.

Elke netlijnoverdrager is vast verbonden met een netlijnkiezer, die tezamen een externe verbindingsweg vormen.

BEDS = Bedieningsschakeling.

De bedieningsschakeling bevat o.a.:

- a. de lijnstroomloop van de toestelaansluiting t.b.v. de bedieningspersoon, de zgn. huislijn;
- b. een register t.b.v. het naar de toestelaansluitingen doorverbinden van de netlijnen, het zgn. bedieningsregister.

Hierdoor is stagnatievrij doorverbinden van de netlijnen mogelijk.

BTSL = Bedieningstoestel.

Het bedieningstoestel is vast verbonden met de bedieningsschakeling, die tezamen de verwerking verzorgen van het inkomende externe verkeer en het niet-automatische uitgaande externe verkeer.

TWK = Toewijskiezer.

Op de toewijskiezer zijn van elke netlijnoverdrager drie, en van elke verbindings-

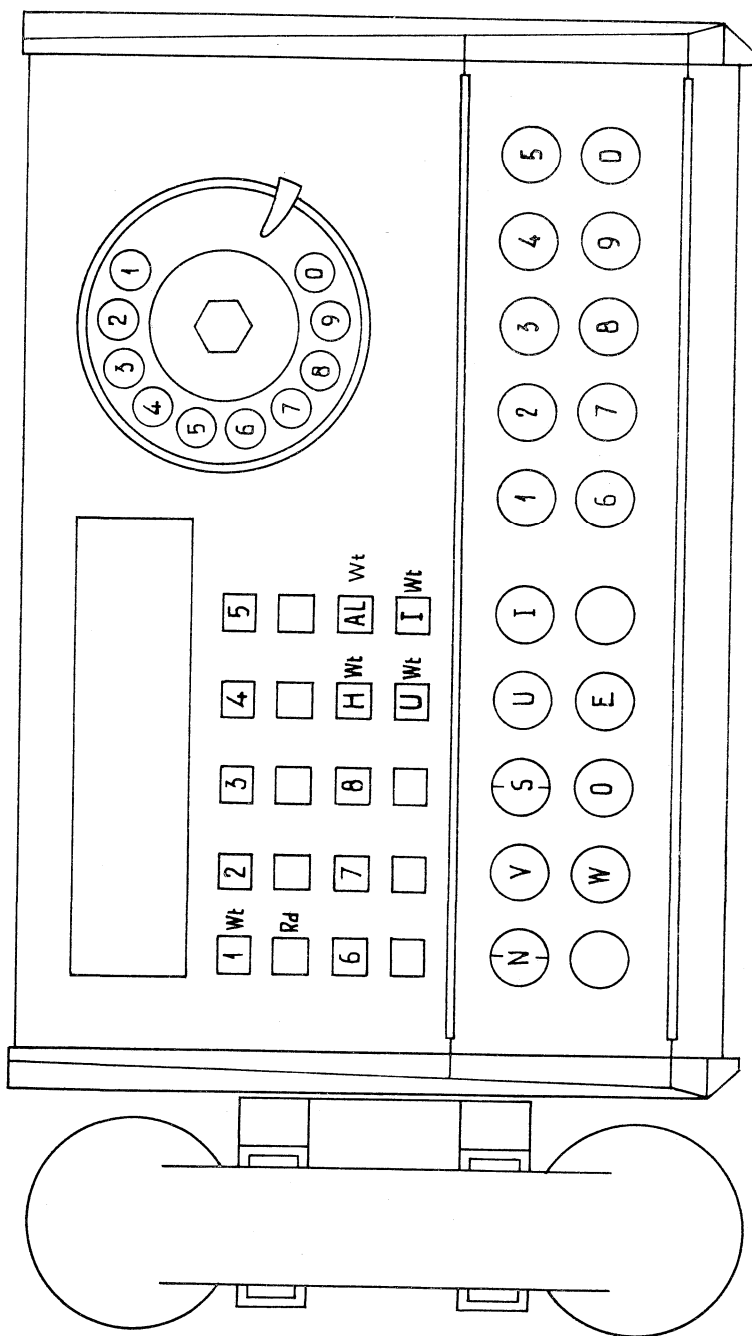


FIG. 2

stroomloop twee situatie-ingangen aangesloten, waarover bepaalde commando's t.b.v. de verbindingsofbouw van die organen worden gegeven.

ISK = Instelkiezer.

Op de instelkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

De instelkiezer vertaalt de gegevens betreffende de instelling van een verbinding naar een bepaalde aansluiting (bijv. het gekozen nummer) in de stand op de kiezer en de instelkiezer in verbinding kan komen met alle apparaten.

CIO = Centraal-instelorgaan.

Het centraal-instelorgaan is het brein van de automaat dat mede via de toewijskiezer en de instelkiezer in verbinding kan komen met alle apparaten.

Het centraal-instelorgaan regelt en verzorgt alle verbidings- en kiezerinstellingen.

3. DE BEDIENING.

In het systeem UH 30-45 wordt zgn. individuele bediening toegepast, d.w.z. dat de toestand of situatie waarin een externe lijn of de huislijn verkeert per lijn wordt signaleerd.

Voor beide uitvoeringsvormen, de UH 30 en de UH 45, wordt één type bedieningstoestel toegepast, zie fig. 2.

Elke externe lijn (netlijn) heeft twee lampen om de diverse toestanden waarin de lijn kan verkeren aan te geven, nl.:

a. een witte omroelamp OL.

b. een rode bezetlamp BL.

Bovendien kan de bedieningspersoon zich verbinden met elke netlijn en met de huislijn door het drukken van een toets.

Het bedieningstoestel is uitgevoerd met een kiesschijf voor het kiezen op de netlijnen en de huislijn.

Het doorverbinden van de netlijnen naar de neventoestellen geschiedt d.m.v. druktoetsen, waarvoor de cijfertoetsen 1 t/m 0 dienen.

Deze cijfertoetsen hebben echter een tweeledige functie.

Zij dienen tevens om de bedieningspersoon (inkomend zowel als uitgaand) te verbinden met de diverse lijnen, nl.:

met cijfertoets 1 wordt netlijn 1 bereikt,

met cijfertoets 2 wordt netlijn 2 bereikt, enz. en

met cijfertoets 9 wordt de huislijn bereikt.

4. DE KIEZERS.

4.1 Algemeen

4.2 Oproepzoekers

4.3 Eindkiezers

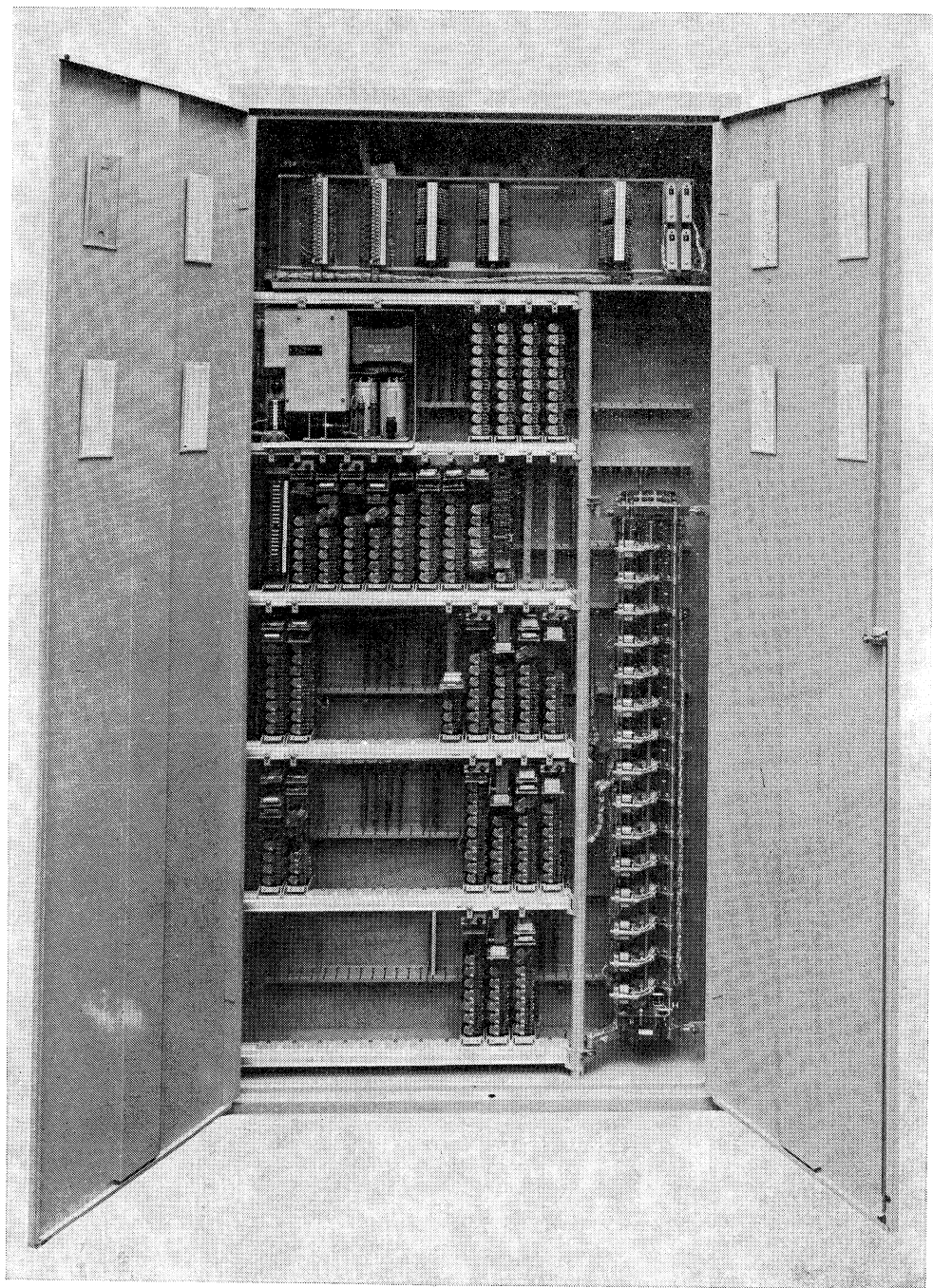
4.4 Netlijniezers

4.5 Instelkiezer

4.6 Toewijskiezer

4.1 Algemeen.

De kiezer type U 55 is een sneldraaiende, één-dimensionale, 5-armige, 54-delige draaikiezer zonder nulstand.



Huistelefoonautomaat UH 30-45

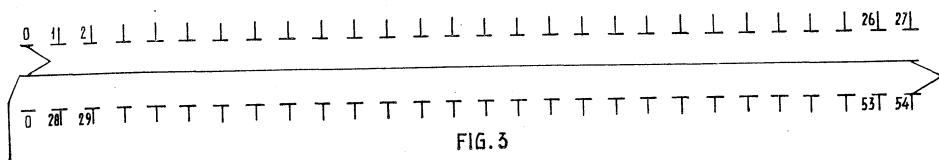


FIG. 3

De 54 uitgangen liggen in 2 lagen van elk 27 uitgangen boven elkaar met daartussen een massieve stroomtoevoerbaan.

Een tweedelige arm verbindt steeds één van de uitgangen van een kiezerboog door met de betreffende stroomtoevoerbaan.

Schematisch is deze kiezer weergegeven in fig. 3.

De kiezers worden in verticale kolommen van 15 kiezers voor de automaat UH 30 en van 22 kiezers voor de automaat UH 45 gemonteerd.

Een aandrijfas loopt langs deze kiezers.

Een collectorloze 36 V wisselstroommotor drijft via tandwielen deze as aan.

De aandrijving van een kiezer vindt plaats via een tandwiel op de aandrijfas met een zodanige snelheid dat de armen van de kiezer per seconde 150 contacten aftasten.

Voor het aangeven van de kiezeruitgang, waarop de contactarmen moeten worden ingesteld, wordt gebruik gemaakt van het markeringsprincipe, d.w.z. de gewenste uitgang wordt elektrisch gemerkt.

De armen van de kiezer behoeven nu nog slechts in één doorlopende beweging naar de gemarkeerde uitgang te worden gedraaid.

Het toepassen van draaikiezers en de genoemde wijze van instellen heeft het voordeel dat:

- de kiezer voor een instelling slechts éénmaal wordt gestart en gestopt, waardoor de instelling nagenoeg schokvrij en geruisloos plaatsvindt;
- de kiezer niet naar de nulstand behoeft te worden doorgedraaid na afloop van een verbinding;
- de uitgangen van de kiezers willekeurig kunnen worden gerangschikt en dus ook zo zijn te kiezen dat het aantal contacten dat dient te worden afgetast zo klein mogelijk is.

Afhankelijk van zijn functie wordt de kiezer aangeduid als oproepzoeker (OZ), eindkiezer (EK), netlijnkiezer (NLK), toewijskiezer (TWK) en instelkiezer (ISK).

Bij de automaat UH 30-45 is gebruik gemaakt van de mogelijkheid, die het principe van de kiezer U 55 biedt, om een massieve stroomtoevoerbaan in meerdere elektrisch gescheiden delen te verdelen.

In feite wordt hierdoor de bij deze stroomtoevoerbaan behorende kiezerboog in elektrisch gescheiden delen verdeeld.

Schematisch is dit principe weergegeven in fig. 4.

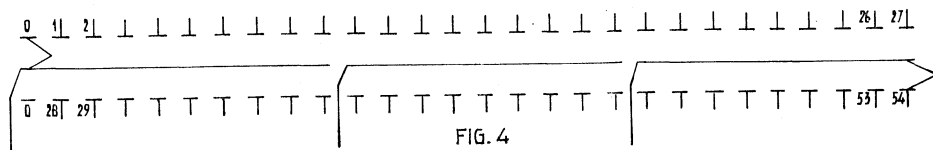
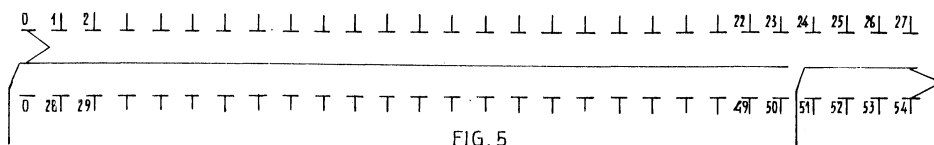


FIG. 4



Het op deze wijze verdelen van kiezerbogen kan op elke gewenste manier geschieden, aangepast aan de functie van de kiezer in de schakeling.

4.2 Oproepzoekers.

Het in punt 4.1 beschreven principe is bij de OZ toegepast in de c-boog en wel zodanig, dat deze c-boog in twee elektrisch gescheiden delen is uitgevoerd.

De scheiding ligt tussen de uitgangen 23/50 en 24/51.

De twee gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 46 en 8 uitgangen, zie fig. 5.

De uitgangen 1 t/m 23 en 28 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen + 1 huislijn).

De uitgangen 24 t/m 27 en 51 t/m 54 zijn bestemd voor de ruggespraakaansluitingen van de netlijnoverdragers (max. 8).

Van de gescheiden OZ c-boog maakt men gebruik om vanuit de VBS aan de c-draad van een LS een ander circuit te kunnen aanbieden als aan de c-draad van een ruggespraakaansluiting.

4.3 Eindkizers.

De EK is mechanisch volkomen gelijk aan de OZ.

De EK c-boog is dus ook in twee elektrisch gescheiden delen uitgevoerd.

De scheiding ligt tussen de uitgangen 23/50 en 24/51.

De twee gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 46 en 8 uitgangen, zie fig. 5.

De uitgangen 1 t/m 23 en 28 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen + 1 huislijn).

De uitgangen 24 en 52 zijn bestemd voor register 1.

De uitgangen 25 en 51 zijn bestemd voor register 2.

De uitgang 26 is bestemd voor de personenzoekinrichting.

De uitgang 53 is bestemd voor een overdrager.

De uitgangen 27 en 54 zijn reserve voor hulpapparatuur.

Van de gescheiden EK c-boog maakt men gebruik om vanuit de VBS aan de c-draad van een LS een ander circuit te kunnen aanbieden als aan de c-draad van een register of een hulpapparaat (bijv. personenzoekinrichting of overdrager).

4.4 Netlijnkiezers.

De NLK is geheel zonder scheiding van één der bogen uitgevoerd, zie fig. 3. De uitgangen 1 t/m 23, 28 t/m 44 en 46 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen).

De huislijn komt niet op de NLK voor, omdat via de huislijn geen netlijnverbindingen tot stand gebracht behoeven te worden.

De uitgang 45 wordt gebruikt als zgn. „foutstand”, waarop de NLK kunstmatig wordt ingesteld als een aansluiting tracht een netlijnverbinding door te geven aan een niet-netlijn gerechtigde aansluiting.

De uitgangen 24 t/m 27 en 51 t/m 54 zijn bestemd voor de ruggespraakaanslui-

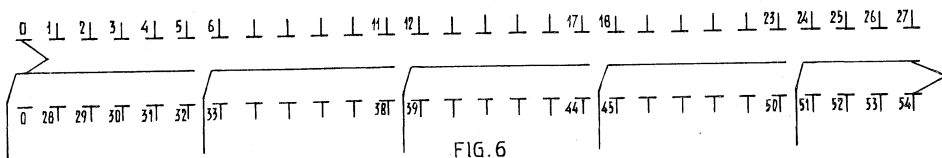


FIG. 6

tingen van de netlijnoverdragers (max. 8), welke nodig zijn bij de faciliteit ruggespraak van netlijn op netlijn.

4.5 Instelkiezer.

Het in punt 4.1 beschreven principe is bij de ISK toegepast in de d-boog en wel zodanig, dat deze d-boog in twee elektrisch gescheiden delen is uitgevoerd.

De scheidingen liggen tussen de uitgangen 5/32 en 6/33, 11/38 en 12/39, 17/44 en 18/45, 23/50 en 24/51.

De vijf gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 10 - 12 - 12 - 12 en 8 uitgangen, zie fig. 6.

uitgangen	bestemd voor de aansluitingen
1 t/m 5	11 t/m 15
28 t/m 32	16 t/m 10
7 t/m 11	21 t/m 25
34 t/m 38	26 t/m 20
13 t/m 17	31 t/m 35
40 t/m 44	36 t/m 30
19 t/m 23	41 t/m 45
46 t/m 50	46 t/m 40
25 t/m 27	51 t/m 53
52—53	54—55

De uitgang 54 is bestemd voor de huislijn.

De uitgangen 6 - 12 - 18 - 24 - 33 - 39 - 45 en 51 zijn bestemd voor de ruggespraak aansluitingen van de netlijnoverdragers.

De vijf delen van de ISK worden in dit artikel en in de figuren aangegeven met deel I - II - III - IV en V.

4.6 Toewijskiezer.

De TWK is mechanisch volkomen gelijk aan de ISK.

De TWK d-boog is dus ook in vijf elektrisch gescheiden delen uitgevoerd. De scheidingen liggen tussen de uitgangen 5/32 en 6/33, 11/38 en 12/39, 17/44 en 18/45, 23/50 en 24/51.

De vijf gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 10 - 12 - 12 - 12 en 8 uitgangen, zie fig. 6.

De uitgangen 1 t/m 5 en 28 t/m 32 zijn bestemd voor de netlijnoverdrageringen via welke de NLO wordt teruggezocht als het CIO door een RG is uitgenodigd een netlijnverbinding in te stellen (deel I).

De uitgangen 7 t/m 10 en 34 t/m 37 zijn bestemd voor de netlijnoverdrageringen via welke de NLO wordt gezocht bij inkomende oproepen in nachtstand (deel II).



Examenvragen

41-69

1. Wat wordt er verstaan onder het elektrochemisch equivalent?
2. Een element met een emk van 1,8 V en een inwendige weerstand van $0,3 \Omega$, wordt door twee draden, elk met een weerstand van $0,5 \Omega$, verbonden met twee parallel geschakelde weerstanden.

$$R_1 = 4 \Omega \quad R_2 = 8 \Omega.$$

Bereken:

- a. De vervangingsweerstand van de twee parallel geschakelde weerstanden.
 - b. De waarde van de hoofdstroom.
 - c. De stromen door R_1 en R_2 .
3. Een motor levert 10 pk. Het rendement van deze motor bedraagt 70%. Hoe groot is de aansluitwaarde?
 4. Men schakelt 10 elementen in twee parallel geschakelde groepen van 5 elementen.

De emk van elk element is 0,8 volt, de inwendige weerstand $0,4 \Omega$.

Deze batterij wordt aangesloten op een uitwendige weerstand R_n (verbindingdraden meegerekend) van 9Ω .

Bereken de hoofdstroom.

5. Een messingdraad heeft een weerstand van 8Ω bij een temperatuur van 15°C . Hoe groot is de weerstand van deze draad bij 60°C ?

De uitgangen 13 t/m 16 en 40 t/m 43 zijn bestemd voor de netlijnoverdrager-ingangen via welke de NLO wordt teruggezocht bij doorgeven (deel III).

De uitgangen 19 t/m 23 en 46 t/m 50 zijn bestemd voor de verbindingstroom-loopingen via welke een vrije VBS wordt gezocht (deel IV).

De uitgangen 25 t/m 27 en 52 t/m 54 zijn bestemd voor de verbindingstroom-loop-ingangen via welke de VBS wordt teruggezocht als het CIO door een RG is uitgenodigd een interne verbinding in te stellen (deel V).

De uitgangen 6 - 11 - 12 - 17 - 18 - 24 - 33 - 38 - 39 - 44 - 45 en 51 worden niet gebruikt.

De vijf delen van de TWK worden in dit artikel en in de figuren aangegeven met deel I - II - III - IV en V.

(wordt vervolgd)

(Vervolg van blz. 146)

B. Kieboom.

3.7 Gebroken getallen.

Tot nu toe is in deze serie gesproken over het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en het delen met gehele getallen. Deze bewerkingen werden uitgevoerd zowel voor het binaire als voor het tientallig stelsel.

Hierbij werd ook nog aangegeven hoe de rekenmachine deze bewerkingen verricht.

Nu zullen we eens nagaan hoe de bewerkingen zijn met gebroken getallen.

Het getal 716,25 bestaat uit:

7 maal een honderdtal

1 maal een tiental

6 maal een eenheid

2 maal een tiende

5 maal een honderdste

De komma heeft hier tot doel een afscheiding te vinden tussen de gehele getallen en de gebroken getallen.

Het genoemde getal bestaat dus uit:

$$7 \times 100 + 1 \times 10 + 6 \times 1 + 2 \times 0,1 + 5 \times 0,01$$

ofwel

$$7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

zo bestaat het getal 8765,432 uit:

$$8 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3}$$

Bepaal nu zelf:

$$234,56 =$$

$$3456,78 =$$

$$1234,567 =$$

Zoals we weten wordt bijv. 10^3 geschreven als 1000. Een getal met een *negatieve*

exponent wordt echter anders uitgedrukt nl. $10^{-3} = \frac{1}{1000}$

$$\text{Evenzo is } 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$$

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10}$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10.000}$$

$$10^{-0} = \frac{1}{10^0} = \frac{1}{1} = 1.$$

Bepaal nu zelf:

$$10^{-5} =$$

$$10^{-6} =$$

$$10^{-7} =$$

Dit alles geldt voor het tientallig of decimale stelsel, waarin wij gewend zijn te werken.

Doe nu zelf dit voorgaande in een vijftallig stelsel:

$$5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$$

$$5^{-2} =$$

$$5^{-5} =$$

In het decimale stelsel wordt het gebroken getal ook wel als een breuk weergegeven, zo is bijv:

$$0,5 \text{ (gebroken getal)} = \frac{1}{2} \text{ (breuk).}$$

We komen aan de uitdrukking 0,5 door 2 te delen op 1.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \overline{) 2,0 / 0,5} \\ \underline{2} \\ 0 \end{array}$$

$$\text{Evenzo is } \frac{3}{8} =$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 3,000 / 0,375} \\ \underline{24} \\ 60 \\ \underline{56} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Het kan ook gebeuren dat zo'n deling niet uitkomt; afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid, wordt dan een aantal cijfers achter de komma gekozen bijv.:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3 \overline{) 3,10 / 0,33} \\ \underline{3} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 10 \\ \text{enz.} \end{array}$$

Bepaal nu zelf:

$$\frac{9}{20} \quad \frac{9}{25} \quad \frac{11}{19} \quad \frac{7}{8}$$

Dezelfde stelregels worden in het binaire stelsel ook gehanteerd.

Zoals we in het tientallig en vijftallig stelsel hebben gezien, wordt ook hier van exponenten gebruik gemaakt, nl.: 2^0 , 2^{-1} , 2^{-2} , 2^{-3} , enz. evenals van de komma

$$\begin{aligned} 101,11 \text{ (binair)} &= 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} \\ 101,11 &= 4 + 0 + 1 + 0,5 + 0,25 \\ 101,11 &= 5,75 \end{aligned}$$

Zie hiervoor ook blz. 92 (maart 1969)

Bereken nu zelf:

$$1101,01 =$$

$$1010,001 =$$

$$1011,111 =$$

Het vertalen van decimaal naar binair en andersom is besproken op blz. 92 en 93.

Het vertalen van *breuken* in het decimale stelsel naar dat van het binaire geeft meer moeilijkheden dan met gehele getallen.

De breuk moet dan ook bestaan uit de negatieve machten van 2.

$$\begin{aligned} \text{zo is } 2^0 &= 1 &&= 1 \\ 2^{-1} &= 0,5 &&= 1/2 \\ 2^{-2} &= 0,25 &&= 1/4 \\ 2^{-3} &= 0,125 &&= 1/8 \\ 2^{-4} &= 0,0625 &&= 1/16 \\ 2^{-5} &= 0,03125 &&= 1/32 \\ 2^{-6} &= 0,015625 &&= 1/64 \\ 2^{-7} &= 0,0078125 &&= 1/128 \end{aligned}$$

Voorbeeld 1.

$0,5 = 0,5 \cdot 1$ hiermede maken we geen fout. We mogen voor 1 ook schrijven $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$, zodat $0,5 = 0,5 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$. ($0,5$ maal 2 maal $\frac{1}{2}$).

Tot nu toe staat er nog steeds 0,5.

$$\begin{aligned} \text{Ofwel } 0,5 &= 1 \cdot \frac{1}{2} \text{ (1 maal } \frac{1}{2}) \\ 0,5 &= 1 \cdot 2^{-1} \\ 0,5 \text{ decimaal} &= 0,1 \text{ binair.} \end{aligned}$$

Voorbeeld 2:

$$0,25 = 0,25 \cdot 1 = 0,25 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,5 \cdot \frac{1}{2}.$$

$$\begin{aligned} \text{Ofwel } 0,5 \cdot \frac{1}{2} &= 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot 1/4. \\ 0,25 &= 1 \cdot 1/4 \\ 0,25 &= 1 \cdot 2^{-2} \\ 0,2 \text{ decimaal} &= 0,01 \text{ binair.} \end{aligned}$$

Voorbeeld 3:

$$0,125 = 0,125 \cdot 1 = 0,125 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,25 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\text{Ofwel } 0,125 = 0,25 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,25 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,5 \cdot 1/4.$$

$$\text{Ofwel } 0,125 = 0,5 \cdot 1/4 \cdot 1 = 0,5 \cdot 1/4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot 1/8.$$

$$0,125 = 1 \cdot 1/8.$$

$$0,125 = 1 \cdot 2^{-3}$$

$$0,125 = 0,001$$

Voorbeeld 4:

Dit voorbeeld is lastiger, hetzelfde principe van werken is echter gehandhaafd.

$$0,3125 = 0,3125.1 = 0,3125.2.1/2 = 0,625.1/2.$$

$$0,3125 = 0,625.1/2.1 = 0,625.1/2.2.1/2 = 1,25.1/4.$$

$$0,3125 = 1,25.1/4 = 1.1/4 + 0,25.1/4. \text{ Met de laatste term gaan we door:}$$

$$0,25.1/4 = 0,25.1/4.1 = 0,25.1/4.2.1/2 = 0,5.1/8.$$

$$0,25.1/4 = 0,5.1/8.1 = 0,5.1/8.2.1/2 = 1.1/16.$$

Zodat:

$$0,3125 \text{ bestaat uit } 1.1/4 + 1.1/16.$$

$$\text{ofwel } 1.2^{-2} + 1.2^{-4}.$$

$$0,3125 \text{ decimaal} = 0,0101$$

Nog een voorbeeld maar nu alleen berekend; dus zonder tekst.

$$0,625 = 0,625.1 = 0,625.2.1/2$$

$$= 1,25.1/2$$

$$= 1.1/2 + 0,25.1/2$$

$$+ 0,25.1/2.2.1/2$$

$$+ 0,51/4 = 0,5.1/4.1.$$

$$= 0,5.1/4.2.1/2$$

$$= 1.1/8$$

$$0,625 = 1.1/2 + 1.1/8$$

$$0,625 = 1.2^{-1} + 1.2^{-3}$$

$$0,625 = 0,101$$

Niet altijd komen deze bewerkingen uit, daarom gaan we in het binaire stelsel afronden net zoals we dit kennen in het decimale stelsel.

Er kunnen zich twee gevallen voordoen:

- Is het cijfer achter de laatste waarde een nul, dan blijft alles zo het is, bijv. 100,0101 afronden twee cijfers achter de komma dan wordt dit 100,01. of: 101,11011 wordt 101,11.
- Is het cijfer achter de laatste mee te tellen waarde een één (1), dan moet deze bij het getal worden opgeteld.

Voorbeeld: afronden tot op twee cijfers achter de komma.

$$100,0111 = 100,10$$

$$101,011 = 101,10$$

$$101,111 = 110,00$$

Bepaal nu zelf:

$$\begin{aligned}0,110110 &= \text{afroonden tot 5 cijfers achter de komma.} \\1,110001 &= \\10,110111 &= \\110,111011 &= \\111,001101 &= \\101,111111 &= \end{aligned}$$

Nu nog een voorbeeld waarin het voorgaande is opgenomen.

Vertaal het decimale getal 0,69 in een binair getal en rond dit af tot 4 cijfers achter de komma.

$$\begin{aligned}0,69 &= 0,69.1 = 0,69.2.1/2 \\&= 1,38.1/2 \\&= 1.1/2 + 0,38.1/2 \quad \text{onthouden } 1.1/2 \\0,38.1/2 &= 0,38.1/2.1 = 0,38.1/2.2.1/2 \\&= 0,76.1/4 \\&= 0,76.1/4.1 = 0,76.1/4.2.1/2 \\&= 1,52.1/8 \\&= 1.1/8 + 0,52.1/8 \quad \text{onthouden } 1.1/8 \\0,52.1/8 &= 0,52.1/8.1 = 0,52.1/8.2.1/2 \\&= 1,04.1/16 \\&= 1.1/16 + 0,04.1/16 \quad \text{onthouden } 1.1/16 \\0,04.1/16 &= 0,04.1/16.1 = 0,04.1/16.2.1/2 \\&= 0,08.1/32.2.1/2 \\&= 0,16.1/64.2.1/2 \\&= 0,32.1/128.2.1/2 \\&= 0,64.1/256.2.1/2 \\&= 1,28.1/512 \\&= 1.1/512 + 0,28.1/512 \\&\quad \text{dit verwaarlozen we verder}\end{aligned}$$

Uitkomst:

$$\begin{aligned}1.1/2 + 1.1/8 + 1.1/16 + 1.1/512 &= \\1.2^{-1} + 1.2^{-3} + 1.2^{-4} + 1.2^{-9} &.\end{aligned}$$

Zodat: $0,69 = 0,101100001$;
afgerond $0,69 = 0,1011$. dit is 0,6875

Bepaal nu zelf:

$$\begin{aligned}0,18 &= \\0,44 &= \\0,88 &= \end{aligned}$$

(wordt vervolgd)

$$1. \frac{30\frac{5}{6} : 6\frac{2}{3} + 7\frac{2}{3} \times 2\frac{11}{14}}{42\frac{2}{3} : 17\frac{7}{9} - 11\frac{2}{3} \times \frac{3}{28}} + \frac{3\frac{19}{27} \times 44\frac{23}{32}}{22\frac{13}{36}} =$$

2. Van een evenredigheid is gegeven:

De vierde term is 3 meer dan de derde term.

De derde term is 1 minder dan het dubbele van de eerste term.

Welke is die evenredigheid?

3. Trek de vierkantswortel uit 727,32 in 2 decimalen nauwkeurig.

$$4. \frac{2^4 \times 13^2 - 26 \sqrt{\frac{274400}{56}} + 115}{0,8^2 \times \frac{3}{1\frac{1}{4}} + 35,464} =$$

5. Van een evenredigheid is de som van alle termen 81, die van de volgende termen 54 en die van de termen van de eerste reden 51.

Bepaal de evenredigheid.

6. Een kegel en een cilinder hebben beide een grondvlak met een straal van 2,1 dm. De hoogte van de cilinder is 12 dm en de hoogte van de kegel is 24 dm.

Welk deel is de inhoud van de kegel van die van de cilinder?

7. Bepaal x zonder de hoofdeigenschap te gebruiken.

$$(2x + 4) : (7x - 9) = (2x + 11) : (7x + 4)$$

$$8. \frac{\sqrt{53,1441} - \sqrt{2,8561}}{\sqrt{1,96}} : 25 + \sqrt{0,1156} =$$

9. Los x op uit:

$$(3x - 4) : (4x + 5) = (6x - 7) : (8x + 12).$$

Nieuw uitgekomen boekwerken

44-69

Gaarne vestigen wij de aandacht van onze abonnees op zo juist bij de N.V. Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer, Polstraat 10, uitgekomen boeken. De schrijver van de navolgende boeken is de Hr. J. H. Jansen.

Hieronder volgen de titels en de inhoudsopgave van de boeken.

TRANSISTOREN deel I en II 5e druk.

VELDEFFECTTRANSISTOREN deel I en II 1e druk.

TRANSISTORONTVANGERS en -VERSTERKERS ZELF BOUWEN 1e druk.

Transistoren deel I 115 bladzijden f 8,90

INHOUD

1. Inleiding
2. Fysische grondslagen
3. Lagentransistoren
4. Technische grondslagen
5. Laagfrequentversterkers
6. Ontvangerschakelingen
7. Trefwoordenregister

$$10. \frac{1\frac{4}{5} - \left(\frac{1}{5} : \frac{4,5}{2}\right) \times \frac{6}{30\frac{6}{7}} + \frac{1}{12}}{2\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{4}{7}} = \frac{15\frac{3}{7} \times \frac{1}{3}}{1\frac{1}{2} : 0,049 - \frac{3}{9\frac{5}{5}}} \times \left(8 - \frac{54}{175}\right)$$

Transistoren deel II 131 bladzijden f 8,90
INHOUD

1. Oscillator- en zenderschakelingen
2. Lagentransistoren als schakelementen
3. Transistoren en dioden met bijzondere eigenschappen
4. Meetschakelingen
5. Amerikaanse, Europese en Japanse type-aanduidingen van transistoren en dioden
6. Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel I 80 bladzijden f 9,75
INHOUD

1. Fysische grondslagen
 2. Technische grondslagen
- Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel II 115 bladzijden f 9,75
INHOUD

1. Laagfrequentversterkers
 2. Radio-ontvangers
 3. De veldeffecttransistor als schakelement
 4. Oscillatoren
 5. Elektronische voltmeters
- Literatuur
Alfabetisch register

Transistorontvangers en versterkers zelf bouwen 62 bladzijden f 6,50
INHOUD

Inleiding

1. De transistor als versterker
 2. De transistor in radio-ontvangers
 3. Afstemming voor de middengolf
 4. Geluidsversterkers
- Aansluitingen van veel gebruikte transistoren

Algemene opmerking.

Allen hiervoor aangekondigde boeken, waarin duidelijk grafieken, schema's, foto's en bouwtekeningen voorkomen, geven een keur van informatie, terwijl het geheel keurig verzorgd is.

Daar de transistortechniek een snelle en grote ontwikkeling doormaakt, menen wij dat deze uitgaven zeer belangrijk genoemd kunnen worden.

Bij vorengenoemde Uitgever kunnen de boeken besteld worden.

de Redactie.

Antwoorden Oefenpagina XXVI (blz. 154)

1. $19\frac{35}{68}$

2. De factoren van de twee getallen zijn gelijk aan de factoren van het produkt.
 $13182 = 2 \times 3 \times 13 \times 13 \times 13$.
 $13 = \text{GGD} = \text{de gemeenschappelijke factor met de kleinste exponent.}$
Het KGV bestaat uit alle factoren met de grootste exponent.
 $\text{KGV} = 2 \times 3 \times 13 \times 13 = 1014$.

3. Stel het oorspronkelijke getal heeft a-honderdtallen, b-tientallen en c-eenheden. Bij achterplaatsing van een 3 worden dit: a-duizendtallen, b-honderdtallen en c-tientallen, terwijl 3-eenheden worden toegevoegd.

Wij kunnen dus zeggen:

$$100a + 10b + 1c + 4107 = 1000a + 100b + 10c + 3$$

$$4107 - 3 = 900a + 90b + 9c$$

$$4104 = 9(100a + 10b + c)$$

$$456 = 100a + 10b + c$$

Het oorspronkelijke getal is dus 456.

4. $6^4 \times 33^2 \times 30^3 = 2^7 \times 3^9 \times 5^3 \times 11^2$
 $44^3 \times 55^2 \times 21^2 = 2^6 \times 3^2 \times 5^2 \times 7^2 \times 11^5$
 $\text{GGD} = 2^6 \times 3^2 \times 5^2 \times 11^2$
 $\text{KGV} = 2^7 \times 3^9 \times 5^3 \times 7^2 \times 11^5$.

5. Hoofdeigenschap toepassen.

$$1\text{e term} \times 4\text{e term} = 2\text{e term} \times 3\text{e term}$$

$$1\text{e term} \times 40 = 28 \times 16$$

$$1\text{e term} = \frac{28 \times 16}{40} = 11\frac{1}{5}$$

6. 1e Geval:

$$\text{Deeltal} : \text{deler} = 23 \text{ rest } 5$$

$$\text{Deeltal} = 23 \times \text{deler} + 5$$

$$\text{Deeltal} = 23d + 5$$

2e Geval:

$$4 \times \text{deeltal} : \text{deler} = 93 \text{ rest } 7$$

$$4 \times \text{deeltal} = 93 \times \text{deler} + 7$$

$$\text{Deeltal} = \frac{93d + 7}{4}$$

$$23d + 5 = \frac{93d + 7}{4}$$

$$92d + 20 = 93d + 7$$

$$13 = d.$$

Deeltal is $13 \times 23 + 5 = 304$.

De deling is dus $304 : 13 = 23$ rest 5.

7. $\frac{1}{3}$

8. $a : b = 3 : 4$. Hieruit volgt: $a = \frac{3b}{4}$

In het tweede geval is de verhouding geworden:

$$(a - 8) : (b - 8) = 2 : 3 \quad \text{of}$$

$$3(a - 8) = 2(b - 8)$$

$$3a - 24 = 2b - 16 \quad \text{of}$$

$$3a - 2b = 24 - 16,$$

$$a = \frac{3b}{4} \text{ dus: } 3 \times \frac{3b}{4} - 2b = 8$$

$$2\frac{1}{4}b - 2b = 8$$

$$\frac{1}{4}b = 8$$

$$b = 32.$$

$$a = \frac{3b}{4} = \frac{3 \times 32}{4} = 24.$$

9. De inhoud is 1512 cm^3 .

De oppervlakte is 864 cm^2 .

$$10. \quad x = \frac{12\frac{1}{4} \times 15\frac{1}{5}}{16\frac{5}{8}} = \frac{49}{4} \times \frac{76}{5} \times \frac{8}{133} \times = 11\frac{1}{5}$$

$$x = \frac{80}{81}$$

$$x = \frac{5}{6}$$

$$x = 4$$

$$x = 2\frac{1}{4}$$

Logaritmen III

W. C. van Dam

45-69

(Vervolg van bladzijde 32)

LOGARITMENSTELSELS

Van elk getal kunnen we verschillende logaritmen nemen. Kiezen we voor g een andere waarde, dan verandert ook de waarde van $g_{\log} a$.

Voorbeelden: ${}^2\log 64 = 6$; ${}^4\log 64 = 3$ en ${}^8\log 64 = 2$.

Worden echter voor éénzelfde waarde van g de logaritmen van alle getallen bepaald, dan ontstaat een logaritmenstelsel, waarvan g het *grondtal* of de *basis* heet. Zoals we op bladzijde 210 (jrg. 1968) reeds zagen wordt in de praktijk voornamelijk in het 10-tallig stelsel gerekend. Als grondtal (g) nemen we bij de gewone berekeningen dus steeds het getal 10.

De 10-logaritmen of Brigg'se logaritmen kunnen we voor de getallen 1 tot 1000 in een *logaritmentafel* opzoeken.

Wanneer in het vervolg bij een logaritme geen grondtal is vermeld, wordt steeds de Brigg'se logaritme bedoeld.

Algemene eigenschappen:

- I. *De logaritme van een produkt is gelijk aan de som van de logaritmen der factoren.*

Te bewijzen:

$$s\log abc = s\log a + s\log b + s\log c.$$

Bewijs:

Als het tweede lid van deze gelijkheid de g -logaritme van abc voorstelt, is volgens de definitie van logaritme,

$$g^{g\log a} \cdot g^{g\log b} \cdot g^{g\log c} = abc.$$

Voor: $g^{g\log a} \cdot g^{g\log b} \cdot g^{g\log c}$ mogen we schrijven:

$$g^{g\log a} \times g^{g\log b} \times g^{g\log c}.$$

Nu is $g^{g\log a} = a$; $g^{g\log b} = b$ en $g^{g\log c} = c$, en dus ook

$$s\log abc = s\log a + s\log b + s\log c.$$

- II. *De logaritme van een quotiënt (breuk) is gelijk aan de logaritme van het deeltal (of van de teller) verminderd met de logaritme van de deler (noemer).*

Te bewijzen:

$${}^g\log \frac{a}{b} = {}^g\log a - {}^g\log b.$$

Bewijs:

Als we kunnen aantonen dat $g^{g\log a - g\log b} = \frac{a}{b}$ is, dan hebben we eigenschap

II bewezen.

Welnu dat doen we als volgt:

$$g^{g\log a - g\log b} = \frac{g^{g\log a}}{g^{g\log b}} = \frac{a}{b}.$$

III. *De logaritme van een macht van een getal is gelijk aan de logaritme van het getal, vermenigvuldigd met de machtsexponent.*

Te bewijzen:

$${}^g\log a^n = n \times {}^g\log a$$

Bewijs:

Wat in het tweede lid van deze gelijkheid staat moet dan de exponent zijn van g met als uitkomst a .

We dienen dus aan te tonen dat $g^{n \times {}^g\log a}$ gelijk is aan a ;

IV. *De logaritme van een wortel uit een getal is gelijk aan de logaritme van het getal, gedeeld door de wortel exponent.*

Te bewijzen:

$${}^g\log \sqrt[p]{a} = \frac{1}{p} \cdot {}^g\log a.$$

Bewijs:

$$g^{\frac{1}{p} \cdot {}^g\log a} = (g^{g\log a})^{\frac{1}{p}} = a^{\frac{1}{p}} = \sqrt[p]{a}, \text{ dus is}$$

$${}^g\log \sqrt[p]{a} = \frac{1}{p} \cdot {}^g\log a.$$

Voorbeelden.

$$\begin{aligned} 1. \log 5x^2yz^3 &= \log 5 + \log x^2 + \log y + \log z^3 = \\ &= \log 5 + 2 \log x + \log y + 3 \log z. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
2. \quad \log \frac{a\sqrt{b}}{c} &= \log a + \log \sqrt{b} - \log c = \log a + \frac{1}{2} \log b - \log c. \\
3. \quad \log 48 &= \log(16 \times 3) = \log 16 + \log 3 = \log 2^4 + \log 3 = \\
&\quad 4 \log 2 + \log 3 \\
4. \quad 10^{\log 3} + \log 15 + 2 \log 2 - \log 6 &= 3 + \log \frac{15 \times 2^2}{6} = \\
&\quad 3 + \log 10 = 3 + 1 = 4.
\end{aligned}$$

Bij het uitwerken van de voorbeelden is gebruik gemaakt van de vier algemene eigenschappen der logaritmen (I ... IV).

In een volgend artikel zullen de eigenschappen der Brigg'se logaritmen uitvoerig behandeld worden. Later komen dan de volgende onderwerpen aan de orde, te weten:

- Het opzoeken van logaritmen.
- Het terugzoeken van het getal, als de logaritme gegeven is.
- Berekeningen met logaritmen.

Voor het uitvoeren van de handelingen a t/m b dient men over een zgn. Logaritmentafel te beschikken bijv. de PRISMA-uitgave nr. 1267 „Wiskundige tafels”.

(wordt vervolgd)

LOGARITMEN

Uitwerkingen opgaven 1 t/m 4 (bladzijde 32):

$$\begin{aligned}
1. \quad a^{\log b} &= b. \\
2. \quad (a^{\log b})^{\log c} &= b^{\log c} = c. \\
3. \quad 9^{3 \log 4} &= (3^2)^{3 \log 4} = (3^{3 \log 4})^2 = 16. \\
4. \quad 5^{25 \log 144} &= (25^{\frac{1}{2}})^{25 \log 144} = (25^{25 \log 144})^{\frac{1}{2}} = 144^{\frac{1}{2}} = 12.
\end{aligned}$$

Rectificatie

Op de onderste regel van bladzijde 31 staat vermeld:

$$4^{6 \log 16} = 16, \text{ dit moet echter zijn: } 4^{4 \log 16} = 16.$$

Noodvoorziening in een telefoonnet

(Vervolg van blz. 160)

46-69

7. Automatisering in Nijmegen

In 1938 werd de handcentrale vervangen door de automatische telefooncentrale met 5000 nummers S & H, welke boven het postkantoor aan de Schevickhavenstraat werd gemonteerd. Uit de kromme in fig. 2 — welke het aantal abonnees in de stad Nijmegen laat zien in de jaren 1908 tot 1967 — blijkt, dat er toen bijna 1000 nummers méér dan het aantal bestaande telefoonaansluitingen opgesteld werden.

Omdat het technisch een districtscentrale is, was er dus ook districtsapparatuur nodig en was er een interlokale handcentrale ingericht. Doordat er in die jaren nog weinig „koppelingen” (automatische interlokale verbindingen) met andere districten in dienst waren, besloeg laatstgenoemde zaal een nogal aanzienlijke oppervlakte; er waren 34 bedienplaatsen.

In die jaren vormden 4000 nummers nog een lokale „eenheid”; er konden 100 I GK's worden aangebracht, zodat er 100 gesprekken tegelijk gevoerd konden worden. De resterende 1000 nummers vormden dus het begin van een tweede eenheid.

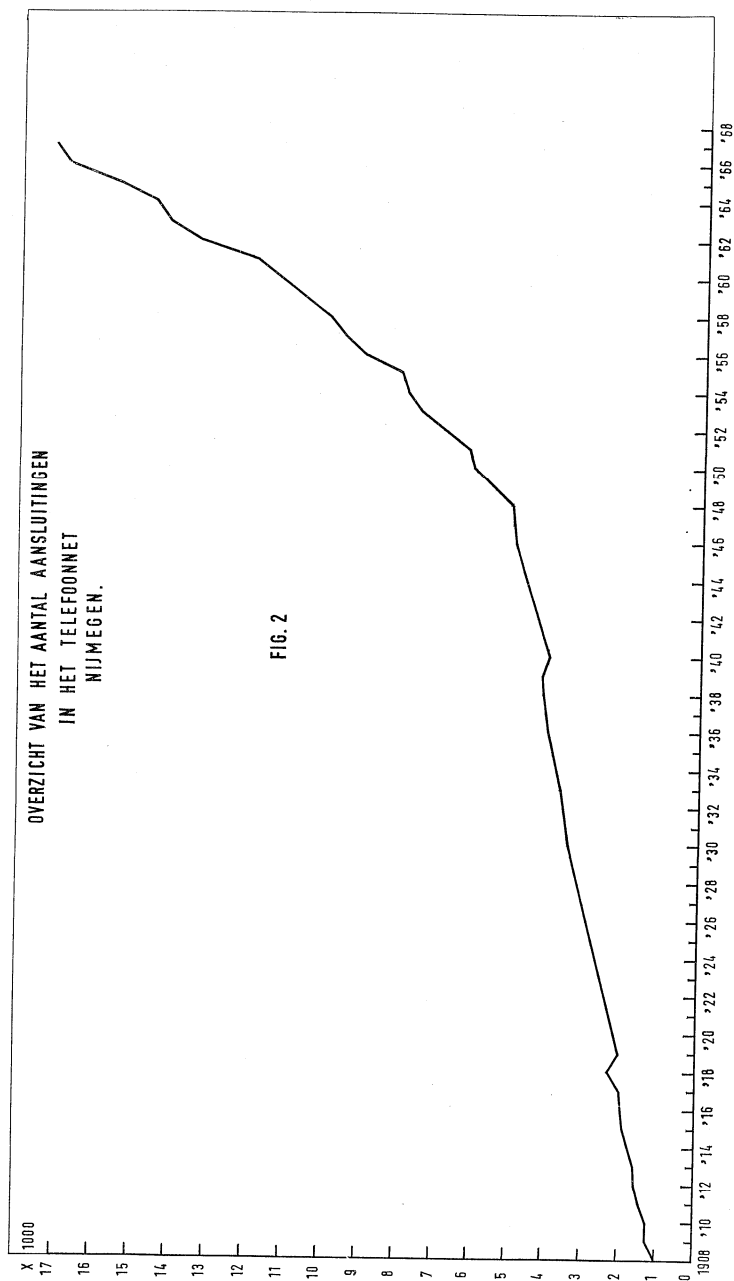
Voor het voeren van 100 — voornamelijk lokale — gesprekken waren 100 I GK's voldoende; toen echter het aantal automatisch tot stand gebrachte interlokale gesprekken steeds meer toenam, bleek dit aantal te klein. De eenheden van 4000 nummers werden toen „geknipt”, zodat er max. 100 spreekmogelijkheden konden zijn voor 2000 nummers. Deze uitbreiding kostte echter plaatsruimte in de automatenzaal.

Doordat tijdens de oorlogsjaren de aanleg van telefoonaansluitingen praktisch stil stond, was het aantal van 5000 nummers voldoende tot eind 1948. Op de bestaande automatenzaal was nog ruimte voor 2000 nummers erbij — dus totaal 7000 nummers — maar toe was er ook geen meter rekrij meer vrij. De toename van het aantal gesprekken was inmiddels ook zó groot geworden, dat de districtsapparatuur steeds moest worden uitgebreid.

Méér automatisch interlokaal verkeer betekent echter minder werk voor de telefonisten, zodat er van de oorspronkelijke 34 bedienplaatsen wel 20 weggenomen konden worden. In de vrijgekomen ruimte — door een provisorische wand van de interlokale zaal gescheiden — konden uiteindelijk 4000 nummers S & H een plaats vinden; er waren toen 11000 nummers in de centrale Nijmegen, welke later de toevoeging „Centrum” kreeg. Dit aantal abonnees was in 1959 bereikt.

8. De eerste wijkcentrale

Uitbreiding van de nummervoorziening voor het net kon nu nog slechts plaats vinden door het stichten van een wijkcentrale. Hiervoor kwam het zuidelijk deel van de stad het eerst in aanmerking. Daar werden na de oorlog zóveel straten aangelegd en huizen gebouwd, dat het dorp *Hatert* praktisch bij Nijmegen aangroeide.



In fig. 3 is de stad Nijmegen met omgeving zeer schematisch getekend. Waterwegen en spoorlijnen vormen dikwijls „natuurlijke” grenzen voor een telefoongebied; de kabels gaan er maar moeizaam doorheen of onderdoor. Voor de wijkcentrales Nijmegen-Zuid — die in de toekomst Nijmegen-Hatertse hei zal heten — werden dan ook de grenzen bepaald door de spoorlijnen Nijmegen-Den Bosch en Nijmegen-Venlo en door het Maas-Waal-kanaal.

Er werd een plaats voor een wijkcentrale bepaald en deze zou om te beginnen met 4000 nummers + 500 PBX ¹⁾-nummers UR worden ingericht. Deze zou echter eerst in 1962 in gebruik genomen kunnen worden.

In de centrale Centrum was het echter al bijna onmogelijk de districtsapparatuur uit te breiden. Hiervoor zou een oplossing gevonden kunnen worden door de handbediening van de interlokale en internationale gesprekken over te brengen en dan de oude interlokale bedienplaatsen op te ruimen. Door de voren genoemde provisorische wand weg te nemen, ontstond een zaal, waarop de 4000 nummers S&H reeds stonden.

Het lag daarom voor de hand deze zaal voor de lokale automaat te bestemmen en dus de oudste 7000 nummers S&H van de grote automatenzaal weg te nemen, zodat hier ruimte werd geschapen voor districtsapparatuur.

Men kan een automaat echter niet zo maar verplaatsen. Zou men de beschikking hebben over bijv. 1000 nummers, dan kan men deze eerst plaatsen en dan 1000 oude nummers hierop overnemen; zo kan men in 7 etappes 7000 nummers verplaatsen en daarna 1000 nummers voor uitbreiding overhouden.

9. Een nieuw systeem

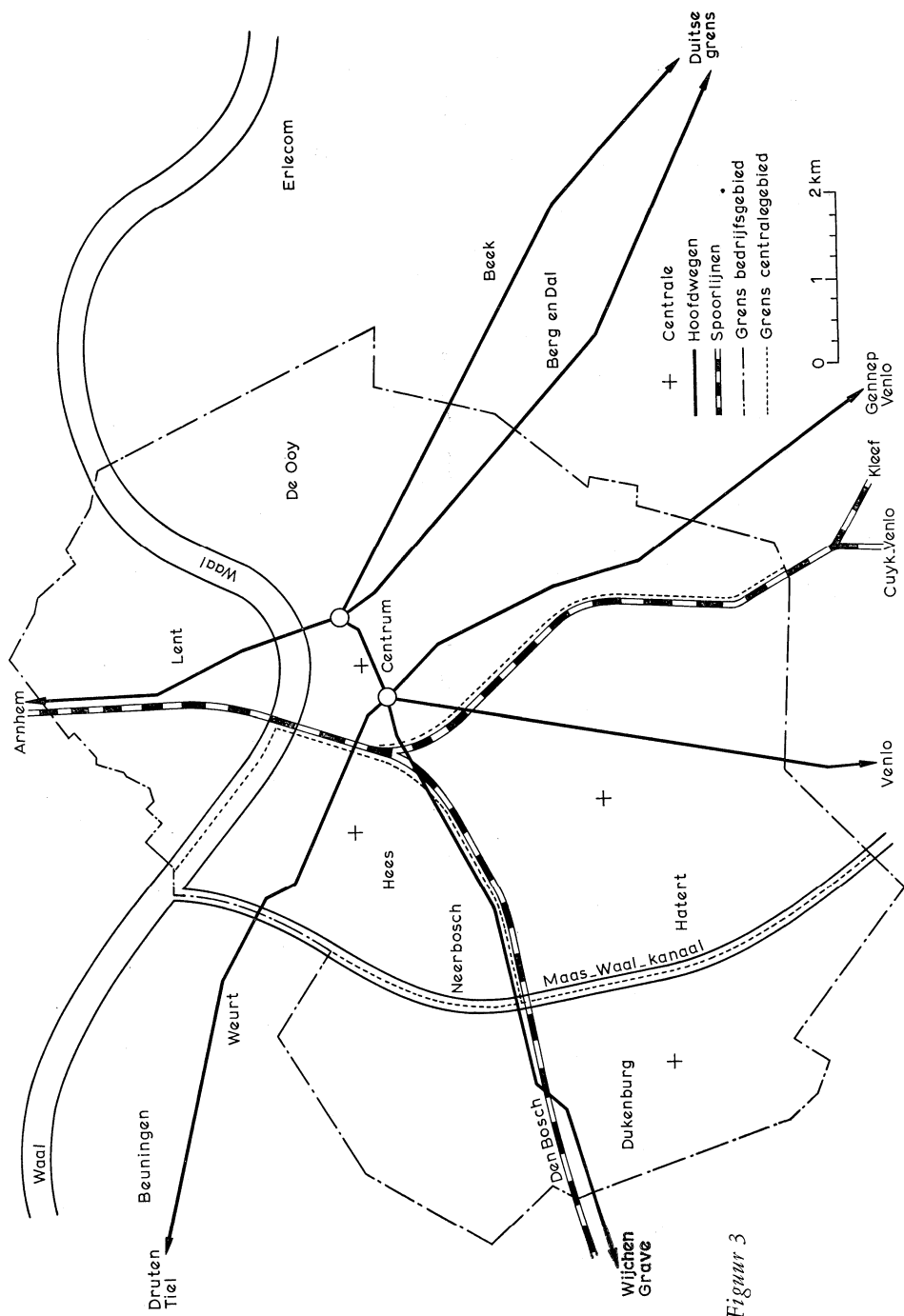
Hiervoor zou in dit geval geen plaats zijn. Wel zouden in deze ruimte 7000 gewone nummers + 500 PBX-nummers van het UR-systeem gemonteerd kunnen worden, zodat de capaciteit van Centrum 11500 nummers zou worden. Dit grote karwei is tegelijk met de montage van de wijkcentrale Hatertse hei uitgevoerd; beide werden ze in mei 1962 in dienst gesteld, zodat het totale aantal abonnees kon uitgroeien tot 16000. Dat zou echter slechts voldoende zijn tot eind 1966.

10. De tweede wijkcentrale

In het westen van de stad, richting *Hees*, kwam het industrieterrein tot ont-plooiing, terwijl ook daar veel woningen werden gebouwd. Voor de wijkcentrale West — thans Nijmegen-Hees — werd het te bedienen gebied bepaald tussen de grenzen: spoorlijn Nijmegen-Den Bosch, het Maas-Waal-kanaal en de Waal; hier woonden ca 2800 abonnees.

Het nieuwe gebouw en 2000 gewone + 500 PBX-nummers UR zouden met het verschijnen van de nieuwe gids — medio 1967 — gereed zijn. De 500 PBX-nummers in Centrum konden eind 1966 het verkeer al niet meer verwerken; de drukste abonnees konden moeilijk telefoneren, hetgeen tot ernstige klachten aanleiding gaf. Alles werd toen in het werk gesteld om 80 van deze

1) Private Branch Exchange = huistelefooninstallatie.
PBX-arc = groepsnummercontacten.
PBX-final selector = PBX-eindkiezer.



Figuur 3

PBX-aansluitingen — die in het centralegebied Hees woonden — reeds begin april 1967 naar de nieuwe wijkcentrale over te brengen; 1500 enkelvoudige aansluitingen volgden op 4 juni 1967.

11. *Ongekende stadsuitbreiding*

Dit waren echter lang niet alle abonnees in dit gebied, waardoor de centrale Centrum maar weinig werd ontlast. Daarbij kwam, dat grote woonkernen werden gevormd in *Neerbosch*, dat tot het gebied Hatert behoorde, terwijl een geheel nieuwe stadswijk zou ontstaan aan de overzijde van het Maas-Waalkanaal in *Dukenburg*, waar tot heden slechts weiland was.

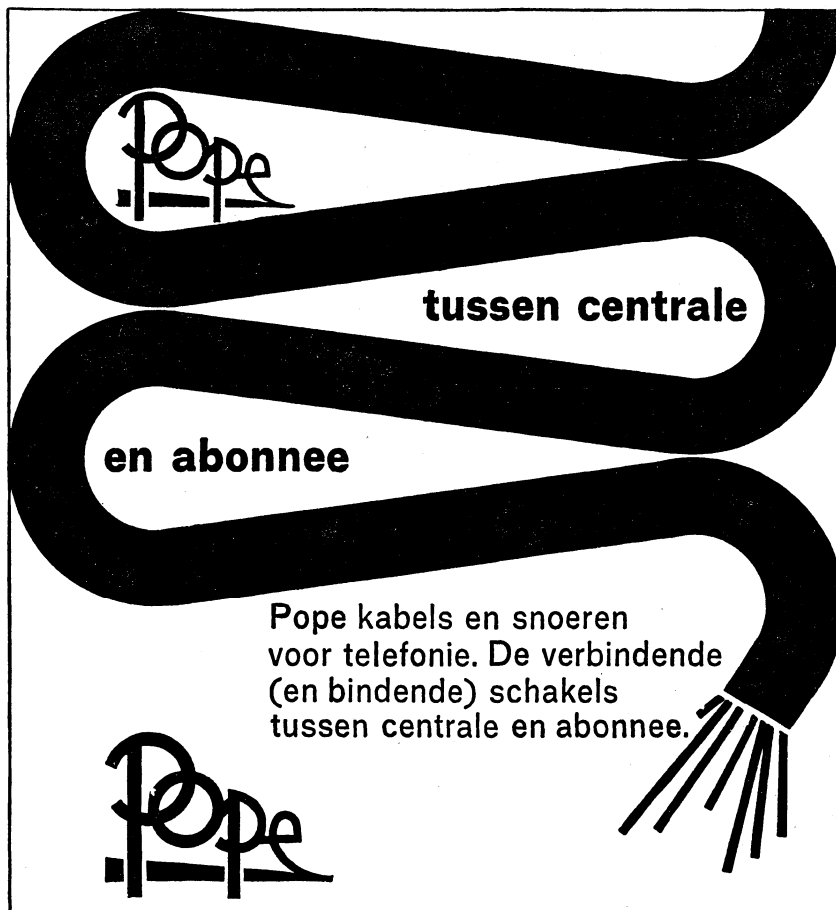
Het eerste is nagenoeg gereed gekomen; in *Dukenburg* is de bouw begonnen. Er worden 1500 woningen per jaar opgeleverd, waarvan de eerste begin 1967. De afstand van het centrum van de stad in aanmerking genomen — ca 6 km — mag verwacht worden, dat voor 50% hiervan — d.i. 750 per jaar — een telefoonaansluiting zal worden gevraagd. Wanneer het bouwen en inrichten van een nieuwe wijkcentrale op 5 jaar wordt gesteld, dan zouden daar dan al 3750 gegadigden zijn.

12. *Voorziening in de nood*

Zelfs voor het maken van de eerste aansluitingen in dit gebied moesten maatregelen getroffen worden; dit kon voorlopig geschieden, toen er een nieuwe interlokale kabel Nijmegen-Wijchen moest worden gelegd. De in de toekomst benodigde verbindingstekabels — $3 \times 300 = 900$ ddrn — tussen Nijmegen-Centrum en Nijmegen-Dukenburg zijn toen gelegd, waardoor tegelijk tijdelijk kon worden voorzien in het maken van aansluitingen in *Neerbosch*. 450 dubbeldraden van de 900 werden daar in een kabelkast uitgelast; uiteindelijk moeten de aansluitingen in dit stadsdeel op de centrale Nijmegen-Hees worden overgebracht. Dan komen de 900 aders in zijn geheel voor *Dukenburg* beschikbaar.

De eerste 450 ddrn voor laatstgenoemd gebied zullen echter spoedig geheel bezet zijn, zodat een noodoplossing voor méér aansluitmogelijkheden noodzakelijk was. Deze kon voorlopig worden gevonden door toepassing van een mobiele wijkcentrale (Mob WKC) voor 600 nummers en daarnaast nog enkele reductoren, doch vóór het gereedkomen van de definitieve wijkcentrale *Dukenburg* in 1972 zal er nog een tweede wagen bijgekomen zijn en het aantal reductoren uitgegroeid zijn tot 8 stuks, d.w.z. voor $8 \times 49 = 392$ abonnees.

(wordt vervolgd)



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo



STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten

MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.

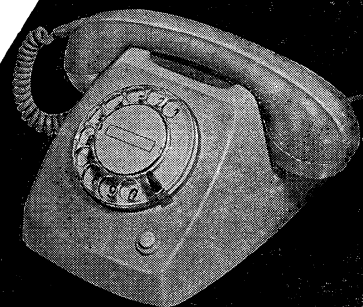
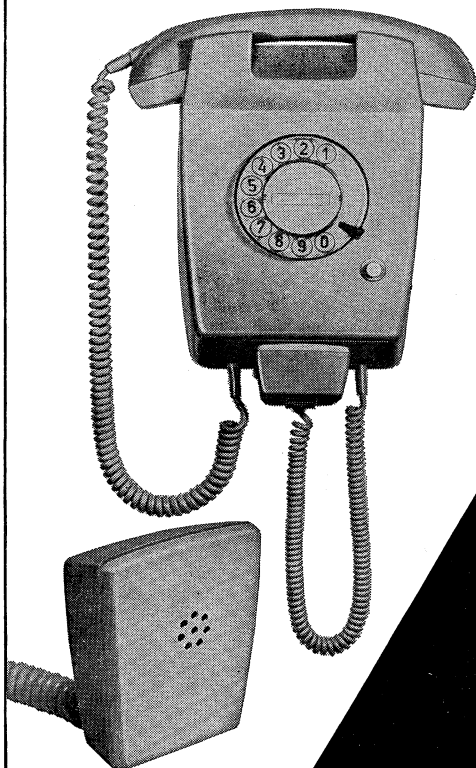


aangesloten bij
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated

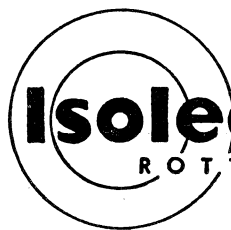


Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*
Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V. Dovenetelstraat 25
ROTTERDAM Postbus 588
Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat type UH-30-45	Blz. 194
W. C. van Dam	Toegepaste bedrijfsorganisatie XVIII	„ 203
B. Kieboom	Het binaire stelsel	„ 205
B. van Zanten	Koeling	„ 212
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 221
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXVIII	„ 222
L. Neijenhuis	Antwoorden oefenpagina XXVII (blz. 180-181)	„ 223
	Veiligheidsvoorschriften	„ 224

Bij de foto: Zomerse pracht.

KARPERWEG 37-41 - TELEFOON 793933 - AMSTERDAM - Z
 TRANSFORMATOREN - EN APPARATENFABRIEK N.V.
 LICENTIEHOUDER WESTINGHOUSE

TRANSFORMA

TRANSFORMATOREN-METAALGELIJKRICHTERS






⊕
WESTINGHOUSE
⊕



15 JULI 1969

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

47-69

W. F. H. van Damme

(Vervolg van blz. 174).

5. ENKELE PRINCIPIËLE SCHAKELINGEN

- 5.1. Het instellen van kiezers.
- 5.2. De sluisschakeling.
- 5.3. De lijnstroomloop.
- 5.4. Telschakelingen.
- 5.5. Geheugenschakelingen.
- 5.6. Tijdbewakingsschakelingen.
- 5.7. Onderzoek van het gekozen nummer.
- 5.8. Bepaling van de verkeersfaciliteiten.
- 5.9. Voedings- en signaleringsbruggen.
- 5.10. Signalen.

5.1. Het instellen van kiezers

In de automaat UH 30-45 zijn vele kiezers multipel geschakeld:

- a. Alle OZ's zijn onderling gemultipeld.
- b. Alle EK's zijn onderling gemultipeld.
- c. Alle NLK's zijn onderling gemultipeld.
- d. Tevens zijn echter de uitgangen van de aansluitingen op OZ - EK - NLK en ISK onderling ook nog gemultipeld.

In een dergelijk gemeenschappelijk multipel mag altijd slechts één kiezer tegelijk ingesteld worden, anders zou dubbeltest of kruistest mogelijk zijn. Hiertoe wordt voor het instellen van de kiezer gebruik gemaakt van een sluisschakeling, zie punt 5.2.

Het is echter in principe wel mogelijk om meerdere kiezers gelijktijdig in te stellen, als deze kiezers in verschillende multipels worden ingesteld.

Bij de automaat UH 30-45 wordt dit principe toegepast door in bepaalde gevallen 2 kiezers gelijktijdig in te stellen, nl.:

- 1e. het instellen van een OZ in het aansluitingen-multipel, gelijktijdig met de bijbehorende EK in het register-multipel;
- 2e. het instellen van de ISK in het aansluitingen-multipel, gelijktijdig met de TWK.

Onder het instellen van een kiezer verstaat men het starten van de kiezer vanuit een willekeurige beginstand en het weer stoppen in de op dat moment gewenste stand.

Het principe van het instellen van een kiezer is aangegeven in fig. 7.

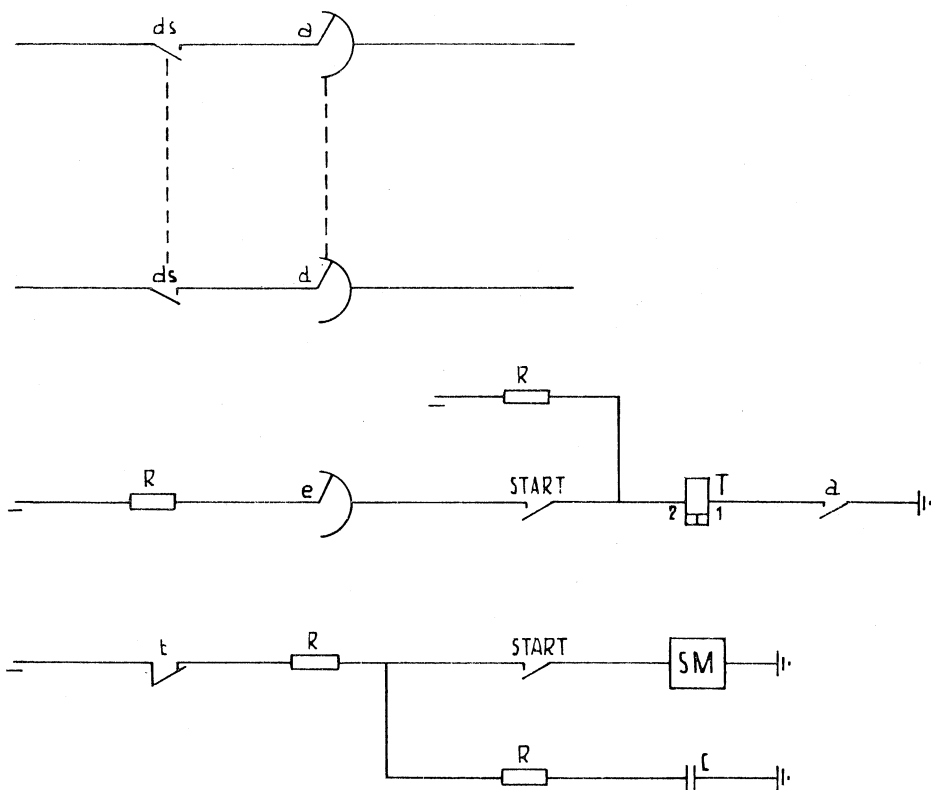


FIG. 7

Zodra het contact a wordt gesloten, vloeit er een voorbetrachtigingsstroom door de wikkeling van het sneltestrelais T.

Zodra de contacten, gemerkt met „START” worden gesloten, wordt de startmagneet SM bekrachtigd, waardoor de rotor van de kiezer wordt gekoppeld met de centrale aandrijf-as en gaat draaien.

Op het moment dat de testarm e de met aarde via het sneltestrelais gemarkeerde uitgang bereikt trekt het relais T snel het anker aan.

Contact t verbreekt daardoor de bekrachtigingsketen van de startmagneet SM en de rotor van de kiezer stopt onmiddellijk.

Als de kiezer tot stilstand is gekomen mogen de circuits over de armen a - b - c en d doorgeschakeld worden d.m.v. de contacten ds. (In fig. 7 zijn alleen de eerste en de laatste van deze kiezerbogen getekend).

Ter vermijding van inbranden van het contact t is een vonkblusketen aangebracht.

Het aangeven van de gewenste kiezerstand met behulp van het elektrisch (met aarde of spanning) merken van een uitgang wordt markeren genoemd.

5.2. De sluisschakeling

Een sluisschakeling wordt toegepast wanneer een groep apparaten gebruik maakt van slechts één gemeenschappelijk orgaan.

In het systeem UH 30-45 is het centraal-instelorgaan (CIO) het gemeenschappelijk orgaan, dat bij elke verbindingsofbouw dienst doet.

De sluisschakeling in het centraal-instelorgaan heeft een tweeledige functie

- a. De sluisschakeling signaleert welke apparaten over het CIO willen beschikken.

Daartoe zijn in de sluisschakeling relais opgenomen, die elk karakteristiek zijn voor het soort van oproep naar het CIO.

- b. De sluisschakeling regelt het één voor één in verbinding komen van de apparaten met het CIO.

Hierbij wordt tevens gezorgd, dat slechts één kiezer tegelijk in een gemeenschappelijk multipel wordt ingesteld.

Door de volgorde in de schakeling van de sluisrelais wordt aan de oproepen naar het CIO een volgorde van prioriteit gegeven.

De sluisschakeling regelt dus het met een bepaalde preferentie (voorkeur) beschikbaar stellen van het centraal-instelorgaan.

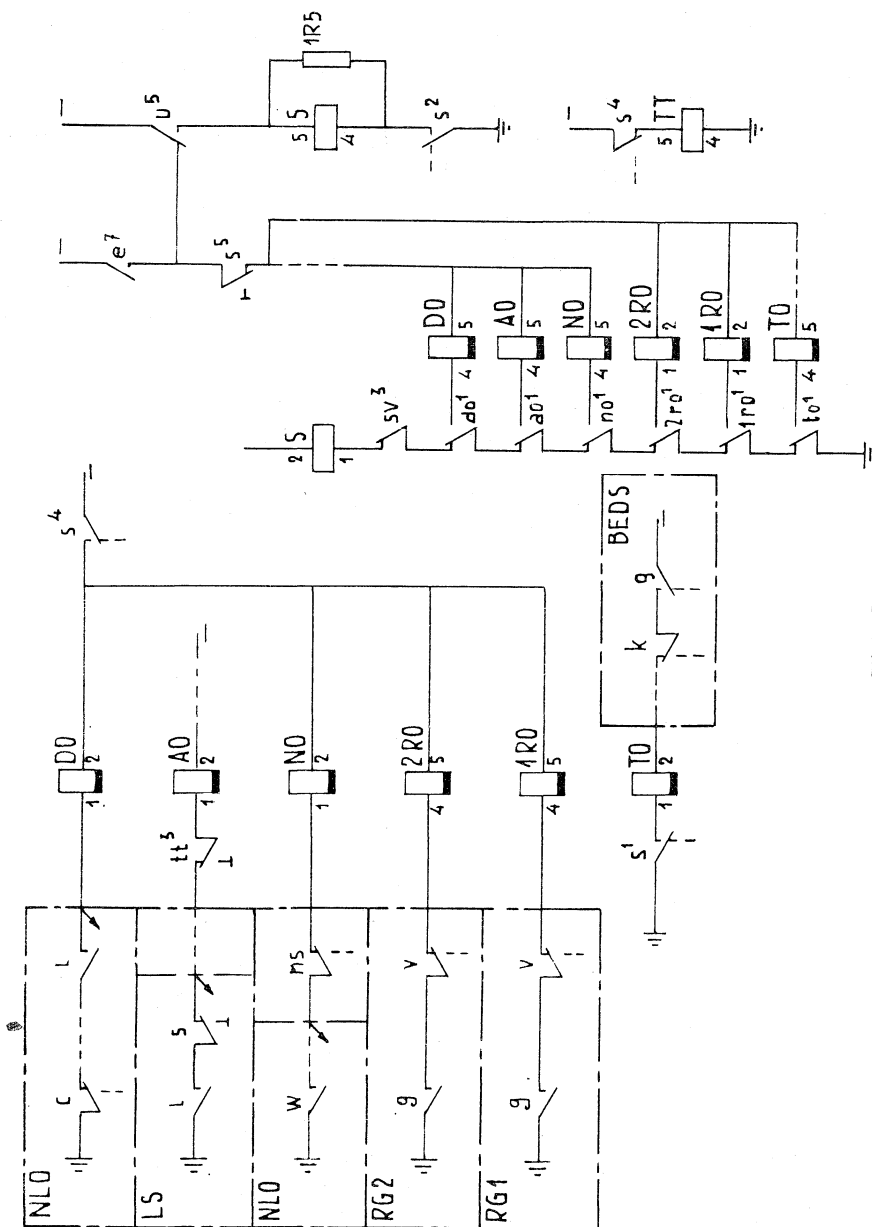
De sluisschakeling is in figuur 8 vereenvoudigd weergegeven.

Relais S is in rust op, relais TT af.

De in fig. 8 bij elkaar opgenomen uitnodigingscircuits en de relaiswikkelingen die de uitnodigingen boeken zijn in werkelijkheid op het schema DB-A/500/2-2 i blad 530-1 verspreid getekend.

Een uitnodiging aan het centraal-instelorgaan kan afkomstig zijn (in volgorde van prioriteit) van:

- 1e. de bedieningsschakeling voor het doorverbinden van een externe verbinding.
Vanuit het bedieningsregister van de bedieningsschakeling wordt spanning aangeboden aan het sluisrelais TO, wikkeling 1-2 (Telefoniste-Oproep) als tijdens het druktoetskiezen wordt gesignaleerd dat het laatste cijfer gekozen wordt (relais G opgekomen) en de cijfertoets is losgelaten (relais K afgevallen);
- 2e. het eerste register voor het verwerken van een gekozen nummer tot een verbinding.
Vanuit register 1 wordt aarde aangeboden aan het sluisrelais 1 RO, wikkeling 4-5 (Register-Oproep) als tijdens het kiezen wordt gesignaleerd dat het laatste cijfer gekozen wordt (relais G opgekomen) en de impuls-serie afgelopen is (relais V afgevallen);
- 3e. het tweede register voor het verwerken van een gekozen nummer tot een verbinding.
Vanuit register 2 wordt aarde aangeboden aan het sluisrelais 2 RO, wikkeling 4-5 (Register-Oproep) als tijdens het kiezen wordt gesignaleerd dat het laatste cijfer gekozen wordt (relais G opgekomen) en de impuls-serie afgelopen is (relais V afgevallen);



- 4e. een netlijnoverdrager voor het doorverbinden van een inkomende externe verbinding naar het nachttoestel.
Vanuit een netlijnoverdrager wordt aarde aangeboden aan het sluisrelais NO, wikkeling 1–2 (Nacht-Oproep) als in nachstand (relais NS afgevallen) een inkomende oproep wordt gesignaleerd (relais W opgekomen);
- 5e. een lijnstroomloop voor het verkrijgen van kiestoon.
Vanuit een lijnstroomloop wordt aarde aangeboden aan het sluisrelais AO, wikkeling 1–2 (Abonnee-Oproep) als door het afnemen van de microtelefoon van het toestel, de lijnstroomloop in de oproepstand (relais L opgekomen - relais S af) wordt gebracht;
- 6e. een netlijnoverdrager voor het in ruggespraak doorgeven van een externe verbinding.
Vanuit een netlijnoverdrager wordt aarde aangeboden aan het sluisrelais DO, wikkeling 1–2 (Doorgeef-Oproep) als het doorgeefcommando wordt gesignaleerd, wanneer in ruggespraak (relais L opgekomen) de ruggespraak-oproeper de microtelefoon op de haak legt (relais C afgevallen).

Een uitnodiging kan eerst dan door het centraal-instelorgaan in behandeling worden genomen als het centraal-instelorgaan volledig in de ruststand is.

Relais S is dan bekrachtigd.

Bij het accepteren van een uitnodiging verbreekt het betreffende contact to 1 - 1ro 1 - 2ro 1 - no 1 - ao 1 of do 1 (sluisketen) het circuit voor het relais S, wikkeling 1–2.

Contact s 4 brengt relais TT.

De contacten s 1 - s 4 en tt 3 isoleren alle uitnodigingswegen.

Contact s 5 houdt het opgekomen sluisrelais.

Na de verwerking door het CIO van een uitnodiging wordt de boeking van de betreffende uitnodiging ongedaan gemaakt (contact e 7 geopend - contact u 5 omgelegd).

Door het in rust komen van de sluisketen komt relais S, wikkeling 1–2 weer op en worden de uitnodigingswegen weer vrijgegeven.

Om nu te voorkomen dat het CIO opnieuw in beslag genomen wordt (opkomen sluisrelais - afvallen relais S) wordt het afvallen van relais S, wikkeling 1–2 verhinderd door een houdcircuit van relais S, wikkeling 4–5 via contact u 5, zolang het CIO nog niet geheel in de ruststand gekomen is.

De sluisschakeling als aangegeven in fig. 8 is een voorkeurschakeling. Als meer dan één aanvraag tot het centraal-instelorgaan tegelijkertijd aanwezig is, zal een aanvraag van de bedieningsschakeling voorrang hebben op een oproep uit het eerste register, enz.

Een en ander wordt bepaald door de volgorde van de contacten to 1 - 1ro 1 - enz. in de sluisketen.

5.3. De lijnstroomloop

- 5.3.1. Algemeen.
- 5.3.2. Ruststand.
- 5.3.3. Oproepstand.
- 5.3.4. Spreekstand.
- 5.3.5. Afwerpstand.

5.3.1. Algemeen

Elke aansluiting kan in verschillende toestanden verkeren.

Het aantal toestanden dat van een aansluiting m.b.v. relais gekenmerkt moet worden bedraagt vier.

Een relais is een binair (tweewaardig) schakelement, d.w.z. dat elk relais 2 toestanden kent, t.w.:

- 1e. het relais is af (in rust);
- 2e. het relais is op (bekrachtigd).

In de schakeltechniek worden de toestanden van de relais ook wel weergegeven met symbolen, nl.:

- a. als een relais af is, met het symbool "0",
- b. als een relais op is, met het symbool "1".

Voor het kenmerken van meer dan 2 toestanden zijn dus meerdere relais nodig.

In het algemeen geldt:

Met n -relais kunnen 2^n toestanden worden gekenmerkt.

Met behulp van 2 relais kunnen dus ($2^2=$) 4 toestanden van de aansluiting worden verkregen.

Deze 2 relais, welke per aansluiting nodig zijn, worden tezamen genoemd de lijnstroomloop (ook wel genaamd abonneelijnstroomloop of lijncircuit).

Een aantal lijnstroomlopen kan worden verenigd in een relais-eenheid.

Bij de automaat UH 30-45 bestaat zo'n eenheid uit 5 lijnstroomlopen, dus uit $5 \times 2 = 10$ relais.

De 2 lijnstroomloop-relais dragen resp. de aanduiding L en S.

L = Lijnrelais.

Het lijnrelais onderzoekt de toestand van de toestellijn.

S = Scheidingsrelais.

Het scheidingsrelais scheidt in de lijnstroomloop de toestellijn van aarde en spanning als de aansluiting wordt doorgeschakeld met een bepaald orgaan.

De 4 toestanden, waarin de lijnstroomloop door middel van de relais L en S kan verkeren, zijn:

nr.	L	S	toestand
1	0	0	ruststand
2	1	0	oproepstand
3	1	1	spreekstand
4	0	1	afwerpstand

De schakeling van de lijnstroomloop is in fig. 9 weergegeven.

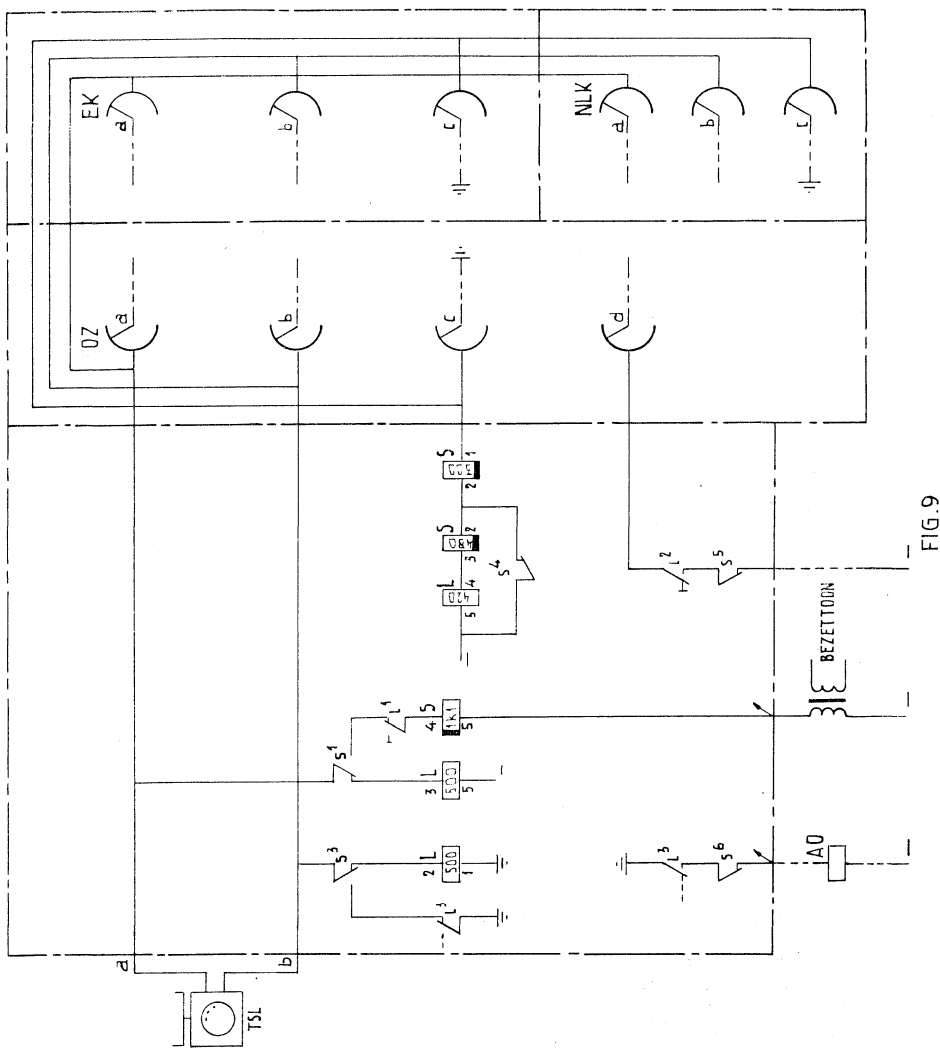


FIG. 9

5.3.2. Ruststand

De relais L en S zijn beide af, de aansluiting is vrij.

Relais L kan via de toestellus niet opkomen, omdat in de ruststand van het toestel (microtelefoon op de haak) een condensator in serie met de toestelbel in de lijn geschakeld is en er dus geen gelijkstroomcircuit aanwezig is.

De aansluiting kan in de ruststand in beslag genomen worden:

- voor uitgaande inbeslagname door het afnemen van de microtelefoon;
- voor inkomende inbeslagname via de c-draad, omdat de c-draad in deze toestand laagohmig (300 ohm) is.

5.3.3. Oproepstand

Relais L op en relais S af.

Wordt de microtelefoon van de haak genomen, dan wordt in het toestel omgeschakeld van het belcircuit naar het spreek- en hoorcircuit. Hierover kan relais L opkomen, waarmee te kennen wordt gegeven dat men een oproep wenst te maken.

Contact 13 geeft een commando naar relais AO (Abonnee-Oproep) van het CIO. Contact 12 markeert het contact van deze oproepende aansluiting op de OZ d-boog.

Het CIO geeft aan de OZ van een vrije interne verbindingsweg (OZ-VBS-EK) opdracht zich m.b.v. de gemarkeerde OZ-uitgang in te stellen op de oproeper (oproeper zoeken).

5.3.4. Spreekstand

De relais L en S zijn beide op.

De aansluiting is in beslag genomen en in de toestand gebracht waarin de lijnstroomloop voor de duur van een verbinding (gesprek) verkeert (spreekstand).

Het in beslag nemen van de aansluiting kan geschieden:

a. bij uitgaande inbeslagname:

Als de OZ de oproeper gevonden heeft, wordt vanuit de VBS via de OZ c-arm (volle) aarde gelegd aan de c-draad van de lijnstroomloop.

Deze aarde brengt relais S op.

De contacten s 1 en s 3 scheiden de a-b-draad van de lijnstroomloop van aarde en spanning, zodat een impulsircuit en daarna een voedingscircuit vanuit de betreffende organen aan het toestel kan worden aangeboden.

Contact s 4 neemt de kortsluiting weg, waardoor relais L in de c-draad gehouden wordt en de c-draad van de lijnstroomloop hoogohmig (1200 ohm) wordt gemaakt.

Contact s 5 schakelt de markering van deze aansluiting op de OZ d-boog af.

Contact s 6 schakelt het commando naar relais AO van het CIO af, omdat nu aan de uitnodiging van de lijnstroomloop aan het CIO voor het verkrijgen van een verbinding is voldaan.

b. bij inkomende inbeslagname:

Als de aansluiting via een interne verbindingsweg wordt opgeroepen, wordt vanuit de VBS via de EK c-arm een volle aarde gelegd aan de c-draad van de lijnstroomloop.

wordt vanuit de NLO via de NLK c-arm een (volle) aarde gelegd aan de wordt vanuit de NLO via de NLK c-arm een volle aarde gelegd aan de c-draad van de lijnstroomloop.

Deze aarde brengt relais S op.

De contacten s 1 en s 3 scheiden de a-b-draad van de lijnstroomloop van aarde en spanning, zodat een belstroomcircuit en daarna een voedingscircuit vanuit het oproepende orgaan kan worden aangeboden.

Contact s 4 neemt de kortsluiting weg, waardoor ook het relais L in de c-draad opkomt en de c-draad van de lijnstroomloop hoogohmig (1200 ohm) wordt gemaakt.

5.3.5. Afwerpstand

Relais L af en relais S op.

Het toestel ontvangt in deze toestand bezettoon uit de lijnstroomloop.

De afwerpstand ontstaat uit de spreekstand als de aarde van de c-draad van de lijnstroomloop wordt afgeschakeld.

Deze situatie treedt op in de volgende gevallen:

- a. Oproeper kiest niet of niet volledig.
- b. Oproeper kiest een verkeerd nummer, d.w.z. een niet bestaand nummer of een nummer waartoe de oproeper niet gerechtigd is.
- c. Oproeper kiest een bezette aansluiting.
- d. Een interne verbinding wordt door de gesprekspartner verbroken.

Door het verbreken van de c-draad van de lijnstroomloop valt relais L snel af en wil relais S vertraagd afvallen.

Voordat relais S echter kan afvallen ontstaat een houdcircuit via de teruggelegde contacten l1 en l3 en de toestellus.

In dit circuit wordt tevens de bezettoon geïnduceerd.

De afwerpstand van de lijnstroomloop, waarin bezettoon wordt gegeven, heeft als voordeel, dat voor het geven van bezettoon geen organen belegd worden gehouden.

De bezettoon in de afwerpstand wordt niet continu gegeven.

Na ≈ 15 sec. wordt de bezettoon afgeschakeld als geen andere beleggingen van het signaalorgaan meer aanwezig zijn.

De toestand waarin in de afwerpstand geen bezettoon meer wordt gegeven wordt wel de vangstand genoemd.

(wordt vervolgd)

Toegepaste bedrijfsorganisatie XVIII

48-69

(Vervolg van blz. 152).

W. C. van Dam

De stroom door het bedrijf

De inrichting van het bedrijf moet gericht zijn op het snel en met een zo hoog mogelijk nuttig effect verwerken van de goederen. Dit wordt bereikt door het scheppen van een stroom door het bedrijf. Het gevolg is, behalve een economisch gebruik van de arbeid, dat de toezicht- en instandhoudingskosten laag kunnen zijn.

Bij de indeling van de bedrijven kunnen wij twee principiële types onderscheiden, nl. functionele indeling en lijnindeling, waarbij dan de fabrikage respectievelijk wordt genoemd: *functionele fabrikage* en *stroomfabrikage* (= lijnfabrikage).

Bij functionele fabrikage worden in één afdeling soortgelijke bewerkingen verenigd; wij krijgen dan bijv. gieterij, draaierij, bankwerkerij, etc.

Bij lijnfabrikage worden in één afdeling alle bewerkingen uitgevoerd, welke nodig zijn om één bepaald produkt af te werken.

Het is geheel afhankelijk van de soort van bedrijven, welk fabrikageproces de voorkeur verdient.

We zullen nu de voordelen en nadelen van genoemde fabrikagetypen beschouwen.

Functionele fabrikage

Voordelen:

- a. Er zal geen verdubbeling van afdelingen of machines optreden. Zoals reeds is opgemerkt, kan dat voor de rechtlijnige loop (stroomproductie) noodzakelijk zijn.
- b. Bij onderbezetting van het bedrijf is gemakkelijk compensatieproductie mogelijk, d.w.z. kan dus een ander produkt ter hand genomen worden.
- c. Het bedrijf zal zich gemakkelijk kunnen aanpassen, het is in zijn geheel zeer soepel.
- d. Het personeel is meer algemeen ontwikkeld; werknemers en machines zijn meer algemeen bruikbaar.
- e. De tussenvoorraden, hoewel op zichzelf een nadeel, kunnen een bufferwerking uitoefenen, bijv. bij het uitvallen van machines of werknemers, enz.

Nadelen:

- a. Een moeilijke controle van de voortgang van het arbeidsproces, dus moeilijke besturing. Deze is het gevolg van de geringe overzichtelijkheid.
- b. De zeer uitvoerige en ingewikkelde planning, die mede het gevolg is van de moeilijke voortgangscontrole.
- c. De langere doorlooptijd van de produkten. De route is geen rechte lijn, het transport duurt langer enz.
- d. De tussenvoorraden, waarvan de vorming door het niet achter elkaar liggen van machines, werktuigen en werkplekken voor volgende bewerkingen veroorzaakt wordt, en die talrijk en omvangrijk zijn. Hierdoor ontstaat vertraging in de aflevering.

- e. Het vele interne transport, dat veroorzaakt wordt door niet opeenvolgende ligging van de plaatsen, waar op elkaar volgende bewerkingen verricht moeten worden. Het transport wordt daardoor duur en moeilijk te overzien.
- f. De onafhankelijkheid van het tempo van de verschillende afdelingen, waardoor de snelheid van de voorafgaande en volgende dus geen drang uitoefent.

Lijn-fabrikage

Voordelen:

- a. De planning is betrekkelijk eenvoudig en weinig omvangrijk.
- b. De voortgangscontrole is gemakkelijk en overzichtelijk.
- c. Er behoeven geen of slechts uiterst kleine tussenvoorraden gevormd te worden. Dit is een gevolg van de rechte lijn in de voortgang van de produkten door het bedrijf.
- d. Een kortere doorlooptijd als gevolg van het ontbreken van tussenvoorraden.
- e. Het interne transport is zeer beperkt, hetgeen eveneens een factor is die de doorlooptijden bekort.
In vele gevallen zal het transport automatisch kunnen worden, hetgeen een belangrijke tijdsbesparing met zich kan brengen en tevens een vlotte gang van het produkt bevordert.
- f. Een klein vloeroppervlak is slechts nodig door het ontbreken van tussenvoorraden en door geringere omvang van de nog te bewerken produkten bij de machines.

Nadelen:

- a. Noodzakelijke verdubbeling in sommige gevallen van machines en afdelingen, hetgeen dus extra kosten en extra ruimten vraagt.
- b. Een compensatie-productie bij onderbezetting van het bedrijf is moeilijk te verwezenlijken.
- c. Het bedrijf is star, het kan zich niet gemakkelijk aanpassen of uitbreiden. Andere produkten, dus veranderingen in de aard van het bedrijf, eisen dure veranderingen.
- d. De werknemers en machines zijn sterk gespecialiseerd, dus moeilijk of in het geheel niet voor andere werkzaamheden te gebruiken.
Dit komt ook in de punten c en d tot uiting.
- e. Doordat er geen tussenvoorraden zijn, is er ook geen bufferwerking in geval van uitvallen van machines enz.

Samenvattend zien we dus, dat de voordelen van het ene type veelal de nadelen zijn van het andere type en omgekeerd.

Indien wij van beide types routeschema's zouden opstellen, dan zien wij natuurlijk, dat bij de lijnfabrikage veel meer de ideale lijn van de voortgang benaderd wordt dan bij de functionele fabrikage.

Men dient er rekening mee te houden dat lijnfabrikage in vele gevallen niet mogelijk zal zijn omdat daarbij de machines niet bezet gehouden zouden kunnen worden. Ook kan de du- of triplicering van de machines financiële moeilijkheden met zich brengen, terwijl de lijnfabrikage ook meer dan eens tot een te grote capaciteit zou leiden.

(wordt vervolgd)

(Vervolg van blz. 179).

3.8. Samenvatting

In hoofdstuk 1 is in het kort de analoge rekenwijze en de digitale rekenwijze behandeld; tevens is aangegeven uit wat voor organen en onderdelen een rekenmachine is samengesteld. (Zie februarinummer, blz. 43-47).

In hoofdstuk 2 zijn we via het tientallig en het zestallig tot het tweetallig stelsel gekomen, waarna een decimaal getal werd omgezet in een binair getal en andersom. (Zie maartnummer, blz. 89-93).

In hoofdstuk 3 zijn rekenregels behandeld, welke in het binaire stelsel worden gebruikt:

optellen,
aftrekken,
aftrekken volgens de rekenmachine (dus optellen),
vermenigvuldigen,
delen,
breuken.

Dit is behandeld in de nummers april en mei 1969.

Antwoorden:

3.1. op bladzijde 98.

$110 + 100 = 1010$	$1100 + 1110 = 11010$
$1010 + 110 = 10000$	$1001 + 101 = 1110$
$1111 + 1010 = 11001$	$1010 + 1010 = 10100$
$101 + 101 = 1010$	$1111 + 1100 = 11011$
$1001 + 111 = 10000$	$1111 + 1111 = 11110$

3.3. op bladzijde 101.

$$10101 + 1111 + 1010 + 10011 + 11001 = 1011010.$$
$$11111 + 1001 + 1000 + 11100 + 10011 = 1011111.$$

$$10111 - 1011 = 1100$$
$$110010 - 11000 = 11010$$

$$1111 + 1010 - 1100 = 1101$$
$$10011 + 11000 - 1001 = 100010.$$

3.4. op bladzijde 103.

$$\begin{array}{rcl}
 1. & \begin{array}{r} 110011 \\ 001001 \\ \hline \end{array} - & \begin{array}{r} \text{wordt: } 110011 \\ 110110 \\ \hline \end{array} + & \begin{array}{r} \text{wordt: } 110011 \\ 110111 \\ \hline \end{array} + \\
 & & & (1) \quad \mathbf{101010}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 2. & \begin{array}{r} 111000 \\ 001111 \\ \hline \end{array} - & \begin{array}{r} \text{wordt: } 111000 \\ 110000 \\ \hline \end{array} + & \begin{array}{r} \text{wordt: } 111000 \\ 110001 \\ \hline \end{array} + \\
 & & & (1) \quad \mathbf{101001}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 3. & \begin{array}{r} 111001 \\ 011001 \\ \hline \end{array} - & \begin{array}{r} \text{wordt: } 111001 \\ 100110 \\ \hline \end{array} + & \begin{array}{r} \text{wordt: } 111001 \\ 100111 \\ \hline \end{array} + \\
 & & & (1) \quad \mathbf{100000}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 4. & \begin{array}{r} 101010 \\ 010101 \\ \hline \end{array} - & \begin{array}{r} \text{wordt: } 101010 \\ 101010 \\ \hline \end{array} + & \begin{array}{r} \text{wordt: } 101010 \\ 101011 \\ \hline \end{array} + \\
 & & & (1) \quad \mathbf{010101}
 \end{array}$$

De antwoorden van de opgaven uit het mei en juninummer worden later gegeven.

We zullen nu een opgave uitwerken waar alle besproken bewerkingen in voorkomen, d.w.z. omzetten, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en breuken, alles binair bewerkt.

Opgave

Bereken de volgende opgave zowel decimaal als binair en controleer de antwoorden. Zet hiertoe de decimale getallen om in binaire getallen en de binaire getallen in decimale getallen.

$$\frac{\frac{45 \times 15}{11001} + 13 - 10100}{\frac{1}{8}} =$$

a. Omzetten van binair naar decimaal getal wordt:

$$\frac{\frac{45 \times 15}{25} + 13 - 20}{\frac{1}{8}} =$$

b. Uitgewerkt decimaal getal.

$$\frac{27 + 13 - 20}{0,125} = \frac{20}{0,125} = 160$$

c. Omzetten van decimaal naar binair getal wordt:

$$\frac{\frac{45 \times 15}{11001} + 13 - 10100}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{101101 \times 1111}{11001} + \frac{1101 - 10100}{0,001}}{1} =$$

d. Uitgewerkt binair getal.

101101 1111 ----- 101101 101101. 101101.. 101101... ----- 1010100011	of volgens de rekenmachine × + geeft gelijke antwoorden	101101 1111 ----- 101101 101101 101101 101101 101101 ----- 1010100011
--	---	--

$$11001 / 1010100011 / 11011$$

$$\begin{array}{r}
 11001 \\
 \hline
 100010 \\
 11001 \\
 \hline
 100101 \\
 11001 \\
 \hline
 11001 \\
 11001 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

De bewerking wordt nu:

$$\frac{11011 + 1101 - 10100}{0,001} =$$

Optelling:

$$\begin{array}{r}
 11011 \\
 1101 \\
 \hline
 101000
 \end{array}
 +$$

nu aftrekking

$$\begin{array}{r}
 101000 \\
 10100 \\
 \hline
 10100
 \end{array}
 -$$

Aftrekken volgens de rekenmachine gaat anders, nl. het aftrekken moet optellen worden.

$$\begin{array}{rcl}
 101000 & \text{wordt:} & 101000 \\
 010100 & & 101011 \\
 \hline - & & + \\
 & & (1) \quad 010100
 \end{array}$$

Het geeft hetzelfde resultaat.

De eindbewerking wordt nu:

$$\frac{10100}{0,001} = 10100000$$

Decimaal antwoord = 160
 Binair antwoord = 10100000
 hetgeen aan elkaar gelijk is.

3.9. Negatieve bewerkingen

In het voorgaande zijn alle rekenregels met positieve getallen uitgevoerd; zelfs breuken zijn positief gehouden. In het nu volgende zullen we eens gaan werken met negatieve getallen.

Het werken met een negatief getal in het decimale stelsel wordt als bekend verondersteld, we geven dit met een min-teken aan.

Als we iets voor tien gulden willen kopen, terwijl we er slechts acht bezitten, dan maken we voor twee gulden schuld, ofwel we komen twee gulden te kort. Zonder over te gaan naar de boekhouding kunnen we zeggen:

$$\begin{aligned}
 8 \text{ gulden} - 10 \text{ gulden} &= -2 \text{ gulden, ofwel} \\
 8 - 10 &= -2.
 \end{aligned}$$

Eigenlijk kunnen we geen 10 gulden van de 8 gulden aftrekken, hooguit 8 van de 8 gulden. We komen dan $10 - 8 = 2$ gulden te kort, ofwel $-(10 - 8) = -2$.

In beide gevallen komt er hetzelfde antwoord uit.
 $8 - 10 = -2$ of $-(10 - 8) = -2$.

Alleen 8 en 10 zijn verwisseld, zodat het grootste getal *voor* staat, zij het met een extra min-teken toegevoegd.

Ook binair kunnen we dit toepassen:

$$\begin{aligned}
 11011 - 100100 &= -1001 \text{ of:} \\
 -(100100 - 11011) &= -1001 \text{ (Ga dit na).}
 \end{aligned}$$

Het voordeel van deze rekenwijze is, dat altijd een kleiner getal van een groter getal kan worden afgetrokken. Toch zijn we er nog niet, immers op blz. 102 hebben we gesteld, dat de rekenmachine niet kan aftrekken, doch alleen optellen. Wordt het voorgaand voorbeeld genomen, dan is het één complement van $011011 = 100100$, het twee complement van $100100 = 100101$.

De aftrekking verandert hierdoor in een optelling:

$$\begin{array}{r} 100100 \\ 100101 \\ \hline \end{array} +$$

(1) 001001

De eerste "1" kan niet door de rekenmachine worden genoteerd.

De uitkomst is zoals hiervoor aangegeven -1001 .

$$\begin{array}{l} 27 - 36 = -9 \text{ decimaal} \\ 11011 - 100100 = -1001 \text{ binair.} \end{array}$$

$$1\text{e oplossing: } 27 - 36 = -9 \text{ of } -(36 - 27) = -9.$$

$$2\text{e oplossing: } 11011 - 100100 = -1001 \text{ of } -(100100 - 11011) = -1001.$$

De aftrekking wordt door optelling:

$$-(100100 + 100101) = -1001.$$

3.10. Notatie van negatieve getallen

Net zo min als een rekenmachine kan aftrekken, kan deze ook geen negatieve getallen onderscheiden van positieve getallen. Moet een rekenmachine toch kunnen aftrekken, dan wordt deze zeer kostbaar. Het aangeven van een negatief getal daarentegen brengt niet zoveel kosten met zich mee. Dit laatste wordt dan ook algemeen toegepast. Met deze toepassing wordt ook iets nieuws geïntroduceerd nl. een *fopper*.

Een fopper is echter niet anders als een extra aanduiding op de rekenmachine, die aangeeft of het getal negatief of positief is. De aanduiding kan met behulp van een lampje of blinker of bel geschieden. Een negatief getal laat dan het lampje oplichten, de blinker wit aangeven of de bel luiden.

Doch in de moderne techniek gebruiken we ook hier de nul en één.

Is de machine geschikt om 5 eenheden te noteren, dan is er nog een extra afgescheiden plaats voor een zesde eenheid, welk dan eveneens een 0 of een 1 kan aangeven.

Hierbij stelt: 1 een negatief getal voor en
0 een positief getal.

1	×	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

negatief getal (-21)

0	×	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

positief getal (+21)

Vertaal nu zelf onderstaande opgaven en geef aan of deze getallen positief dan wel negatief zijn:

0 | × | 11010 = +26 (decimaal getal)

0 | × | 11011 =

1 | × | 10001 =

0 | × | 10101 =

1 | × | 11110 =

1 | × | 11000 =

Er zijn rekenmachines, welke met deze notatie goed voldoen. Opgemerkt wordt, dat hier uitsluitend een rekenmachine met 5 eenheden is besproken. Een machine met bijv. 8 eenheden is overeenkomstig uitgevoerd, dat wil zeggen 8 eenheden met eveneens een fopper.

Om het nog ingewikkelder te maken moet worden vermeld, dat de machine toch nog iets anders werkt als hiervoor beschreven.

Inderdaad is +26 = 0 | × | 11010, doch
-26 wordt niet geschreven als
-26 = 1 | × | 11010.

De machine laat de aanduiding 1 van negatief staan en maakt van het getal het één complement, d.w.z.

-26 = 1 | × | 00101.

Voorbeelden:

-18 = 1 | × | 10010 geschreven als 1 | × | 01101

-23 = 1 | × | 10111 geschreven als 1 | × | 01000

Vertaal nu zelf onderstaande opgaven en geef de negatieve getallen aan in het één complement.

-17 =

-24 =

+9 =

+31 =

-29 =

Nu gaan we nog praten over *complementeren* en *recomplementeren*.

In feite hebben we dit al gedaan, zonder de naam er bij te noemen.

Onder *complementeren* wordt verstaan het positieve getal om zetten in een even groot negatief getal.

Voorbeeld:

$$0 \mid \times \mid 11010 = 1 \mid \times \mid 11010 = 1 \mid \times \mid 00101.$$

(zie hiervoor getal +26 en -26)

$$23 \quad 0 \mid \times \mid 10111 = 1 \mid \times \mid 01000.$$

Onder *recomplementeren* wordt verstaan het terugbrengen van het complement.

Voorbeeld:

$$1 \mid \times \mid 00101 = 0 \mid \times \mid 11010 \quad (26)$$

$$1 \mid \times \mid 01000 = 0 \mid \times \mid 10111 \quad (23)$$

Vertaal nu zelf de volgende opgaven en indien deze positief zijn, geef dan de negatieve binaire waarde en andersom.

$$-15 =$$

$$-21 =$$

$$+7 =$$

$$+17 =$$

$$-18 =$$

$$+25 =$$

Ons rest nog een enkele opmerking te maken. Moet een getal, zoals hier steeds gebruikt met 5 eenheden (5 bits) in een rekenmachine met 9 bits worden geschreven, dan worden de ontbrekende bits met nullen aangevuld +26 = 0 11010 wordt dan: 0 000011010.

Wordt gewerkt met een negatief getal, dan worden deze ontbrekende bits enen.

$$-26 = 1 \mid \times \mid 00101 \quad \text{wordt dan: } 1 \mid \times \mid 111100101.$$

Opgaven:

Zet om en verander van 5 in 9 bits.

$$0 \mid \times \mid 10010$$

$$1 \mid \times \mid 10011$$

$$0 \mid \times \mid 11111$$

$$1 \mid \times \mid 11001$$

$$0 \mid \times \mid 01010$$

$$1 \mid \times \mid 01100$$

(wordt vervolgd)

Koeling

50-69

B. van Zanten

De natuurkunde leert ons, dat, indien een vloeistof tot verdamping wordt gebracht, de warmte welke daarvoor nodig is aan de omgeving wordt onttrokken. Naarmate het kookpunt van een vloeistof lager ligt dan dat van water, treedt er een snellere verdamping op.

Voegt men warmte aan een vloeistof toe, dan zullen de moleculen grotere snelheid krijgen en tenslotte breken de snelste, aan de oppervlakte door de grenslaag.

De vloeistof is gasvormig geworden

De overgang van *vloeibare* in *gasvormige* toestand noemt men *verdampen*. Wanneer een vloeistof eenmaal kookt, wordt alle toegevoerde warmte gebruikt om de *kinetische energie* (arbeidsvermogen van beweging) te vergroten en stijgt de temperatuur niet meer.

Volgend overzicht laat de waarde in graden Celsius van het kookpunt van enkele stoffen zien, terwijl tevens de verdampingswarmte is aangegeven.

Kookpunt en verdamping van enkele stoffen.

stof	kookpunt in °C	verdampingswarmte (condensatiewarmte)
water	100	539
alcohol	78	210
kwik	357	68
ether	35	90
zuurstof	-183	51
stikstof	-196	48
waterstof	-253	123

Indien we de damp afkoelen zal deze weer overgaan in vloeibare toestand. Hierbij is de temperatuur gelijk aan het kookpunt. We noemen dit condenseren.

Condenseren

De tweede hoofdwet van de thermodynamica vertelt ons, dat een warmtestroom zich van een hogere naar een lagere temperatuur verplaatst.

Overdracht vindt dus alleen plaats indien er een temperatuursverschil bestaat tussen omgeving en koelend medium. In dit verband mogen we dus stellen, dat *koeling* ontstaat, doordat warmte wordt onttrokken aan een bepaalde ruimte of omgeving.

Het is dus niet het produceren van koude lucht, zoals velen menen.

In figuur 1 wordt de temperatuur van de omgeving voorgesteld door t_0 en de temperatuur van het koelend medium door t_v . We zien hieruit, dat een

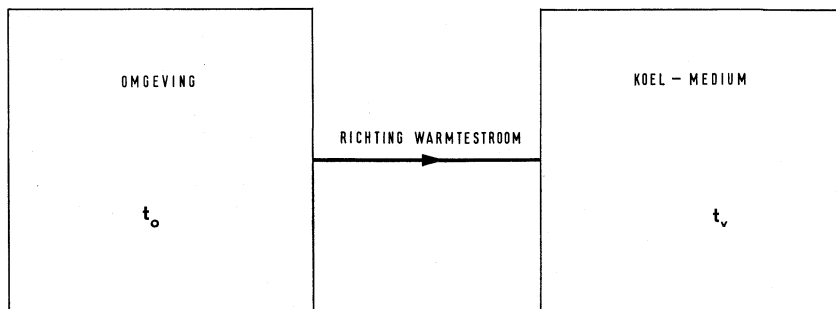


FIG. 1

warmte-afvoer plaats vindt van de *omgeving* naar het *koelmedium*.

In principe zijn er twee systemen, welke tot doel hebben om warmte te onttrekken aan een bepaalde ruimte of omgeving.

Deze zijn:

- Het absorptiesysteem.*
- Het compressorsysteem.*

Beide systemen worden toegepast in huishoudkoelkasten, terwijl laatst genoemde als koelaggregaat noodzakelijk is, indien men lucht lager wil koelen dan 15°C .

In principe kan een koelend medium zijn:

- Een vaste stof*, bijv. ijs.
- Een vloeistof*, bijv. bronwater of pekel.
- Een gas*, bijv. koude lucht.

Afgezien welk koelmedium wordt toegepast, vast staat, dat het een lage verdampingstemperatuur moet bezitten. Ook is het noodzakelijk, dat een kringloop vloeistof – verdamping tot gas – vloeistof is gegarandeerd.

Wat het koelmedium betreft wordt gebruik gemaakt van *freon*, in tegenstelling tot een aantal jaren geleden toen het veelal *ammoniak* was.

Onderstaand overzicht laat enige belangrijke eigenschappen zien van *freon*, afhankelijk van de chemische samenstelling.

eenheid	freon 11	freon 12	freon 13	freon 22	freon 114
chemische formule	CFCl_3	CF_2Cl_2	CF_3C_1	CHF_2C_3	CF_2C_1 CF_2C_1
kookpunt bij - Ato $^{\circ}\text{C}$	23,77	-21,2	-84,4	-40,8	3,55
vriespunt in $^{\circ}\text{C}$	-111	-158	-181	-160	-94
verdampings- warmte bij het kookpunt Kcal/KS	43,51	39,86	35,47	55,92	32,78

De warmteontwikkeling in technische ruimten is oorzaak, dat koelapparaten worden ingeschakeld. In machinekamers zijn het de *gelijkerichters* en *generatoren*, welke de warmtelast veroorzaken. In de telefooncentrales is het de werkende apparatuur van *hef-draaikiezers* en *relais*, welke een rol spelen, terwijl ook het aantal aanwezige personeelsleden van invloed kan zijn.

De warmteontwikkeling van de mens hangt af van de ruimte-temperatuur, kleding en de inspanning bij het verrichten van het werk. Interessant is te weten, dat bij een ruimte-temperatuur van 20 °C een *rustend* persoon ongeveer 100 kcal per uur warmte afgeeft. Bij een rustige bezigheid bedraagt dit ongeveer 140 kcal per uur.

Ook de warmteafgifte van in gebruik zijnde verlichtingsapparatuur kan in dit proces een rol spelen, welke niet mag worden onderschat. We mogen hierbij rekenen op een gemiddelde van 60 watt per m² vloeroppervlak.

Samenvattend mogen we stellen, dat alle toegevoerde elektrische energie in arbeid en uiteindelijk in warmte wordt omgezet.

De mogelijkheid is aanwezig, dat bij het projecteren van koelinstallaties rekening moet worden gehouden met de warmte, welke in het gebouw of in de ruimte van buiten naar binnen komt. De warmtestroom naar binnen wordt veroorzaakt door *ventilatie*, *transmissie* en ook *door zonnestraling*.

De ontvangst van warmte door ventilatie behoeft weinig toelichting. In het Studieblad nr. 11 van 15 november 1967 is in het artikel „mechanische ventilatie” hierover een duidelijk beeld ontstaan, terwijl ook nog kan worden nageslagen het artikel over „natuurlijke ventilatie”.

Wat de transmissie-berekening betreft maakt men gebruik van de formule:

$$W = F \times K \times (t - t_0).$$

Hierin is: W = het transmissieverlies in kcal per uur,

F = het oppervlak van de wand in m²,

K = de transmissiecoëfficiënt,

t = de binnentemperatuur,

t₀ = de buitentemperatuur.

Door de Werkgroep Berekening Verwarming en Ventilatie TNO zijn voor Nederland geldende tabellen van transmissiecoëfficiënten vastgesteld.

Deze bevatten uitgebreide gegevens over wanden, daken, vloeren, ramen enz. Wat de zonnestraling betreft blijkt, dat deze gering is op buitenwanden en daken mits een juiste bouwkundige constructie is toegepast.

Geheel anders is het met de instraling door ramen. Ongeveer 95% van de loodrecht op de ramen gerichte zonnestralen worden doorgelaten wanneer de ruit een dikte heeft van 1 mm. Dit betekent een instraling van 400–500 kcal/m²h. Voor dubbele ruiten is het percentage 325–350 kcal/m²h of 60–65%. Ook hier geldt weer, dat meer nauwkeurige gegevens over deze materie in tabellen te vinden zijn.

In principe is het systeem van een koelmachine gericht op een directe verdamping van het koelmiddel *freon*. Dit vindt plaats in een zgn. *verdamp*er waardoorheen lucht stroomt, welke door een *centrifugaalventilator* wordt aangezogen. Tijdens dit proces wordt de in de lucht aanwezige warmte afgegeven aan het koude freon.

We onderscheiden in een koelinstallatie vier delen:

- a. het koelmachine deel,
- b. het luchtbehandelings deel,
- c. het ventilator deel,
- d. het elektrische deel.

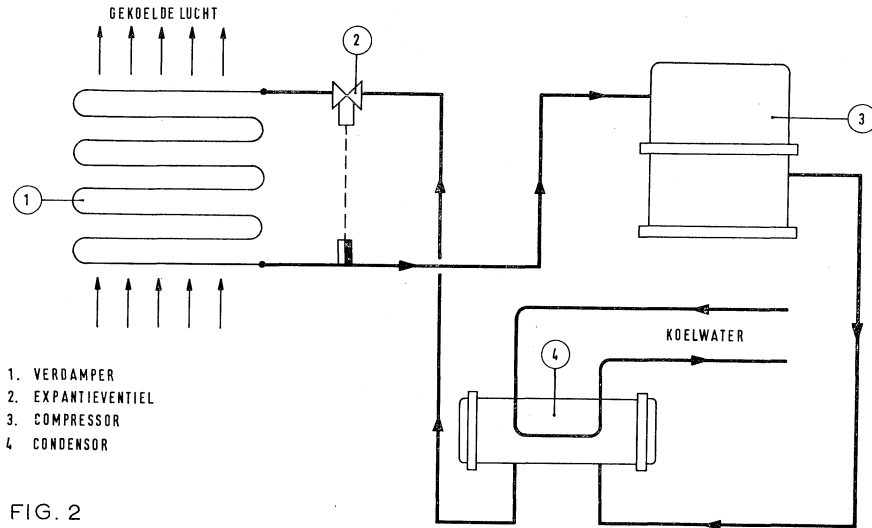
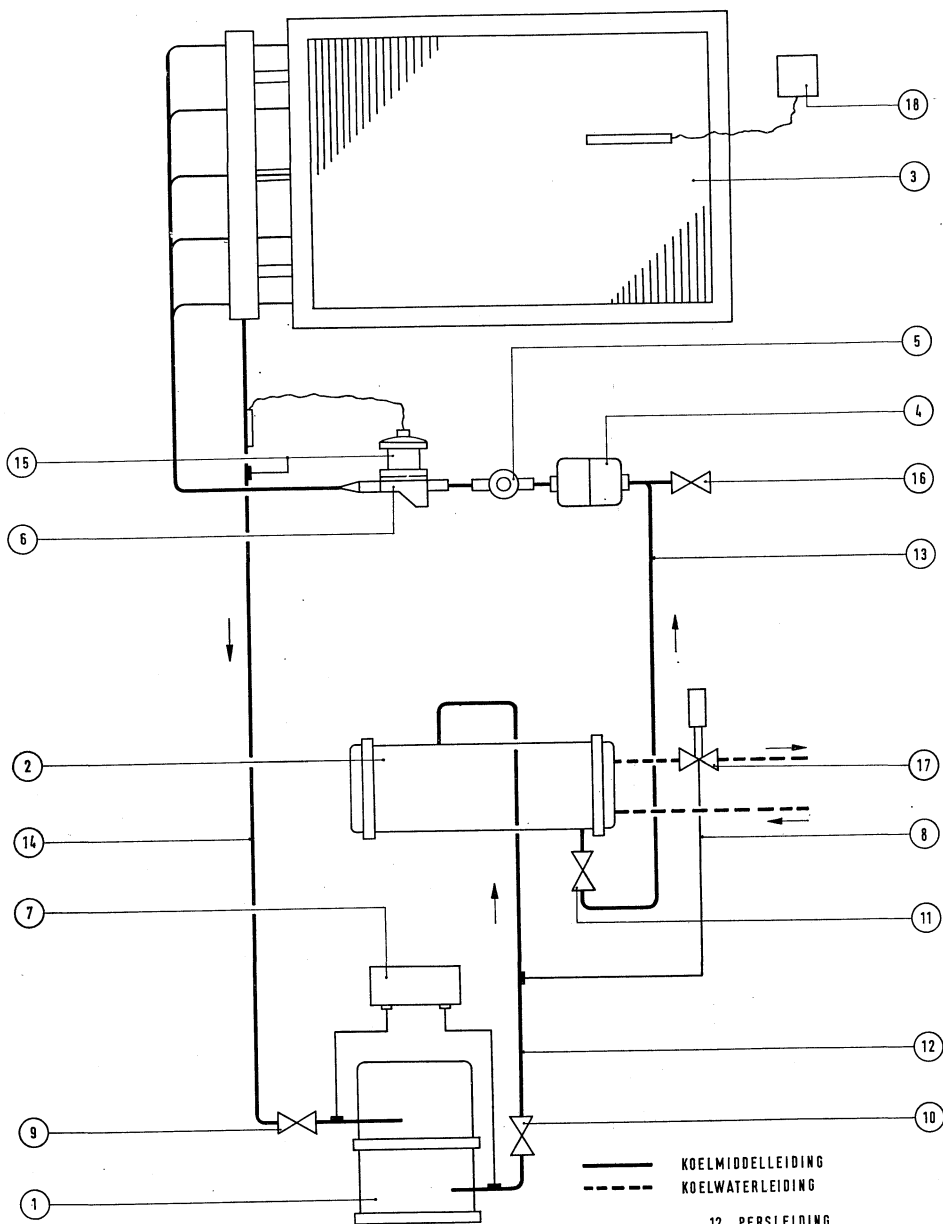


FIG. 2

Figuur 2 laat zien op welke wijze de verschillende delen in dit koelsysteem zijn opgenomen. De getekende pijlen geven de richting aan van het freon koelmiddel, terwijl we tevens zien, dat het koelsysteem een gesloten keten vormt. De *compressor* zorgt voor circulatie van het freon in deze koelketen. Tijdens het proces treedt er een verandering op wat betreft de *druk* van het koelmiddel.

Wanneer we uitgaan van de *verdampfer*, dan weten we dat het freon warmte opneemt uit de omgeving en daardoor verdampt tot een gas. Dit gas wordt aangezogen door de *compressor* en deze perst het onder hoge druk in de *condensor*. Hierbij treedt een verhoging van temperatuur op. Dit laatste zal duidelijk zijn aangezien dit freongas – wat deze temperatuur betreft – is samengesteld uit de afgezogen *gastemperatuur* + *compressie-temperatuur*. In de *condensor* is nu dus gas aanwezig onder *hoge druk*. Door *condensatie* verandert het gas in een *vloeibare toestand* en verlaat hierna, onder *hoge druk* de *condensor*. Het condensatieproces van het gas in de condensor ontstaat door de temperatuurverlagende werking van het koelwater. Om het vloeibare *freon* in de verdampfer te laten verdampen is een lage druk nodig, omdat anders het kookpunt te hoog is.

Een *thermostatisch expansiepunt* met verdeelkop zorgt er voor, dat het vloeibare freon met hoge druk wordt gereduceerd tot een vloeistof met een lage druk. Hierna wordt deze vloeistof – lage temperatuur en lage druk – weer in de *verdampfer* gespoten en begint het proces opnieuw. In huishoudkoelkasten



*1. MOTOR COMPRESSOR
 2. WATERGEKOELDE CONDENSOR
 3. VERDAMPER OF KOELER
 4. FILTER / DROGER
 5. KIJKGLAS
 FIG. 3

6. THERMOSTATISCH EXPANSIEVENTIEL MET VERDEELKOP
 7. HOGE-EN LAGEDRUK BEVEILIGING
 8. STUURLEIDING WATER REGELVENTIEL
 9. COMPRESSOR AFSLUITER ZUIGZIJDE
 10. COMPRESSOR AFSLUITER PERSZIJDE
 11. VLOEISTOF AFSLUITER CONDENSOR

12. PERSLEIDING
 13. VLOEISTOFLEIDING
 14. ZUIGLEIDING
 15. DRUKVEREFFENINGS LEIDING
 16. VULAFSLUITER
 17. WATER REGELVENTIEL
 18. THERMOSTAAT

vindt deze drukverlaging plaats door de vloeistof te sturen via een capillaire leiding, welke de verbinding vormt tussen de *condensor* en *verdamp(er)*. Bij kleine industrie-installaties wordt de condensor vaak gekoeld met behulp van lucht, in tegenstelling tot installaties van grotere capaciteit, waarin de koeling plaatsvindt met behulp van leiding- of grondwater. Dit laatste op grond van kostenbesparing.

Figuur 3 laat het koeltechnisch schema zien van een seconair, waarbij een getrokken streep de koelmiddelleiding aangeeft, terwijl een onderbroken lijn de koelwaterinstallatie voorstelt. Het koelmiddel is freon 22. De hoeveelheid bedraagt 7 kg. De compressor is op trillingdempers geplaatst en door een ingebouwde stroom- en temperatuurbeveiliging gevrijwaard tegen overbelasting. De *pressostaat* is een gecombineerde hoge en lagedruk beveiliging. Hierdoor schakelt de compressor uit bij te hoge persdruk of te lage zuigdruk.

De *condensor* is van het type "pijpbundel" en kan gereinigd worden indien dit nodig is.

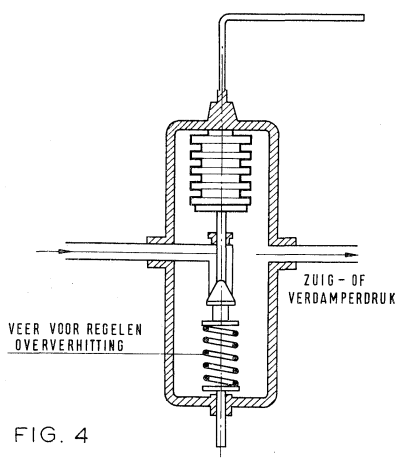
De ventilator wordt, via een v-snaar, aangedreven door een *kortsluitankermotor* en kan op een instelbare slede worden bevestigd.

Het nominale vermogen bedraagt 0,5 pk.

In de koelwaterleiding, waardoor het water naar de condensor stroomt, is een *waterregelventiel* opgenomen. De instelling hiervan hangt af van de ter plaatse optredende waterdruk. Het apparaat regelt de juiste hoeveelheid koelwater, terwijl de watertoevoer stopt, indien het koelapparaat is uitgeschakeld.

Tussen de condensor en verdamp(er) bevindt zich het *expansieventiel*. Dit zorgt er voor dat voldoende freon wordt ingespoten om de persgassen tot de normale zuiggastemperatuur af te koelen. We weten, dat de perstemperatuur afhankelijk is van de oververhitting van de aangezogen gassen. Dit thermostatisch expansieventiel regelt dus deze oververhitting.

Figuur 4 laat zien de vorm en constructie van een thermostatisch expansieventiel.



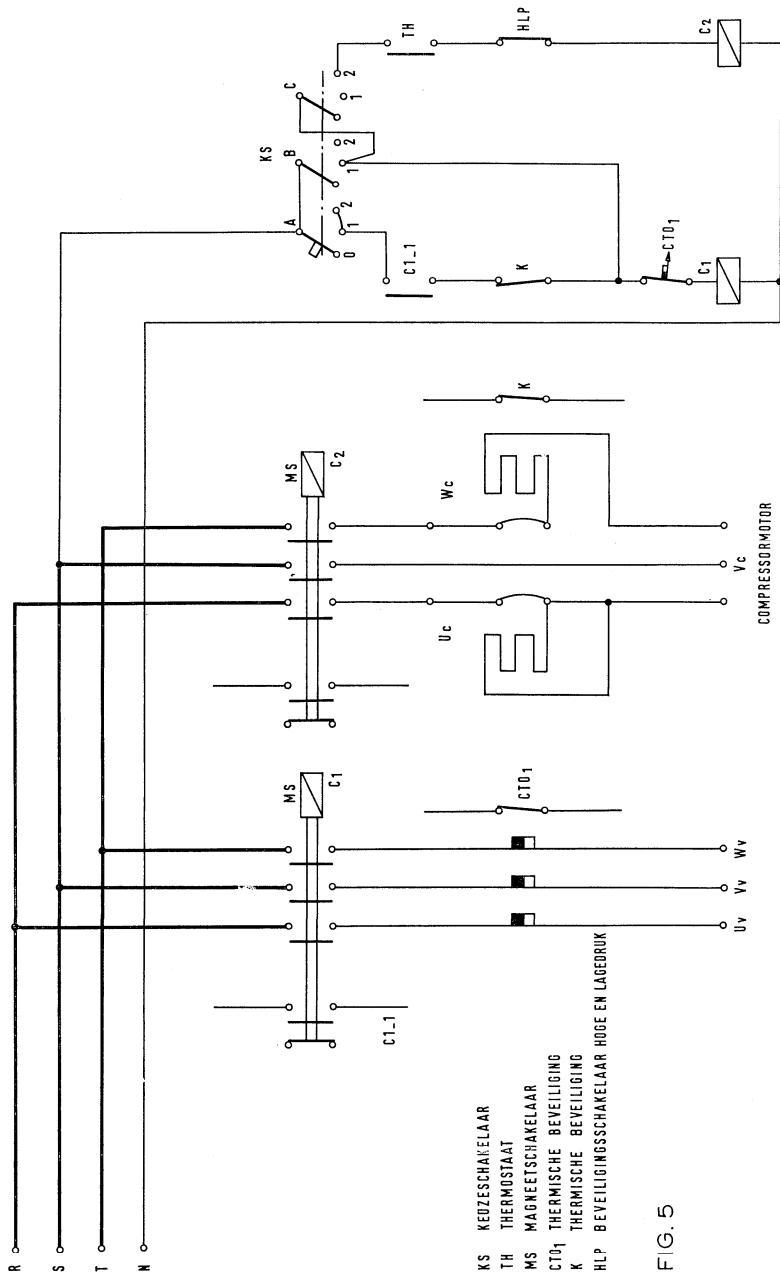


FIG. 5

Het bevat een *balg* met daaraan een capillaire leiding en een *bulb*. Het geheel kan gevuld zijn met het medium waarmee de koelmachine is gevuld. Wanneer in de bulb de verdampingstemperatuur aanwezig is zijn de krachten op de bulb in evenwicht. De benodigde oververhitting kan worden ingesteld door de druk op de balg te verstellen met een veer.

Figuur 5 laat het schema zien van de elektrische installatie van de koelmachine. Door bediening van de hoofdschakelaar kan de machine bediend worden voor wat betreft de voeding. Het apparaat kan worden gebruikt voor ventilatie of ventilatie en koeling. In het eerste geval, dus ventilatie, is de B-arm van de keuzeschakelaar KS doorverbonden met punt 1 en wordt, via de thermische beveiliging CTO1 van de magneetschakelaar, het relais C1 bekrachtigd. Hierdoor wordt de magneetschakelaar MS bewerkt en de drie fase-spanning van 380 V doorgeschakeld naar de ventilator via de contacten van de thermisch beveiligde magneetschakelaar. Laatstgenoemde contacten onderbreken de voeding voor de ventilator indien door een of andere oorzaak een storing optreedt, bijv. een fase wordt onderbroken.

Draaien we de keuzeschakelaar KS naar de volgende stand, dan worden de A en C-armen doorverbonden met de bijbehorende contacten, terwijl de B-arm wordt geïsoleerd. Hierdoor wordt de S fase, via de relais C1 en eventueel C2 aan de nul gelegd. Laatst genoemd relais wordt alleen bekrachtigd, indien de thermostaat TH daartoe het commando geeft.

Relais C1, dat reeds bekrachtigd was, vindt nu een houdcircuit via het contact c1-1 en de A-arm. Hierin is tevens opgenomen de thermische beveiliging voor de magneetschakelaar.

Wordt een hogere stroom gevraagd als gesteld, dan onderbreekt deze de fase R - S en T voor de ventilator. Het verbreekcontact, welke in dit circuit is opgenomen, heeft ook een thermische functie. Een ingebouwde *klixon beveiliging* voorkomt overbelasting van de compressor. Het contact opent indien de stroom en temperatuur in de compressor te hoog oplopen.

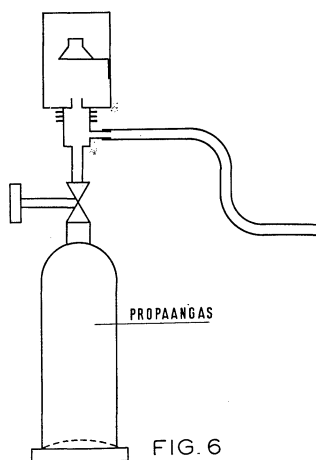
In het C2 circuit is ook opgenomen de hoge en lage druk beveiligingsschakelaar. Deze zgn. *pressostaat* schakelt de compressor uit bij een te hoge persdruk of te lage zuigdruk. Vanzelfsprekend geeft de thermostaat TH het commando of er wel of niet gekoeld dient te worden. Indien de koelmachine stopt, terwijl de thermostaat dit commando niet heeft gegeven, dan betekent dit een storing.

Met de koeling kan weer worden gestart nadat de keuzeschakelaar in de uitgangstoestand is geplaatst en de knop op de pressostaat is ingedrukt. Vervolgens dient de keuzeschakelaar op de reeds beschreven wijze wederom te worden bediend. Indien de koelmachine nu weer uitvalt, dan staat definitief vast, dat een storing de oorzaak is en moet een onderzoek worden ingesteld om het euvel op te sporen.

Aan de frontzijde van het apparaat bevindt zich het luchtfilter. Hierin wordt de aangezogen lucht vrijgemaakt van verontreinigingen. Het filter kan schoongemaakt worden met een stofzuiger of met een lauwwarm water worden gereinigd. Bij het inzetten van het filter dient er op gelet te worden, dat de wollige kant van het filter zichtbaar is.

In dit verband verdient het aanbeveling een *blauw plastic bandje* aan te brengen, waardoor vergissingen kunnen worden voorkomen.

Vanzelfsprekend is het periodiek schoonmaken van het filter absoluut noodzakelijk en we voorkomen hierdoor veel narigheid. Het materiaal waarvan de koelleidingen worden gemaakt is naadloos koperen pijp in combinatie met naadloos gevormde soldeerfittingen. Koper heeft het voordeel, dat het zich tijdens de montage gemakkelijk laat buigen, terwijl het goed corrosiebestendig is. Aan een koelinstallatie wordt de strenge eis gesteld, dat het hele koelsysteem volkomen dicht moet zijn. Leidingen worden dan ook aan elkaar bevestigd met een goed passende komverbinding en met zilver gesoldeerd. Lekkages worden opgespoord met een zgn. *lekzoeklamp*. Deze brandt op propaangas en zuigt de benodigde lucht voor verbranding aan door een slangetje.

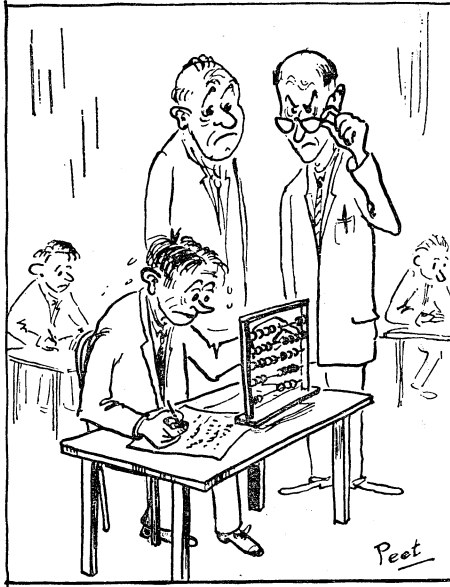


Figuur 6 laat het apparaat zien.

Met het uiteinde van het slangetje worden alle soldeerverbindingen enz., waar een lekkage zou kunnen zijn, afgetast. Indien op een bepaalde plaats freon ontsnapt wordt deze meegezogen met de lucht en verkleurt de vlam direct van blauw naar groen.

Door de fabrikant wordt voorgeschreven hoeveel kg freon het apparaat moet bevatten. Een te veel aan freon hoopt zich op in de condensor en verkleint het condenserend oppervlak. Dit kan tot gevolg hebben, dat een te hoge condensordruk ontstaat. Tijdens het bijvullen met freon kan gemakkelijk lucht of vocht in de installatie komen, zodat het vullen zorgvuldig moet gebeuren. Deze werkzaamheden zijn dan ook voorbehouden aan vakbekwaam personeel.

In het algemeen mogen we stellen, dat de controle op de werking van de installatie is voorbehouden aan het personeel van onze dienst, terwijl contractueel is bepaald, dat tweemaal per jaar de koelmachine dient te worden gecontroleerd door personeel van de firma, welke de installatie heeft geleverd.



$$b. I = \frac{U}{R_{\text{totaal}}} = \frac{1,8}{2,67 + 0,3 + 2 \times 0,5} = 0,453 \text{ A.}$$

- c. De spanning, waarop de parallel geschakelde weerstanden R_1 en R_2 aangesloten zijn is:

$$I \times R = 0,453 \times 2,67 = \approx 1,2 \text{ V.}$$

$$I \text{ in } R_1 = \frac{1,2}{4} = 0,3 \text{ A.}$$

$$I \text{ in } R_2 = \frac{1,2}{8} = 0,15 \text{ A.}$$

$$3. 10 \times 736 \times \frac{100}{70} = 7654,40 \text{ W of } 7,654 \text{ kW.}$$

Examenantwoorden 51-69

1. Onder het elektrochemisch equivalent wordt verstaan het getal, dat aangeeft hoeveel milligram van een stof in een zoutoplossing door 1 coulomb wordt neergeslagen.

$$2. a. R_v = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 8}{4 + 8} = \frac{32}{12} = \approx 2,67 \Omega.$$

$$4. I = \frac{U \times s}{\frac{s \times R_i}{P} + R_u.}$$

$$I = \frac{5 \times 0,8}{\frac{5 \times 0,4}{2} + 9} = 0,4 \text{ A.}$$

$$5. R_t = R_{15} \{1 + \alpha (t - 15)\} \text{ ohm.}$$

$$R_{60} = 8 \{1 + 0,0015 (60 - 15)\} \text{ ohm.}$$

$$R_{60} = 8 (1 + 0,0975) = 8,54 \text{ ohm.}$$

- Van een balk verhouden zich lengte, breedte en dikte als 7 : 6 : 4.
De totale oppervlakte bedraagt 1692 dm².
Hoe groot is de inhoud van de balk?

$$2. \quad \frac{15\frac{3}{5} \times 1\frac{1}{9} - 37\frac{9}{16} + 3\frac{3}{56} \times 8\frac{5}{9}}{29\frac{2}{7} - 26\frac{5}{18} : 1\frac{7}{15} - 11,2} - \frac{1\frac{13}{15}}{1\frac{17}{54} : 4\frac{27}{32}} =$$

- Bepaal van de volgende getallen de GGD en het KGV door middel van ontbinding in factoren, 2604 en 3444.
- Gegeven de evenredigheid 16 : 28 = 36 : 63. Tel bij de eerste term 12 op, trek van de tweede 21 af en vermenigvuldig de derde term met $\frac{1}{2}$. Bepaal de nieuwe 4e term.

$$5. \quad \frac{(17\frac{3}{4} + 5\frac{1}{3} - 12\frac{3}{5}) \times 1\frac{3}{17}}{4\frac{2}{3} - 1\frac{7}{12}} + \frac{1}{3} \times x = 6\frac{7}{9}$$

Bepaal x.

$$6. \quad 24\frac{3}{8} : x = 4\frac{8}{11} : 3\frac{3}{55}$$

Door toepassing der eigenschappen, de evenredigheid met de kleinst mogelijke gehele getallen schrijven en daarna x oplossen.

- Het product van 2 getallen = 775.
Bij het eerste getal wordt 4 opgeteld, het tweede getal wordt met 4 vermenigvuldigd; nu is het product 3500.
Bepaal de oorspronkelijke getallen.

- Bereken door ontbinding in factoren:

$$\begin{aligned} &\sqrt{225 \times 144 \times 576} \\ &\sqrt{12,25 \times 1,69 \times 5,29} \\ &\sqrt{0,0625 \times 0,0121 \times 24,01} \end{aligned}$$

- Gegeven a : b = c : d.
Leid hieruit af:

$$1e. (a + 3b) : (c : 3d) = ac : c^2$$

$$2e. (3a + 2b) : (3c : 2d) = a^2 : ac$$

$$3e. (4a - 3b) : (4c - 3d) = a : c.$$

$$10. \frac{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32}\right) : \left(\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{8}{9}\right)}{\frac{3}{4} \times \frac{3}{4}} + \dots = 1,5^2$$

Antwoorden Oefenpagina XXVII (blz. 180 en 181)

1. 30.

2. $2 : 4 = 3 : 6.$

3. $7 \ 27 \ 32 = 26,96.$

$$2 \times 2 = 4$$

$$\frac{3 \ 27}{46 \times 6 = 2 \ 76}$$

$$529 \times 9 = 47 \ 61$$

$$51 \ 32$$

$$529 \times 9 = 47 \ 61$$

$$3 \ 71 \ 00$$

$$5386 \times 6 = 3 \ 23 \ 16$$

$$47 \ 84$$

4. 27.

5. $17 : 34 = 10 : 20.$

6. Inhoud kegel = $110,88 \text{ dm}^3$

Inhoud cilinder = $166,32 \text{ dm}^3$

Inhoud kegel = $\frac{2}{3}$ van inhoud cilinder.

7. $x = 5.$

8. 0,5.

9. 6,5.

10. $17/18.$



Hamers.

Een van de vroegst gebruikte gereedschappen is de *hamer*, welke dateert uit het stenen tijdperk.

Dit oude lid van de familie der slagwerktuigen wordt in onze tijd praktisch door iedereen gebruikt, zij het in een wat verbeterde vorm.

Omdat hamers zoveel worden toegepast en omdat slaan op voorwerpen doorgaans nogal „energierijk” gebeurt, zijn hamers een bron van meer ongevallen dan enig ander stuk gereedschap.

Ook de „huishoud”-hamer wordt zo verwenst om de klappen die hij toebrengt op handen en vingers. Gewoonlijk zijn de resulterende letsels hier minder ernstig en worden zij niet gemeld, in tegenstelling tot die in het bedrijf.

In de werkplaats zijn hamerletsels een aanhoudende bron van werkstagnatie. Vooral door *misbruik* en *improvisatie* ontstaan deze ongevallen. Zo gebruikt men „even vlug” een moersleutel i.p.v. een bankhamer en slaat zich op de „geboden”. Of een klauwhamer dient om met een handbeitel of zelfs met een vijl te „hakken”! zodat staalsplinters rondvliegen en ogen worden getroffen! Of spijkers worden

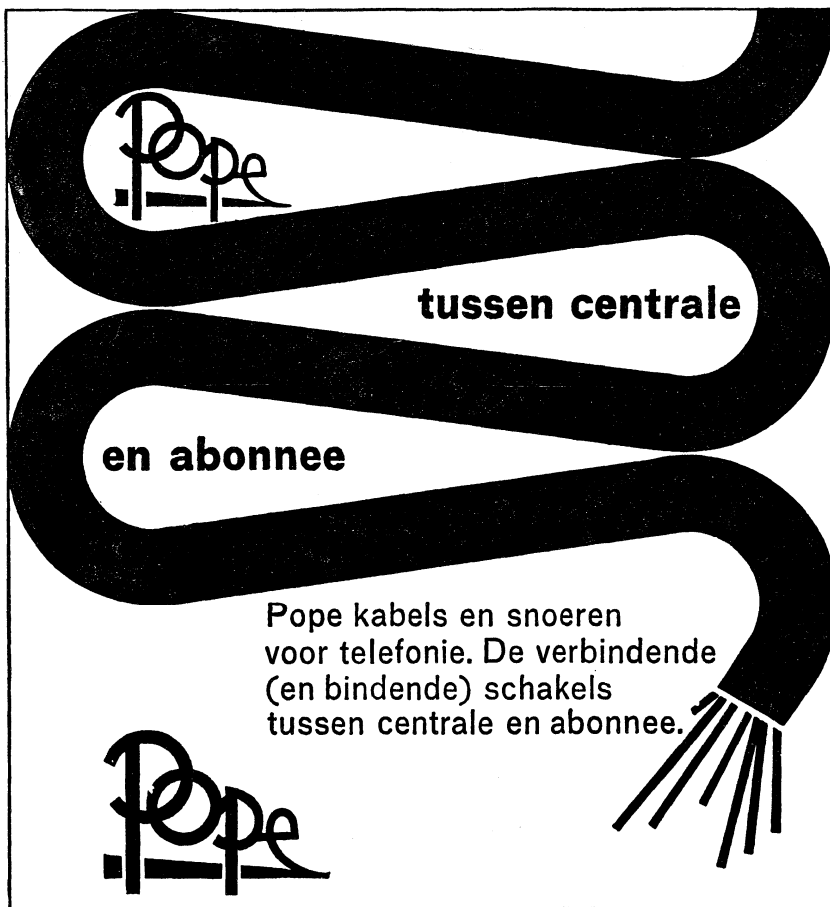
ingeslagen met een bankhamer. Dan vliegt óf de spijker weg en treft misschien iemand (in ’t oog?) óf men houdt er een gekneusde hand van over.

Hier volgen nog een paar typische hamerongevallen:

- Een splinter van een tandwiel vloog in het oog van een werker toen hij het tandwiel van een as afsloeg met een bankhamer. Hij droeg geen veiligheidsbril.
- Een werker sloeg met een voorhamer. De hamer schampte en hij trof zijn been.
- Bij het uittrekken van een „rong” (zware nagel) met een klauwhamer, brak de hamersteel en werd de man in het gezicht getroffen.

Om ongevallen met hamers te voorkomen kunnen o.a. de volgende veiligheidsregels worden gegeven:

- * Gebruik een hamer van het *juiste type* en die *zwaar genoeg* is voor het werk (een te lichte hamer b.v. kan terugkaatsen en zo letsel veroorzaken; met een te zware hamer slaat men gemakkelijk onzuiver en dus „ernaast”).
- * Zorg dat de *hamerkop* stevig op een goed passende en gawe steel is *bevestigd* d.m.v. een doelmatige borg-wig.
- * Het slagvlak van bank- of klauwhamerkop is *gehard* en dus bros. Sla er dus zo „haaks” mogelijk mee op het werkstuk of het hulpgereedschap (beitel e.d.) (minder gevaar dat kop-splinters afvliegen). Sla nooit met een (geharde) hamer op een hardstalen werkstuk of gereedschap. Gebruik hiervoor een hardrubber, kunststof-, bronzen- of loden hamer, of een stuk hulpgereedschap met een zacht metalen veiligheidskop.
- * Vervang een hamer waarvan het slagvlak is beschadigd of gebramd.
- * Gebruik een veiligheidsbril bij alle haken „drijf”-werkzaamheden, waar kans bestaat op vliegende splinters.
- * Hamer nooit met de hamersteel.
- * Bij werk met een voorhamer, zorg dat geen personen achter of naast U staan en handen wég laten houden van het „werkstuk” (houder gebruiken).



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

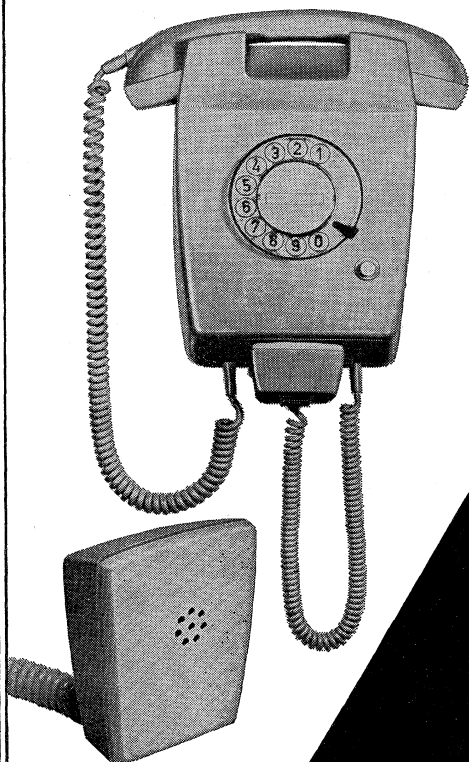
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V. Dovenetelstraat 25
ROTTERDAM Postbus 588
Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

In dit nummer vindt u:

Samengesteld		Blz.
door C. L. Quint	De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland .	226
W. F. H. v. Damme	De huistelefoonautomaat type UH 30-45	231
B. Kieboom	Het binaire stelsel	238
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXIX	245
	Antwoorden oefenpagina XXVIII op blz. 222 en 223	246
W. C. v. Dam	Logaritmen IV	248
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	250
W. H. Ydo	Elektriciteitsleer	251
Bij de foto:	Stil na de vakantie	



15 AUGUSTUS 1969

De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland

53-69

(Vervolg van blz. 149)

Samengesteld door C. L. Quint

2. Functionele indeling, werking en kenmerken van de proefcentrale

Functionele indeling

Het ETS 3 systeem is een elektronisch systeem waarbij alle logische functies geconcentreerd zijn in een centrale besturing. Het systeem kan daarom gedacht worden in twee delen, waarvan het ene deel de functie heeft van:

1. het doorschakelen van verbindingen tussen abonnees onderling en tussen abonnees en inkomende en uitgaande lijnen;
2. het verzorgen van de transmissie van spraak en andere signalen over deze verbindingen, terwijl het andere deel de functie heeft van:
 - a. het besturen van het tot stand komen van de verbindingen;
 - b. het bewaken van de verbindingen;
 - c. het afbreken van de verbindingen.

Het eerstgenoemde deel bestaat uit het schakelwerk voor de spreekwegen of kortweg spreekwegennet, SN, waarop enerzijds zijn aangesloten de abonneestroomlopen AS, en anderzijds de ingangen en uitgangen van de verbindingsstroomlopen voor intern verkeer VS, de inkomende overdragers IO, de uitgaande overdragers UO en de kiesinformatie-ontvangers voor kiesimpulsen KO en druktoetskeuze DO (zie fig. 1).

De genoemde kiesinformatie-ontvangers dienen uitsluitend voor ontvangst van de kiesinformatie van de abonnees aangesloten op de eigen centrale. De kiesinformatie binnenkomend van de inkomende lijnen wordt ontvangen in de cijferontvangers CO, welke tijdens de verbindingsofbouw aan de IO gekoppeld worden. Voor het uitzenden van kiesinformatie via de uitgaande lijnen wordt een cijferzender CZ gekoppeld aan de UO. Na het tot stand komen van de verbinding wordt deze koppeling verbroken.

KO, DO, CO en CZ hebben geen registratie- of analysefuncties. Deze functies betreffende de verwerking van de kiesinformatie zijn geconcentreerd in de besturing.

Terwijl de overige genoemde organen geheel elektronisch zijn, bestaan IO, UO, CO en CZ uit een elektronisch deel samenwerkend met de besturing van de centrale en in het geval van IO en UO aangesloten op het elektronische spreekwegennet en een deel opgebouwd uit relais voor aanpassing aan de bestaande elektromechanische systemen. De koppeling tussen IO en CO en die tussen UO en CZ zijn eveneens met relais uitgevoerd, daar dit vanwege de signalering naar de bestaande systemen noodzakelijk bleek te zijn.

De besturing bestaat uit een aantal subsystemen elk met een eigen functie.

Deze subsystemen zijn alle geheel elektronisch. De schalmtest en de markeerschakeling ST/MS verzorgen de besturing van het spreekwegennet en kunnen daartoe de toestand ervan onderzoeken op de mogelijkheden om verbindingen op te bouwen, om deze opbouw vervolgens tot stand te brengen door het aanschakelen van markeerspanning.

De verbindingsbewaker VB bewaakt de schakeltoestand van de verbindingss-

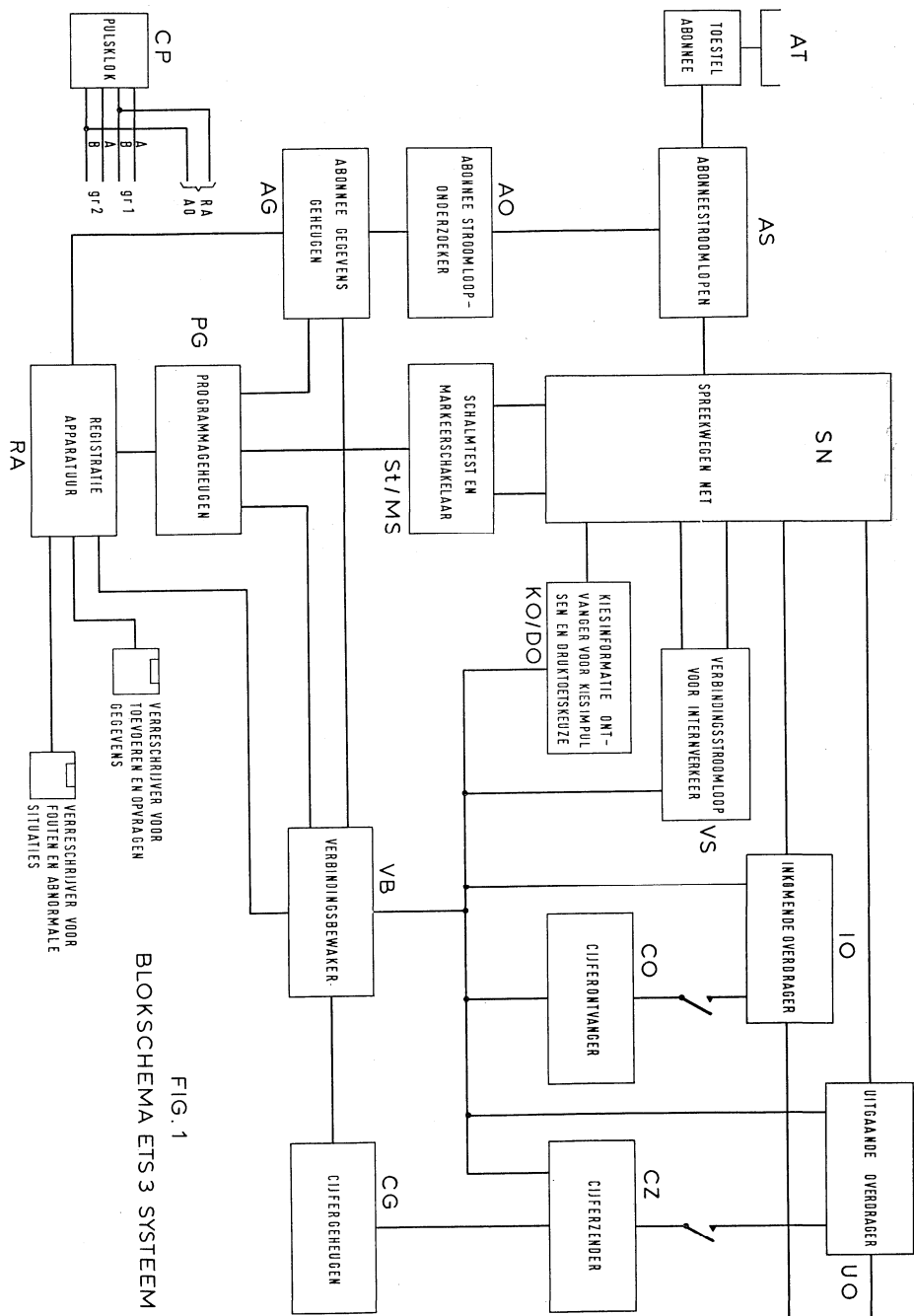


FIG. 1
BLOKSCHEMA ETS 3 SYSTEEM

organen en kiesinformatie-ontvangers en zenders door deze voortdurend te testen, waarna de verkregen informatie verwerkt wordt en zo nodig nieuwe besturingsopdrachten naar deze organen worden gezonden. Voor het registreren van cijfers welke via de uitgaande lijn moeten worden uitgezonden, het besturen van het uitzenden en het interpreteren van retoursignalen beschikt het VB over een nevenorgaan nl. het cijfergeheugen CG.

In het abonneegegevensgeheugen AG worden alle voor de werking van de centrale noodzakelijke gegevens van de abonnees bewaard, samen met de gesprekkentellerstand voor de abonnees. Verder verzorgt het AG alle routines voor het onderzoek van de abonnees en de gesprekkentelling.

De uitvoering van de logische functies in de genoemde besturingssubsystemen wordt bewerkstelligd door onderling door bedrading gekoppelde schakelingen. De onderlinge samenwerking van de subsystemen wordt gecoördineerd door het programmeergeheugen PG, aan de hand van een daarin opgeslagen programma. De genoemde groep besturingssubsystemen is verdubbeld. Een van beide groepen verzorgt de besturing van de centrale, terwijl de andere groep normaal gereed staat het werk van de eerstgenoemde groep over te nemen, indien daarin een fout mocht optreden. Teneinde de tweede groep ook in bedrijfsconditie te kunnen controleren wordt eens per etmaal op een verkeerloos moment omgeschakeld op de andere besturingsgroep.

Voor het onderzoek van de abonneestroomlopen hebben beide abonneegegevensgeheugens AG toegang tot de abonneestroomloonderzoekers AO welke voortdurend de abonneestroomlopen aftasten. In de centrales zijn twee abonneestroomloonderzoekers aanwezig, op elk waarvan de helft van het totale aantal abonneestroomlopen is aangesloten. De abonneestroomloonderzoekers zijn zo eenvoudig, dat het niet noodzakelijk is om de mogelijkheid tot omschakelen op een reserve in het systeem in te voeren.

Voor het invoeren van gegevens en opdrachten in de besturingsgroepen en het uitvoeren van gegevens uit de besturingsgroepen, dient de registratieapparatuur RA, waaraan een tweetal verreschrijvers gekoppeld wordt. Door middel van de ene verreschrijver kan het onderhoudspersoneel gegevens aan het systeem toevoeren of eruit opvragen. De aansluiting van deze verreschrijver kan worden omgeschakeld naar een telegraaflijn teneinde de centrale op afstand te besturen. De tweede verreschrijver dient voor het uittypen van gegevens betreffende door de besturing geconstateerde fouten of abnormale situaties.

3. De opbouw van de verbindingen in de centrale

De samenwerking en de functie van de delen van het systeem kunnen verder in korte trekken worden toegelicht met de werking van de centrale bij de opbouw van verbindingen.

Oproep: Oproepen worden gedetecteerd door AO gedurende het aftasten van de abonneestroomlopen.

De AO geeft de plaats van de oproepende aansluiting door aan het AG. Het AG van de werkende besturingsgroep neemt de oproep in behandeling en zorgt voor de vertaling van het plaatsnummer in het telefoon(boek)nummer, terwijl tevens de abonneekenmerken worden onderzocht.

Deze gegevens worden naar het PG gezonden, die bij de VB de plaats van een vrije KO of DO opvraagt. De ST/MS krijgt hierna van de PG opdracht de

beschikbare wegen van KO resp. DO naar de abonneestroomloop te testen en een vrije weg te kiezen.

Vervolgens geeft de PG aan de VB opdracht de KO of DO in de markeertoestand te brengen. De VB voert deze opdracht uit door de schalmschakelaar in de KO resp. DO door middel van besturingsimpulsen te sluiten, waarna de PG aan de ST/MS de opdracht geeft de gekozen weg te markeren, waardoor de verbinding tot stand komt.

Daarna geeft de PG aan de VB de opdracht de KO of DO opnieuw te adresseren met de opdracht de kiestoonschakelaar te sluiten. De abonnee kan nu kiezen en de KO of DO geeft de ontvangen signalen naar de VB door op het moment van aftasten.

4. Uitgaande verbinding

Kiest de abonnee een uitgaande verbinding dan start de VB zodra dit vaststaat, een programma voor opbouw van een uitgaande verbinding. De verbinding met de KO resp. DO wordt afgebroken ten gevolge van de opdracht van de VB aan de ontvanger om de schalmschakelaar te openen.

De PG vraagt bij de VB dan de plaats van een vrije en met een CZ gekoppelde UO en verder bij de AG opnieuw de gegevens van de abonnee. De PG laat dan de beschikbare wegen van UO naar de abonneestroomloop door de ST/MS testen en brengt de verbinding op gelijke wijze, als boven voor de KO en DO beschreven is, tot stand.

Door het toekennen van een hoge prioriteit aan dit programma kan deze omschakeling van KO of DO naar UO met CZ in de kiespauze tot stand komen. De CZ neemt de taak van KO of DO over, ontvangt de volgende cijfers en geeft de kiessignalen op het moment van aftasten door aan de VB. De VB zendt alle cijfers, welke moeten worden uitgezonden, naar de CG. De CG bestuurt de CZ voor het uitzenden van de cijfers en geeft het afschakelcommando naar de CZ als het uitzenden voltooid is. De VB bewaakt de verbinding verder. Voor het registreren van de telimpulsen voor kostenbepaling start de VB telkens een PG programma.

De PG geeft opdracht aan de AG om een impuls bij de voor de oproeper geregistreerde gesprekkentellerstand op te tellen. De verbinding wordt aan het einde van het gesprek afgebroken door de opdracht van de VB aan het verbindingsorgaan om de schalmschakelaar te openen.

5. Interne verbinding

Kiest de abonnee een nummer van een op de proefcentrale aangesloten abonnee, dan start de VB nadat de cijfers ontvangen zijn, een PG programma voor opbouw van een interne verbinding, terwijl de verbinding met KO of DO verbroken wordt door de schalmschakelaar hiervan te openen.

De PG vraagt bij de VB dan de plaats van een vrije VS en verder bij de AG opnieuw de gegevens van de oproeper. Vervolgens geeft de PG de nodige opdrachten om de verbinding van de VS naar de oproeper tot stand te brengen en hierna vraagt de PG bij de VB het gekozen abonneenummer. Hierop volgt de opdracht van het PG aan het AG om de abonneeaansluiting te testen.

De AG bepaalt de plaats van de abonneeaansluiting en de kenmerken en stelt de AO in. Van de AO ontvangt de AG het resultaat van de test en de AG zendt

daarop alle gegevens naar de PG. Indien de abonnee vrij was geeft de PG de opdrachten, nodig om de verbinding op te bouwen. Zodra de verbinding tot stand gekomen is, krijgt de VB van de PG de opdracht de VS in beltoestand te brengen.

De VB bewaakt verder de verbinding, zoals dat met de uitgaande verbinding het geval is.

6. Inkomende verbinding

Bij de inkomende verbinding wordt de kiesinformatie via de CO, die met de IO gekoppeld is, ontvangen en bij het aftasten aan de VB overgedragen.

Nadat het abonneenummer ontvangen is, wordt de verbinding op dezelfde wijze opgebouwd als dat het geval was met een verbinding van VS naar de opgeroepene. De koppeling van de IO en de CO wordt daarbij onder besturing van de VB verbroken.

7. Kenmerkende eigenschappen van de proefcentrales

7.1. Schakelnetwerk voor spreekwegen

1. Geheel elektronisch space-division system.
2. Enkeldraads transmissieweg via 4 PNP schakeltrappen.
3. Galvanische scheiding van het schakelnetwerk en de lijnen en aanpassing door transformatoren.
4. Snelheid van verbindingsofbouw 600 μ sec
Snelheid van verbindingsofbraak 300 μ sec

7.2. Besturing

1. Verdubbelde centrale besturing voor opbouw en bewaking van verbindingen met automatische omschakeling.
2. Toepassing van ferriet kerngeheugens en ringversterkers in de besturing.
3. Coördinatie van systeemfuncties door een in geheugen vastgesteld programma.
4. Bepaling van beschikbare verbindingsmogelijkheden door test van de respectievelijke organen en verbindingswegen.

7.3. Aansluitingen

1. Aantal aansluitingen: max. 1000 genummerde en max. 152 niet-genummerde lijnen met een gemiddelde verkeerssterkte van 0,08 erlang.
Max. 24 interne verbindingscircuits.
Max. 48 uitgaande lijnen en 48 inkomende lijnen.
Opmerking. Deze gegevens hebben betrekking op de proefcentrale; het systeem kan geschikt gemaakt worden voor een groter aantal aansluitingen.
2. Geschikt voor het aansluiten van abonneetoestellen met kiesschijf met een snelheid van 8–22 impulsen per sec. of druktoetskeuze met toonfrequentie-signalen en gelijkstroom beveiligingscriterium.
3. Toepassing van een tweetonig belsignaal; 900/1100 Hz afwisselend.
4. Toepassing van overdragers voor abonneelijn met 25 Hz belsignaal en/of polariteitskruising.
5. Aansluiting van gesprekkentellers werkend met 12 Hz signaal mogelijk op alle lijnen.

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

(Vervolg van blz. 202)

54-69

W. F. H. van Damme

5.4 Telschakelingen

- 5.4.1 Algemeen.
- 5.4.2 De telschakeling van het register.
- 5.4.3 De telschakeling van het bedieningsregister.
- 5.4.4 De interlokale verkeersbeperker.
- 5.4.5 De test- en signaalverdeler.

5.4.1 Algemeen

Een telschakeling kan gebruikt worden om, zoals de naam reeds zegt, een aantal commando's te tellen.

Is een telschakeling uitgevoerd met relais, dan spreekt men van een relais-telschakeling.

Relaistelschakelingen komen in verschillende uitvoeringen voor:

- a. Een telschakeling welke door één contact wordt gestuurd en een reeks van toestanden in steeds dezelfde volgorde doorloopt.

7.4 Operationele mogelijkheden

- 1. Spreiding van meervoudige aansluitingen over een gehele groep van 1000 aansluitingen.
- 2. Wijzigen van abonneekenmerken door middel van naar de besturing gezonden berichten eventueel via een telegraaflijn.
- 3. Opvragen van resultaten van gesprekkentelling op afstand door middel van naar de besturing gezonden berichten.
- 4. Opvragen van resultaten van verkeersmetingen op afstand.

7.5 Controle en alarmering

- 1. Controle op het tot stand komen van verbindingen door de centrale besturing.
- 2. Afdrukken van gegevens betreffende fouten van de besturing en door de besturing geconstateerde abnormale toestanden waaronder ook blokkeringen.
- 3. Alarmering van abonneekabels door middel van controle op de aderparen in de kabel.
- 4. Controle op de toestand van abonneelijnen als de abonnee niet in gesprek is.

7.6 Transmissie gegevens

	demping inkomende en uitgaande lijnen	demping interne ver- bindingen (ab-ab)	overspreekdemping
300 Hz	2,6 dB	3,7 dB	73 dB
800 Hz	1,7 dB	2,4 dB	80 dB
2000 Hz	1,5 dB	2,2 dB	76 dB
4000 Hz	1,7 dB	2,5 dB	73 dB

(wordt vervolgd)

Dit type telschakeling kent 2 varianten, nl.:

1. een lopende telschakeling waarvan het maximum aantal mogelijke commando's bekend is.

Een dergelijke telschakeling loopt dus nooit verder dan zijn eindstand. Voorbeelden van een dergelijke telschakeling zijn:

De telschakeling in het register voor het tellen van het aantal impulsen van een impulsserie.

De interlokale verkeersbeperker voor het tellen van het aantal impuls-series;

2. een rondlopende telschakeling waarvan het mogelijke aantal commando's niet aan een maximum gebonden is.

Na het bereiken van de eindstand begint de telschakeling van voren af aan.

Een voorbeeld van een dergelijke schakeling is de test- en signaal-verdelerschakeling in het signaalorgaan.

- b. Een telschakeling welke door meerdere contacten wordt gestuurd en die, afhankelijk van de contacten die op een bepaald moment worden gesloten, direct in de betreffende toestand wordt gebracht.

Een voorbeeld van een dergelijke schakeling is de telschakeling voor druk-toetskiezen in het bedieningsregister.

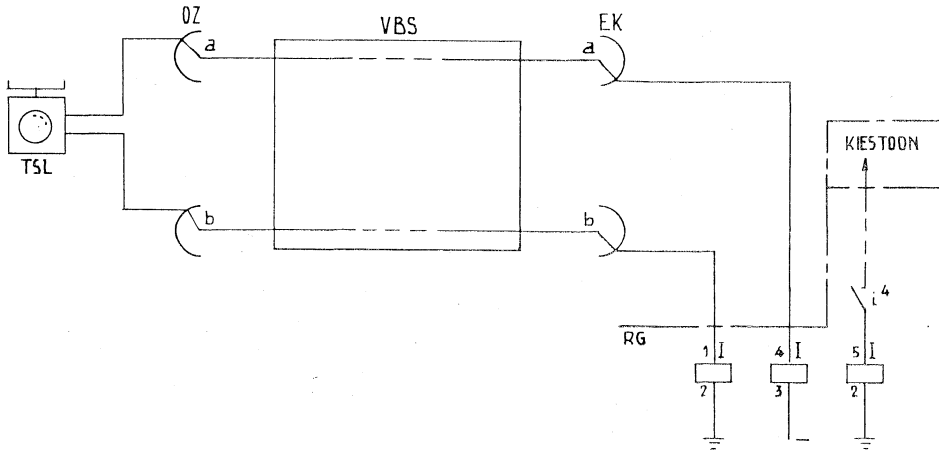


FIG.10

5.4.2 De telschakeling van het register

De telschakeling in het register dient voor het tellen van het aantal impulsen van een impulsserie.

De telschakeling wordt in dit geval gestuurd door een contact van een relais (impulsrelais), dat reageert op de impulsen van de kiesschijf van een telefoon-toestel.

De impulsseries bestaan in dit geval uit maximaal 10 impulsen.

De telschakeling moet dus minstens 11 toestanden bezitten om onderscheid te maken tussen:

ruststand – 1 impuls geteld – 2 impulsen geteld enz.

Wanneer de oproeper verbonden is met een register, is in dit register het impulsrelais I bekrachtigd via de a-b-lus en het toestel van de oproeper (zie fig. 10).

De oproeper ontvangt kiestoon, doordat de toonwikkeling van relais I wikkeling 2-5 kiestoon in de verbinding induceert.

In de telschakeling van het register (zie fig. 11) worden de toestandsveranderingen geregistreerd welke het gevolg zijn van de onderbrekingen van de a-b-lus, ontstaan door het kiezen van het gewenste nummer.

Voor het opnemen van de kiesimpulsen zijn 4 relais nodig (max. $2^4 = 16$ toestanden) om de 11 voorkomende toestanden vast te leggen.

Deze relais, gemerkt A, B, C en D, vormen een zgn. binaire telschakeling, d.w.z. dat aan de relais waarden kunnen worden toegekend volgens het tweetallige (binaire) stelsel, nl.:

$$A = 2^0 = 1$$

$$B = 2^1 = 2$$

$$C = 2^2 = 4$$

$$D = 2^3 = 8$$

De gekozen cijfers worden dus in de volgende code in de telschakeling opgenomen.

	8	4	2	1
cijfer	D	C	B	A
rust	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0

Het gekozen cijfer (aantal impulsen) kan herleid worden door sommatie van de waarde der opgekomen relais.

Deze telschakeling is een zgn. halveringsschakeling, d.w.z. dat de telrelais A, B, C en D de frequentie van hun stuurcontact halveren.

Dit is ook af te leiden uit het bovenstaande code-overzicht.

Het kiezen van het eerste cijfer (tiental)

Begin eerste impuls

Bij het opkomen van relais I (zie fig. 10) is door contact i 1 condensator 5 C 1 geladen (zie fig. 11).

Bij het begin van de eerste impuls valt relais I af.

Contact i 2 heft de kortsluiting op, waardoor relais V opkomt (zie fig. 11).

Relais V (impuls-overbruggingsrelais) is impulstraag, d.w.z. dat het gedurende de gehele impulsserie op blijft, tengevolge van de periodieke kortsluiting door

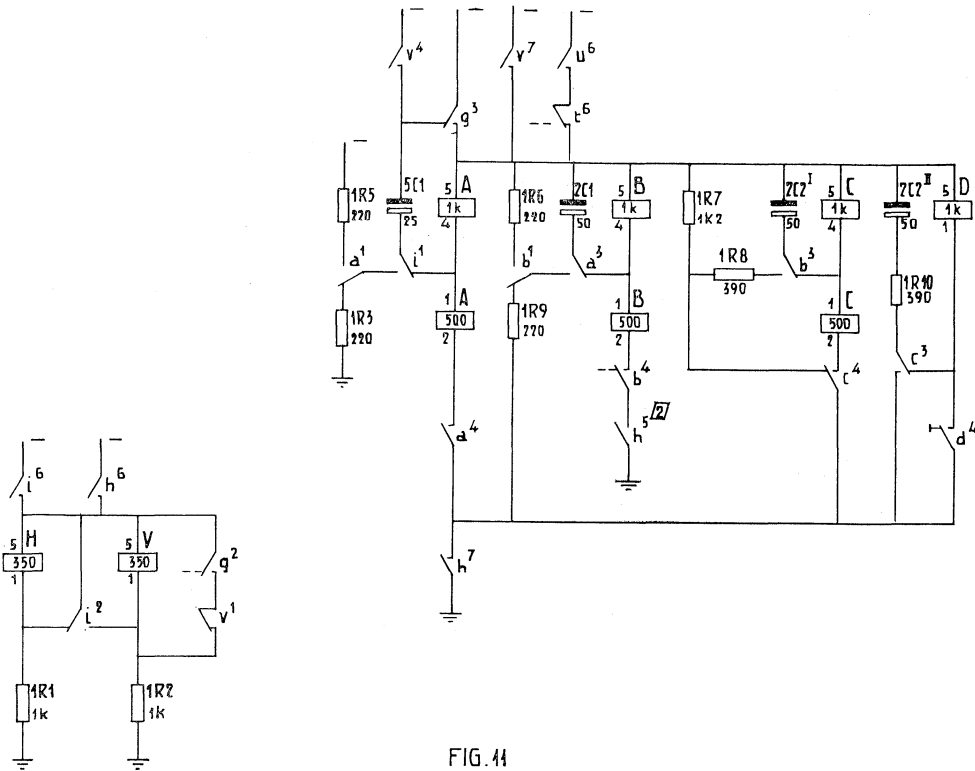


FIG. 11

contact i 2 tijdens het impulseren.

De geladen condensator 5 C 1 is door de contacten i 1 en v 7 over de wikkeling A 4-5 geschakeld.

De ontladestroom bekrachtigd het relais, dat zich houdt via het contact a 4 in serie met de wikkeling A 1-2.

De magnetische velden van de wikkelingen A 4-5 en A 1-2 werken elkaar tegen, doch het resulterende magnetische veld is voldoende voor het houden van het relais.

Contact a 3 laadt condensator 2 C 1 op.

Contact v 9 brengt relais U op (zie fig. 12).

Contact i 2 sluit weliswaar het relais H tijdens het impulseren periodiek kort, doch relais H blijft op.

Relais H is een hulprelais van het impulsrelais I.

Relais I heeft nl. ook een bewakingsfunctie en overal waar deze bewakingsfunctie door het impulseren zou komen te vervallen neemt relais H deze functie over, zie fig. 11.

Einde eerste impuls

Na het einde van een impuls komt relais I weer op.

Condensator 5 C 1 wordt via contact a 1 en weerstand 1 R 5 geheel ontladen.

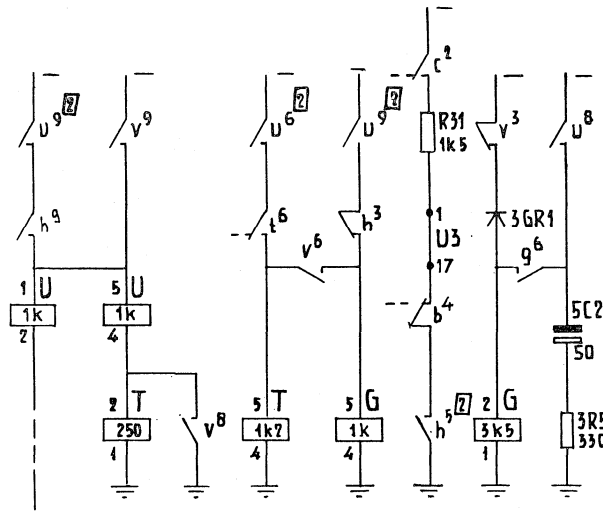


FIG. 12

Begin tweede impuls

Relais I valt opnieuw af.

Contact i 1 sluit met de ontladen condensator wikkeling A 4-5 kort, waardoor de stroom door de tegenwerkende wikkeling A 1-2 toeneemt.

Het resulterende magnetisch veld neemt daardoor zodanig af, dat relais A zich niet kan houden en afvalt.

De geladen condensator 2 C 1 wordt bij het afvallen van relais A door contact a 3 over wikkeling B 4-5 geschakeld, waardoor relais B opkomt.

Contact b 3 laadt condensator 2 C 2-I van het volgende telelement. (Fig. 11).

Einde tweede impuls

Relais I komt weer op.

Condensator 5 C 1 wordt opnieuw geladen.

Na de tweede impuls kunnen nog meerdere impulsen volgen.

Een volledig uitgewerkt tijdvolgordediagram van een serie van 10 impulsen geeft fig. 13.

Als na een bepaalde impuls geen volgende impuls meer volgt blijft relais I langdurig op, waardoor relais V afvalt.

Het afvallen van relais V signaleert het einde van een impulsserie.

Contact v 8 heft de kortsluiting over relaiswikkeling T 1-2 op (zie fig. 12).

Het opkomen van relais T signaleert dat het tiental gekozen is.

Het gekozen tientallencijfer wordt nu tijdelijk opgeborgen in een zgn. geheugen (zie punt 5.5).

De telschakeling kan dan vrijgemaakt worden voor het opnemen van het tweede cijfer.

Het kiezen van het tweede cijfer (eenheid)

Na het afvallen van relais V en het opkomen van relais T vallen de tijdens het eerste cijfer opgekomen telrelais af, door het openen van contact t 6 (zie fig. 11).

De telschakeling van het register is dan beschikbaar voor het opnemen van de

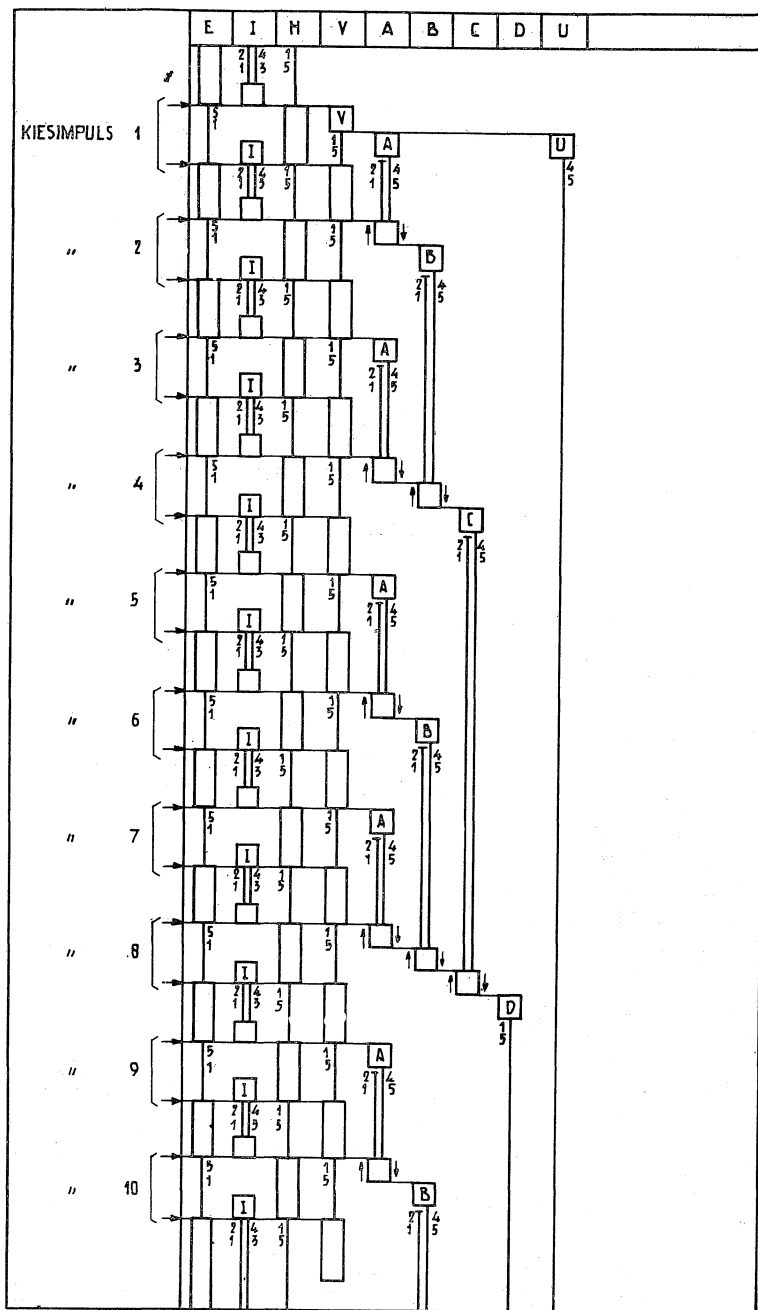


FIG. 13

tweede impulsserie.

Dit vrijmaken van de telschakeling geschiedt in de pauzetijd tussen het kiezen van eerste en tweede cijfer.

Het opnemen van de impulsserie van het eenhedencijfer verloopt op dezelfde wijze als bij het opnemen van het tientallencijfer.

Tijdens de tweede impulsserie komt relais G 4-5 op (zie fig. 12).

Het opkomen van relais G (Gereed met kiezen) geeft aan, dat de laatste impulsserie in de telschakeling wordt opgenomen.

Aangezien bij de automaat UH 30-45 de abonnee-nummers uit max. 2 cijfers bestaan, zijn er geen impulsseries meer te verwachten.

De laatste impulsserie behoeft dan ook niet doorgegeven te worden aan een geheugen.

Voor het gekozen eenhedencijfer fungeert de telschakeling zelf als geheugen.

Het register nodigt nu d.m.v. een commando aan de sluisschakeling het centraal-instelorgaan uit.

Met relais G 1-2 (zie fig. 12) wordt het gekozen tientallencijfer nader bekeken.

Bij de automaat UH 30 worden voor de toestelaansluitingen de nummers 11 t/m 10, 21 t/m 20 en 31 t/m 30 gebruikt.

Hierbij is het register zodanig ingericht dat, als voor het eerste cijfer 4 of een hoger cijfer wordt gekozen, reeds tijdens het eerste cijfer relais G wordt opgebracht, omdat dan geen tweede cijfer verwacht behoeft te worden.

Bij de automaat UH 45 worden voor de toestelaansluitingen de nummers 11 t/m 10, 21 t/m 20, 31 t/m 30, 41 t/m 40 en 51 t/m 55 gebruikt.

Hierbij is het register zodanig ingericht dat, als voor het eerste cijfer 6 of hoger wordt gekozen, relais G opkomt.

5.4.3 De telschakeling van het bedieningsregister.

De telschakeling in het bedieningsregister dient om te constateren welke toets van het cijfertoetsenklavier wordt gedrukt.

De cijfertoetsen worden gebruikt om:

- a. bij inkomend- en uitgaand verkeer de netlijnen en de huislijn te bereiken;
- b. bij het doorverbinden van de netlijnen door de bedieningspersoon het nummer van de opgeroepen aansluiting te kiezen.

De telschakeling wordt gestuurd door contacten van de cijfertoetsen 1 t/m 0 (zie fig. 14).

Het cijfer van de gedrukte toets wordt rechtstreeks in code in de telschakeling opgenomen in dezelfde code als in punt 5.4.2 aangegeven.

In serie met de coderelais is een gemeenschappelijk relais K opgenomen, dat het begin en het einde van het drukken van een toets signaleert.

Vergelijk de functie van dit overbruggingsrelais K met de functie van het impuls-overbruggingsrelais V in het in punt 5.4.2 beschreven register.

Ook in het bedieningsregister komt het relais U op zodra men met het kiezen (van een lijn of een aansluiting) begonnen is en het relais T zodra het eerste cijfer gekozen is.

Relais G signaleert ook hier als het laatste cijfer wordt gekozen, dat kan zijn na het kiezen van één of twee cijfers.

Wordt een cijfertoets gedrukt om (inkomend of uitgaand) een lijn in beslag te nemen, dan behoeft slechts één cijfer te worden opgenomen in de telschakeling.

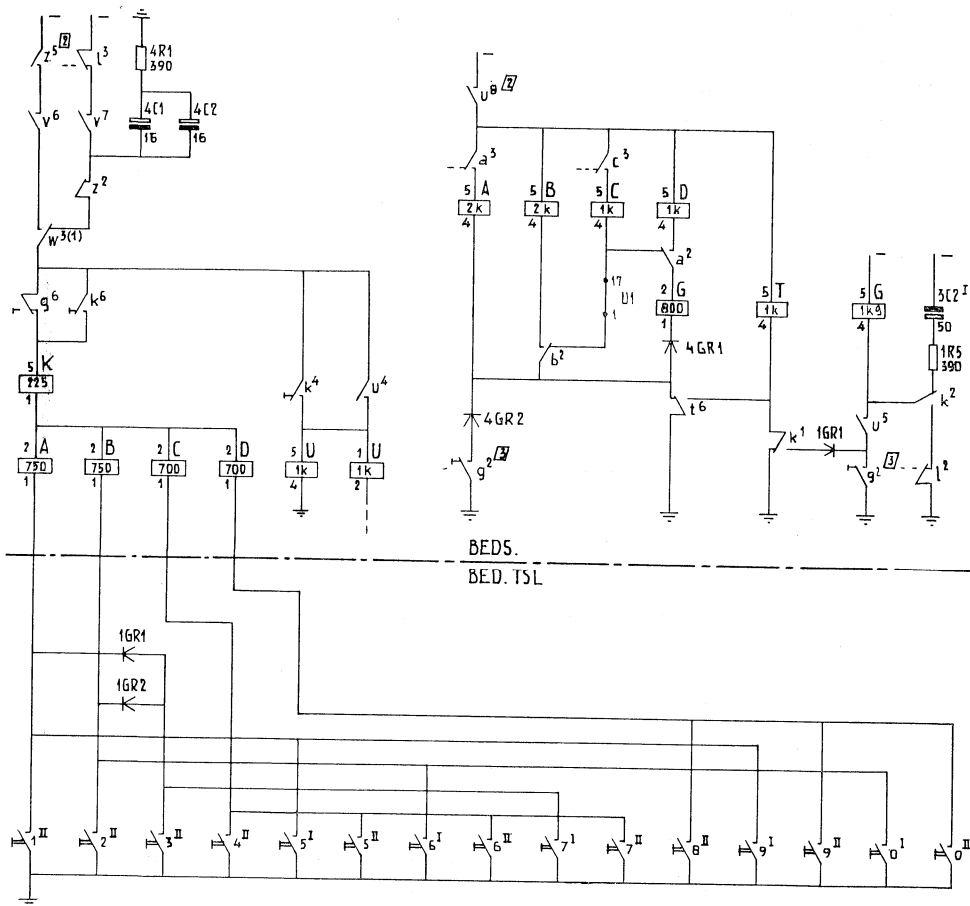


FIG. 14

De schakeling is zodanig uitgevoerd, dat relais G 4-5 reeds bij een cijfer opkomt als de bedieningsschakeling nog niet met een lijn is verbonden (relais L af).

Wordt een cijfer toets gedrukt voor het doorverbinden van een netlijn dan is het afhankelijk van welk eerste cijfer wordt gekozen of nog een tweede cijfer moet volgen.

Op gelijke wijze als in punt 5.4.2 beschreven, wordt dit m.b.v. relais G 1-2 gerealiseerd.

Het gekozen tientallencijfer wordt ook in het bedieningsregister tijdelijk opgeborgen in een geheugen (zie punt 5.5).

De telschakeling kan dan vrijgemaakt worden voor het opnemen van het tweede cijfer.

De opgekomen telrelais vallen nl. af door het openen van contact t 6 (zie fig. 14), waarna de schakeling beschikbaar is voor het opnemen van het tweede cijfer.

(wordt vervolgd).

Het binaire stelsel

B. Kieboom

55-69

(Vervolg van blz. 211)

3.11. Uit het voorgaande (3.10.) weten we nu hoe de rekenmachine de negatieve getallen schrijft. De vraag is nu: „Hoe werkt de rekenmachine met negatieve getallen?” De verschillende rekenkundige bewerkingen zullen we dan ook moeten nagaan.

3.11.1. Optellen

Het optellen van binaire getallen wordt met negatieve waarden geheel anders. Bij het optellen van twee getallen kunnen er zich nu vier mogelijkheden voordoen nl.:

- optellen van twee positieve getallen;
- optellen van een positief en een negatief getal;
- optellen van een negatief en een positief getal;
- optellen van twee negatieve getallen.

We zullen elk afzonderlijk nagaan.

a. *Optellen van twee positieve getallen*

Hoewel dit reeds eerder is behandeld, zullen we dit nog eens nagaan, maar nu bewust als getallen met positieve waarden.

$$\begin{array}{r} 16 = 10000 \\ 11 = 01011 \\ \hline 27 = 11011 \end{array}$$

Deze optelling is zoals we reeds eerder hebben besproken; we kunnen echter niet zien of het binaire getal negatief dan wel positief is.

Daarom de volgende schrijfwijze met de fopper.

$$\begin{array}{r} +16 = 0 | \times | 10000 \\ +11 = 0 | \times | 01011 \\ \hline +27 = 0 | \times | 11011 \end{array}$$

Hier is gebruik gemaakt van een rekenmachine met 5 bits (5 eenheden) met een fopper. Ook het hier volgende gaat over een rekenmachine met 5 bits, tenzij anders is aangegeven.

Het grootste getal dat deze rekenmachine kan weergeven is 31 (nl. 11111). Het zal fout gaan, als de uitkomst van de optelling groter wordt dan 31.

Om deze fout te ontlopen zijn er twee oplossingen:

- een rekenmachine aanschaffen met meer bits;
- de fopper als bit gebruiken, waardoor de capaciteit wordt vergroot tot 63.

Voorbeeld:

$$\begin{array}{r} +18 = 0 | \times | \quad 10010 \\ +29 = 0 | \times | \quad 11101 \\ \hline +47 = 0 | \times | (1)01111 \end{array} +$$

Van de vijf bits, die in ons geval beschikbaar zijn voor de rekenmachine, worden er vijf gebruikt; zelfs een zesde bit is noodzakelijk (zie de één tussen haakjes). Deze zesde bit is dus noodzakelijk als het getal ligt tussen 31 en 64. Het is alsof een grens gepasseerd wordt als we over het getal 31 heen wippen. We noemen dit dan ook „*overflow*”.

Passen we oplossing a toe, dan schaffen we ons een rekenwijze aan, welke groter en duurder is, misschien voor een enkele keer als er overflow optreedt.

Een grotere rekenmachine is wel in de handel; men kan zelfs gaan tot een getal met 40 bits (getal met 40 binaire cijfers).

Komt deze overflow slechts in een enkel geval voor, dan kunnen we beter de fopper als bit gebruiken, hoewel deze eigenlijk dienst doet om aan te geven of een getal positief dan wel negatief is.

Bij de optelling van een positief en een negatief getal zal het niet nodig zijn de fopper voor de overflow in te schakelen. Immers, het antwoord van zo'n optelling ligt altijd beneden het maximum (in ons geval 31).

Bij de optelling van twee positieve of twee negatieve getallen komen we al vlug boven de maximale waarde van 31 uit.

We zullen de fopper nu in een voorbeeld als bit gaan toepassen.

$$\begin{array}{r} +18 = 0 | \times | 10010 \quad (\text{kleiner dan } 31) \\ +29 = 0 | \times | 11101 \quad (\text{kleiner dan } 31) \\ \hline +47 = 1 | \times | 01111 \quad (\text{groter dan } 31). \end{array} +$$

Het lijkt nu of de uitkomst 01111 een negatief getal voorstelt, doordat de fopper een 1 aangeeft.

Deze 1 van de fopper moet echter bij het totale antwoord worden gezien.

De rekenmachine heeft hier twee positieve getallen opgeteld, zodat een negatief antwoord onmogelijk is. Geeft de fopper toch een één aan, dan kan het niet anders zijn als dat de fopper nu als bit meedoet.

De uitkomst is dan ook 101111. Veelal wordt dit geschreven als:
10111.

→

De pijl wil hier dus zeggen: de fopper is als zesde bit aan het getal toegevoegd. De fopper kan dus aangeven:

1. of een getal positief dan wel negatief is;
2. of er sprake is van overflow.

Nog enkele voorbeelden:

(5 bits rekenmachine)

$$\begin{array}{r}
 +21 = 0 \mid \times \mid 10101 \\
 +26 = 0 \mid \times \mid 11010 \\
 \hline
 +47 \quad 1 \mid \times \mid 01111
 \end{array}
 + \quad \text{uitkomst is } 101111$$

→

(6 bits rekenmachine)

$$\begin{array}{r}
 +44 = 0 \mid \times \mid 101100 \\
 +37 = 0 \mid \times \mid 100101 \\
 \hline
 +81 \quad 1 \mid \times \mid 010001
 \end{array}
 + \quad \text{uitkomst is } 1010001$$

→

(7 bits rekenmachine)

$$\begin{array}{r}
 +81 = 0 \mid \times \mid 1010001 \\
 +57 = 0 \mid \times \mid 0111001 \\
 \hline
 138 \quad 1 \mid \times \mid 0001010
 \end{array}
 + \quad \text{uitkomst is } 10001010$$

→

Bepaal nu zelf de binaire uitkomst van:

+13 voor een 4 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{r}
 +7 \\
 \hline
 \end{array}
 +$$

+16 voor een 5 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{r}
 +18 \\
 \hline
 \end{array}
 +$$

+34 voor een 6 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{r}
 +58 \\
 \hline
 \end{array}
 +$$

b. *Het optellen van een positief en een negatief getal.*

Het gaat hier anders als wordt verwacht. In 3.10. is reeds gesproken over de notatie van negatieve getallen; daar gaan we hier gebruik van maken.

$$-18 = 1 \mid \times \mid 10010 \quad \text{en zoals besproken, wordt dit getal in het één}$$

$$-18 = 1 \mid \times \mid 01101 \quad \text{complement geschreven.}$$

De machine laat de één van de fopper altijd staan als zijnde een negatief teken. Het getal wordt alleen omgezet in het één-complement, dat wil zeggen de enen worden vervangen door nullen en de nullen worden vervangen door enen.

We maken nu een **optelling**.

$$\begin{array}{r}
 +8 = 0 \mid \times \mid 01000 \quad (\text{positief getal kleiner dan } 31) \\
 -18 = 1 \mid \times \mid 01101 \quad (\text{negatief getal kleiner dan } 31) \\
 \hline
 -10 = -01010
 \end{array}
 + \quad \text{terug uit het één complement.}$$

Nog enkele voorbeelden voor een 5 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{r}
 +12 = 0 \mid \times \mid 01100 \\
 -24 = 1 \mid \times \mid 00111 \quad (\text{één complement}) \\
 \hline
 + \\
 -12 = 1 \mid \times \mid 10011 = -01100
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 +27 = 0 \mid \times \mid 11011 \\
 -30 = 1 \mid \times \mid 00001 \\
 \hline
 + \\
 -3 = 1 \mid \times \mid 11100 = -00011
 \end{array}$$

Zowel het negatieve als het positieve getal opgeteld moet kleiner zijn dan 31. Het antwoord zal dan ook altijd kleiner zijn dan één van de beide optelgetallen. De fopper doet hier dienst om uitsluitend de positieve en de negatieve getallen van elkaar te onderscheiden.

Bepaal nu zelf de binaire uitkomst van:

$$\begin{array}{r}
 +8 \quad \text{voor een 4 bits rekenmachine} \\
 -14 \\
 \hline
 + \\
 +16 \quad \text{voor een 5 bits rekenmachine} \\
 -28 \\
 \hline
 + \\
 +44 \quad \text{voor een 6 bits rekenmachine} \\
 -58 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

Misschien heeft u al opgemerkt, dat alle antwoorden negatief zijn. Het is natuurlijk ook mogelijk, dat een positief antwoord uit de optelling ontstaat.

Voorbeeld:

$$\begin{array}{r}
 +18 \quad 1 \mid \times \mid 10010 \\
 -8 \quad 1 \mid \times \mid 10111 \quad (\text{één complement}) \\
 \hline
 + \\
 +10 \quad 0 \mid \times \mid (1)01001
 \end{array}$$

De één tussen haakjes is te veel, deze staat in de weg. Deze één gebruiken we echter om het één-complement aan te vullen tot het twee-complement.

$$\begin{array}{r}
 +18 \quad 0 \mid \times \mid 10010 \\
 -8 \quad 1 \mid \times \mid 10111 \\
 \hline
 + \\
 +10 \quad 0 \mid \times \mid 01001 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad \text{end-carry} \\
 \hline
 0 \mid \times \mid 01010
 \end{array}$$

De één die tussen haakjes stond en gebruikt werd om het twee-complement te verkrijgen wordt genoemd: *end-carry*.
Ofwel: overdracht aan het einde.

De uitkomst van bedoelde optelling is dus + 01010.
Deze bijtelling is toegelicht in hoofdstuk 3.4. op blz. 101 in het aprilnummer van 1969.

De rekenmachine doet deze bewerking automatisch.
Nu nog voorbeelden (5 bits rekenmachine).

$$\begin{array}{rcl}
 +30 & 0 | \times | & 11110 \\
 -12 & 1 | \times | & 10011 \\
 \hline
 +18 & 0 | \times | & 10001 \\
 & & 1 \quad \text{end-carry} \\
 & \hline
 & 0 | \times | & 10010 \quad \text{antwoord} = 10010.
 \end{array}$$

6 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{rcl}
 +57 & 0 | \times | & 111001 \\
 -27 & 1 | \times | & 100100 \quad (\text{één-complement}) \\
 \hline
 +30 & 0 | \times | & (1)011101 \\
 & & 1 \\
 & \hline
 & 0 | \times | & 011110 \quad \text{antwoord is } 011110.
 \end{array}$$

c. *Optellen van een negatief en een positief getal.*

De optelling van een positief getal en een negatief getal verloopt overeenkomstig als onder b is aangegeven, nl. negatief getal bij een positief getal. Eén voorwaarde moet echter worden vervuld; de getallen moeten van plaats verwisselen.

$$\begin{array}{rcl}
 -23 & \text{moet dus worden} & +18 \\
 +18 & & -23 \\
 \hline
 + & & +
 \end{array}$$

Voor ons maakt dit geen verschil, voor de rekenmachine echter wel. De werkwijze is nu zoals onder b behandeld.

d. *Optellen van twee negatieve getallen.*

Zoals reeds onder a besproken, moeten we ook hier oppassen, dat de som van beide negatieve getallen niet een getal vormt dat boven het aantal beschikbare bits uitkomt. Ook hier hebben we de keuze uit:

1. Een grotere rekenmachine.
2. De fopper als bit gebruiken.

Voorbeeld van een optelling van twee negatieve getallen, waarvan het antwoord kleiner of gelijk is aan het aantal beschikbare bits.

$$\begin{array}{r}
 -16 = 1 \mid \times \mid 10000 \\
 -11 = 1 \mid \times \mid 01011 \\
 \hline
 -27
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 1 \mid \times \mid 01111 \\
 1 \mid \times \mid 10100 \\
 \hline
 1 \mid \times \mid (1)00011 \\
 1
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 \text{end carry} \\
 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{(Overflow)} \quad 1 \mid \times \mid (1)00100 \\
 \text{antwoord: } - \quad 00100 = -11011.
 \end{array}$$

Voorbeeld van een optelling van twee negatieve getallen, waarvan het antwoord groter of gelijk is aan het aantal beschikbare bits.

$$\begin{array}{r}
 -28 = 1 \mid \times \mid 11100 = 1 \mid \times \mid 00011 \\
 -16 = 1 \mid \times \mid 10000 = 1 \mid \times \mid 01111 \\
 \hline
 -44
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 1 \mid \times \mid 10010 \\
 1
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 1 \mid \times \mid 10011
 \end{array}$$

Voor de uitkomst +44 moet nu een getal met 6 bits verschijnen. We schrijven daartoe een 0 voor de vijf reeds aanwezige bits.

$$1 \mid \times \mid 010011.$$

We nemen nu het recomplement hiervan, zodat het verandert in:
 $-101100 = -44.$

Nog een voorbeeld van een 5 bits rekenmachine.

$$\begin{array}{r}
 -18 \quad 1 \mid \times \mid 10010 = 1 \mid \times \mid 01101 \\
 -29 \quad 1 \mid \times \mid 11101 = 1 \mid \times \mid 00010 \\
 \hline
 -47
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 1 \mid \times \mid 01111 \\
 1
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 \text{recomplement} \quad 1 \mid \times \mid -010000 \\
 -101111
 \end{array}$$

Bepaal nu zelf de binaire uitkomst van:

$$\begin{array}{r}
 -18 \quad -24 \quad 5 \text{ bits} \\
 -8 \quad -26 \\
 \hline
 + \quad + \\
 -34 \quad -48 \quad 6 \text{ bits} \\
 -15 \quad -31 \\
 \hline
 + \quad +
 \end{array}$$

(wordt vervolgd)

1. Los x op uit:

$(x + 5) : (3x + 7) = (2x + 5) : (6x + 11)$ zonder van de hoofdeigenschap gebruik te maken.

$$7\frac{1}{5} \times 5\frac{1}{7} \quad 5\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{5} \quad 1$$

$$2. \left(\frac{7\frac{1}{5} - 5\frac{1}{7}}{5\frac{1}{3} - 3\frac{1}{5}} \right) : 1\frac{1}{2}$$

3. Van 2 getallen vermenigvuldigt men het ene met 48 en deelt het andere door 6. Het produkt van de nu verkregen getallen is 1296. Wat is het produkt van de oorspronkelijke getallen?

4. Bereken de waarde van:

$$\left\{ 2p + a + \frac{b}{c} \left(3a - \frac{b}{c} \right) \right\} : (a + b)$$

voor $p = 1$, $a = 3$, $b = 1$ en $c = 2$.

5. Vul het ontbrekende cijfer in, op de plaats waar een punt staat,
als $41862 \cdot 25$ deelbaar moet zijn door 125;
als $414 \cdot 24$ deelbaar moet zijn door 36;
als $241 \cdot 45$ deelbaar moet zijn door 45.

6. Deelt men een zeker getal door 1,64 en vermenigvuldigt men het gevonden quotiënt met $\left(\frac{68}{1125} - \frac{4/9}{100} \right)$ dan vindt men 12,6.
Welk getal is dat?

$$7. \text{Trek } \left(3\frac{5}{7} - 2\frac{26}{35} \right) \times \frac{17}{3} \text{ af van } 78\frac{1}{7} + 23\frac{4}{21}$$

8. $3 \times (5 \text{ voud } +1) = 5 \text{ voud } +$
 $7 \times (9 \text{ voud } +4) = 9 \text{ voud } +$
 $4 \times (11 \text{ voud } +7) = 11 \text{ voud } +$
 $5 \times (11 \text{ voud } -1) = 11 \text{ voud } -$
 $8 \times (9 \text{ voud } -2) = 9 \text{ voud } -$

9. Van een opgaande deling is de som van deeltal en deler 169 en het quotiënt 12. Bereken deeltal en deler.

10. $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $47^2 = (40 + 7)^2 = 1600 + 2 \times 280 + 49 = 2209$
 Bereken nu:

$13^2 =$	$31^2 =$	$42^2 =$
$19^2 =$	$34^2 =$	$55^2 =$
$23^2 =$	$37^2 =$	$63^2 =$

Antwoorden Oefenpagina XXVIII (blz. 222 en 223)

1. De lengte = 21 dm
 De breedte = 18 dm
 De lengte = 12 dm
 Inhoud = $21 \times 18 \times 12 = 4536 \text{ dm}^3$.

2. 28.

3. $2604 = 2^2 \times 3 \times 7 \times 31$
 $3444 = 2^2 \times 3 \times 7 \times 41$
 $GGD = 2^2 \times 3 \times 7$
 $KGV = 2^2 \times 3 \times 7 \times 31 \times 41$.

4. De eerste term wordt $16 + 12 = 28$
 De tweede term wordt $28 - 21 = 7$
 De derde term wordt $\frac{1}{2} \times 36 = 18$

$$\text{De vierde term} = \frac{2\text{e term} \times 3\text{e term}}{1\text{e term}} =$$

$$\frac{7 \times 18}{28} = 4\frac{1}{2}$$

5. $x = 8^{1/3}$.

6. $24^3/8 : x = 4^8/11 : 3^3/55$
 1e en 2e term met 8 vermenigvuldigen
 3e en 4e term met 55 vermenigvuldigen
 $195 : 8x = 260 : 168$
 1e en 3e term delen door 13
 2e en 4e term delen door 8
 $15 : x = 20 : 21$
 1e en 3e term delen door 5
 $3 : x = 4 : 21$
 $x = \frac{3 \times 21}{4} = 15\frac{3}{4}$.

7. Getal a en getal b

$$ab = 775$$

$$(a + 4) \times 4b = 3500$$

$$4ab + 16b = 3500$$

$$4 \times 775 + 16b = 3500$$

$$16b = 3500 - 3100 = 400$$

$$b = 400 : 16 = 25$$

$$a = 775 : b = 775 : 25 = 31$$

De oorspronkelijke getallen waren dus 25 en 31.

8.

$$\sqrt{225 \times 144 \times 576} = \sqrt{5^2 \times 3^6 \times 2^{10}} = 5 \times 3^3 \times 2^5 = 4320$$

$$\sqrt{12,25 \times 1,69 \times 5,29} = \sqrt{3,5^2 \times 1,3^2 \times 2,3^2} = 3,5 \times 1,3 \times 2,3 = 10,465$$

$$\sqrt{0,0625 \times 0,0121 \times 24,01} = \sqrt{0,5^4 \times 0,11^2 \times 0,7^4} = 0,5^2 \times 0,11 \times 0,7^2 = 0,13475$$

9.1. $a : b = c : d$

2e en 4e term met 3 vermenigvuldigen

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

(som termen 1e reden) : (som termen 2e reden) = eerste term : derde term

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

3e en 4e term met a vermenigvuldigen

$$(a + 3b) : (c + 3d) = a^2 : ac$$

9.2. $a : b = c : d$

1e en 3e term met 3 vermenigvuldigen

2e en 4e term met 2 vermenigvuldigen

$$3a : 2b = 3c : 4d$$

som termen 1e reden : som termen 2e reden = 1e term : 3e term

$$(3a + 2b) : (3c + 4d) = 3a : 3c$$

3e en 4e term vermenigvuldigen met $\frac{1}{3}a$

$$(3a + 2b) : (3c + 4d) = a^2 : ac$$

9.3. $a : b = c : d$

1e en 3e term vermenigvuldigen met 4

2e en 4e term vermenigvuldigen met 3

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

verschil termen 1e reden : verschil termen 2e reden = 1e term : 3e term

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

3e en 4e term delen door 4

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

10. 1,25.

Logaritmen IV

(Vervolg van blz. 187)

W. C. van Dam

57-69

Eigenschappen der Briggiaanse logaritmen

- V. De logaritme van een term van de schaal van het tientallig stelsel is een geheel getal, gelijk aan het aantal nullen van die term.

De logaritme is positief als de nullen rechts staan ($\log 1000 = 3$).

De logaritme is negatief als de nullen links staan ($\log 0,001 = -3$).

Bewijs: $\log 1000 = \log 10^3 = 3$.

$\log 100 = \log 10^2 = 2$.

$\log 10 = \log 10^1 = 1$.

$\log 1 = \log 10^0 = 0$.

$\log 0,1 = \log 10^{-1} = -1$.

$\log 0,01 = \log 10^{-2} = -2$.

$\log 0,001 = \log 10^{-3} = -3$.

- VI. De logaritme van een getal, dat geen term van de schaal van het tientallig stelsel is, is onmeetbaar.

Bewijs:

Nemen wij bijv. het getal 37.

Log 37 is groter dan $\log 10 = 1$ en kleiner dan $\log 100 = 2$.

Log 37 kan dus geen geheel getal zijn.

Was log 37 precies gelijk aan 1,57 dan zou $10^{1,57} = 37$ en $\log^{157} = 37^{100}$ zijn.

Dit kan niet juist zijn, daar een macht van 10 nooit gelijk kan zijn aan een macht van 37.

Log 37 kan dus niet gelijk zijn aan een breuk, ook niet aan een geheel getal, dus is log 37 onmeetbaar.

Onthoudt:

Elke logaritme bestaat uit een geheel getal, de WIJZER, en een onmeetbare decimale breuk, de MANTISSE.

De mantisse wordt meestal in vijf decimalen nauwkeurig berekend.

- VII. De wijzer van de logaritme van een getal groter dan 1 is positief en één minder dan het aantal cijfers in de gehelen van het getal.

Zo is de wijzer van $\log 358,6 = 2$, omdat:

$100 < 358,6 < 1000$

dus $\log 100 < \log 358,6 < \log 1000$

of $2 < \log 358,6 < 3$.

Hieruit volgt: $\log 358,6 = 2 +$ een decimale breuk.

- VIII. De wijzer van de logaritme van een getal kleiner dan 1 is negatief en gelijk aan het aantal nullen aan de linkerkant.

Zo is de wijzer van $\log 0,07 = -2$, omdat:

$0,01 < 0,07 < 0,1$

dus $\log 0,01 < \log 0,07 < \log 0,1$

of $-2 < \log 0,07 < -1$.

Hieruit volgt: $\log 0,07 = -2 +$ een decimale breuk.

- IX. Hebben twee getallen een macht van 10 tot quotiënt, dan hebben hun logaritmen dezelfde mantisse.

Bewijs:

$$\text{Gegeven: } \frac{a}{b} = 10^n$$

$$\text{Als } \frac{a}{b} = 10^n, \text{ dan is } \log a - \log b = \log 10^n = n.$$

Daar n een geheel getal voorstelt, kunnen $\log a$ en $\log b$ dus alleen in de wijzer, en niet in de mantisse verschillen.

Noot.

De logaritmen van decimale breuken worden altijd met een positieve mantisse geschreven.

Zo is bijv. $\log 7 = 0,84510$

dus $\log 0,07 = \log 7 - \log 100 = 0,84510 - 2$.

$\log 13 = 1,11394$

dus $\log 0,013 = \log 13 - \log 1000 = 1,11394 - 3 = 0,11394 - 2$.

- X. De g -logaritme van een getal a is gelijk aan het quotiënt van de Brigg'sche logaritme van a en de Brigg'sche logaritme van g .

$$\text{Te bewijzen: } {}^g\log a = \frac{\log a}{\log g}.$$

Bewijs: Stel ${}^g\log a = x$, dan is $g^x = a$.

Nemen we nu van beide leden dezer gelijkheid de Brigg'sche logaritme, dan komt er:

$$x \log g = \log a$$

$$\text{of } x = \frac{\log a}{\log g}$$

Maar $x = {}^g\log a$, dus zien we dat

$${}^g\log a = \frac{\log a}{\log g}.$$

Nemen we van beide leden van de gelijkheid $g^x = a$ de logaritme bij een ander grondtal p , dan vinden we:

$${}^p\log a = \frac{{}^p\log g \cdot {}^g\log a}{{}^p\log g}.$$

Met behulp van eigenschap X is het mogelijk een logaritmentafel samen te stellen voor een willekeurig grondtal; we moeten dan een logaritmentafel bezitten voor een bepaald grondtal.

(wordt vervolgd)



Examenvragen

58-69

1. Een spoel heeft een weerstand van 60Ω en een zelfinductie van $0,4$ henry. In serie met deze spoel is een condensator van $4\ \mu\text{F}$ geschakeld. De aangesloten spanning is 60V , terwijl de frequentie 50 herz is.
Gevraagd:
 - a. de impedantie van deze serie-schakeling;
 - b. de waarde van de stroom;
 - c. de spanning aan de spoel;
 - d. de spanning aan de condensator.
2. In een bakje gevuld met 1 liter water is een weerstandspoel van 10Ω ondergedompeld, $U = 25\text{V}$.
Aangenomen mag worden dat er geen warmte door uitstraling verloren gaat.
Hoeveel zal de temperatuur van het water in 10 minuten stijgen?
3.
 - a. Men schakelt 4 condensatoren elk van $2\ \mu\text{F}$ in serie;
 - b. dezelfde condensatoren worden daarna parallel geschakeld.
 Er wordt gevraagd in beide schakelingen de totale capaciteit te berekenen.
4. Een milli-ampèremeter heeft een meetbereik van $100\ \text{mA}$. Men wil deze stroommeter geschikt maken voor het meten van maximale stromen van $300\ \text{mA}$.
Gevraagd wordt:
 - a. Hoe wordt deze wijziging bereikt?
 - b. Hoe lezen wij de te meten stroom na de wijziging af?
5. Op een spanning van 200V wordt een straalkachel aangesloten. In 2 uur verbruikt deze elektrische kachel $2,4\ \text{kWh}$.
Bereken de weerstand van het verwarmingselement, en de stroom door het element.

Elektriciteitsleer VII

(Vervolg van blz. 121)

De condensator

Een condensator bestaat in principe uit twee geleiders gescheiden door een niet geleider.

In fig. 1 zijn 2 metalen platen getekend, van elkaar gescheiden door een luchtlaag.

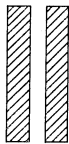


FIG. 1

We verbinden de platen door middel van twee draden met een batterij.

Vervolgens meten we de spanning met behulp van een statische voltmeter, dit is een voltmeter die geen stroom verbruikt.

De spanning die we na enige tijd aflezen is gelijk aan de spanning van de batterij (fig. 2).

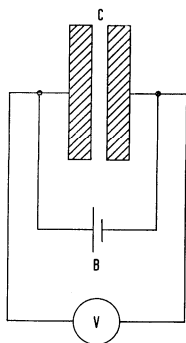


FIG. 2

Door het wegnemen van de verbindingsdraden wordt het circuit van de condensator met de batterij verbroken.

Meten we nu weer de spanning van de condensator dan zou worden verwacht, dat de voltmeter geen uitslag vertoont.

door W. H. Ydo
59-69

Tot onze verwondering meten we nu echter, ondanks het ontbreken van de batterijspanning, dezelfde spanning als in fig. 2.

Een en ander is in fig. 3 getekend, de voltmeter blijft dezelfde spanning aanwijzen, m.a.w. het potentiaalverschil verdwijnt niet.

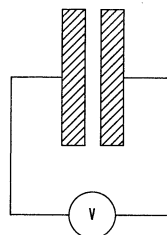


FIG. 3

Er zij nog eens op gewezen, dat de in fig. 3 gebruikte voltmeter geen stroom verbruikt, het is een zgn. statische voltmeter.

Aangezien we in de situaties van fig. 2 en 3 een spanning hebben gemeten kunnen we vermoeden dat er een elektriciteitsverplaatsing heeft plaats gehad.

Om de aard daarvan te leren kennen, maken we de schakeling van fig. 4.

De condensator C is in ongeladen toestand d.w.z. men zou in deze situatie geen spanning tussen de beide platen meten.

Legt men de schakelaar S naar rechts om, dan gaat er een stroom van de plus van batterij B via de regelbare weerstand R1 en de schakelaar naar de condensator C lopen.

Ook de milli-ampèremeter A, die een nulpuntinstelling in het midden van de schaal heeft vertoont een uitslag (bijv. naar rechts).

Men bemerkt hier een verschil met de stroommeting van fig. 5.

In dit circuit zal de stroom dezelfde waarde behouden, ongeacht het tijdstip. Pas als de batterij uitgeput zou raken zien we een stroomvermindering optreden.

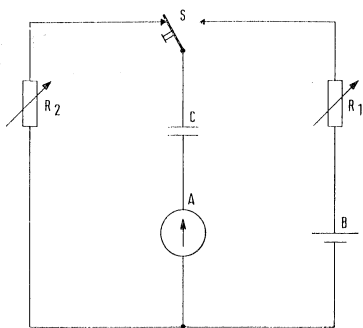


FIG. 4

De milli-ampèremeter in fig. 4 zal na een aanvankelijk grote uitslag, spoedig minder aanwijzen, om tenslotte weer in de nulstand (midden op de schaal) te belanden.

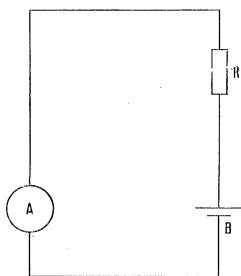


FIG. 5

De condensator moet dan *dezelfde spanning* bezitten als de batterij B, waarbij beide spanningen tegengesteld aan elkaar zijn gericht.

Dit is een voorwaarde, daar, zodra er een spanningsverschil aanwezig zou zijn de ampèremeter een uitslag zou vertonen.

Bij het omleggen van de schakelaar naar links zal de milli-ampèremeter, evenals bij het laden, in de eerste ogenblikken een grote uitslag vertonen om daarna spoedig in de nulstand terug te keren.

De tijdsduur en de maximum grootte van de stroom worden in beide gevallen bepaald door de instelling van R1 en R2. R1 voor de laad- en R2 voor de ontladstroom.

Geeft men R1 een grote waarde dan zal de maximumstroom in het begin lager zijn dan bij een kleine waarde van R1, terwijl de laadtijd van de condensator in het eerste geval groter is dan in het tweede geval.

Echter het produkt: $I_{gem} \times t$, zal in beide gevallen gelijk zijn.

Zoals reeds eerder behandeld heeft het produkt $I \times t$, het aantal coulombs aan, dus de hoeveelheid elektriciteit die zich verplaatst.

De schakeling van fig. 4 leert ons, dat een condensator de eigenschap bezit om als gevolg van de werking van een constante spanning gedurende korte tijd een stroom in een circuit mogelijk te maken om daarna de opgenomen elektrische lading weer af te geven in de vorm van een stroom door R2.

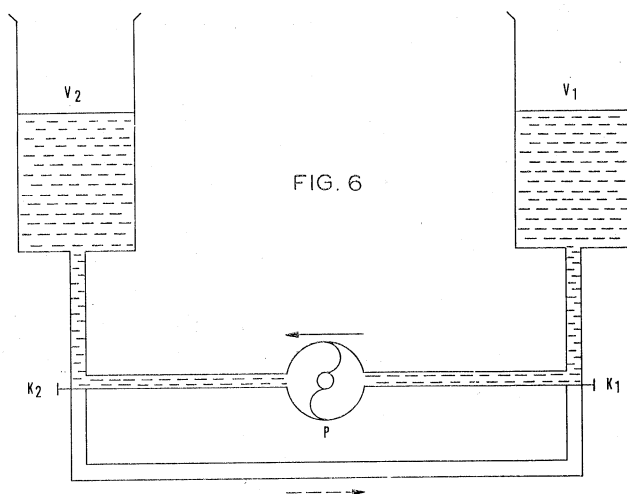
Een condensator aangesloten op een batterij neemt dus een zekere lading op, om deze bij de ontlading weer terug te geven.

Met het voorbeeld van fig. 6 zullen wij trachten het vorenstaande te verduidelijken.

Twee vaten V1 en V2 zijn door middel van een buisleiding verbonden met de zuigperspomp P.

Deze pomp heeft een beperkt vermogen en kan het water dat zich in de reservoir en buisleiding bevindt maar tot een beperkte hoogte oppompen.

Treedt de zuig-perspomp P in werking dan zal het water van rechts naar links gepompt worden.



Daardoor stijgt het vloeistofniveau in het reservoir V2 en daalt in het reservoir V1.

De waterverplaatsing zal zo lang plaats vinden totdat de tegendruk tengevolge van het nu ontstane hoogteverschil van de vloeistof gelijk is aan de maximale perskracht die de pomp P kan leveren.

De waterstroming van V1 naar V2 is dan tot stilstand gekomen terwijl er nu een drukverschil is tussen vat V2 waar de vloeistof gestegen is en V1, waar de vloeistof even zoveel gezakt is.

Er is een drukverschil van links naar rechts terwijl de pomp een constante druk heeft van rechts naar links.

Deze evenwichtstoestand is enigszins te vergelijken met fig. 4 waar, als de schakelaar S naar rechts staat, ook sprake is van een evenwicht tengevolge van de tegengestelde en gelijke spanning van de geladen condensator C en de batterij.

Openen we in fig. 6 de kranen K1 en K2 dan heeft de druk van de pomp P geen betekenis meer en kan de vloeistof in de richting van de gestippelde pijl stromen.

Deze stroming zal zo lang plaatsvinden totdat het niveau van de vloeistof in de vaten V1 en V2 gelijk zijn.

Er heeft dan een stroming plaats gevonden, tegengesteld aan de stroomrichting tijdens het werken van de pomp P.

Op analoge wijze vindt de ontlading van de condensator in fig. 4 plaats door de schakelaar weer in de getekende stand te plaatsen (te vergelijken met het openen van de kranen K1 en K2).

Wanneer de hoogte van de vloeistof in de vaten V1 en V2 gelijk is heerst er geen drukverschil meer evenals er geen elektrisch drukverschil meer is tussen de platen van de condensator C in de getekende situatie van fig. 4.

Maken we in figuur 6 gebruik van aan de bovenzijde gesloten vaten en vullen we deze, (en ook de buisleiding) met een enigszins elastische vloeistof dan zal, wanneer de zuigerspomp een stroming naar links veroorzaakt vloeistof van V1 naar V2 worden verplaatst.

Zodra de pomp P een kleine hoeveelheid vloeistof van V1 naar V2 heeft geperst ontstaat in V2 een overdruk en in V1 een zelfde onderdruk.

De vloeistofstroming zal eindigen als het drukverschil tussen V1 en V2 samen even groot is als de druk die door de pomp P ontwikkeld wordt.

Zou de pomp P een grotere druk kunnen ontwikkelen dan zal opnieuw een vloeistofstroming in de getrokken pijlrichting ontstaan totdat er weer een evenwichtstoestand is bereikt.

Het aantal door P verplaatste waterdelen is nu ook vergroot.

Het is duidelijk dat men de per seconde door de buisleiding verplaatste waterdelen hier op drie manieren kan vergroten:

1e.

Door het volume (de capaciteit) van de vaten te vergroten.

2e.

Door de zuigerperskracht van de pomp te vergroten.

3e.

Door de doorsnede van de buisleiding te vergroten, waardoor de vloeistof minder weerstand in zijn beweging ondervindt. Vergelijken we dit met fig. 2 dan is het volume van de vaten te vergelijken met het werkzame plaatoppervlak van de condensator, de kracht van de pomp met de e.m.k. van de batterij en de doorsnede van de buisleiding met de doorsnede van de stroomtoevoerdraden tussen de batterij B en de condensator C.

Met het oog op de beschreven voorbeelden is te verwachten dat de lading die de condensator opgenomen heeft evenredig is met de EMK van de batterij.

Het is proefondervindelijk te bewijzen dat de elektrische lading die de condensator opneemt evenredig is met de aangelegde spanning.

Deze constante verhouding, die bij een condensator tussen zijn lading en span-

ning bestaat noemt men de capaciteit van de condensator.

De capaciteit van een condensator duidt men aan met de letter C.

Afhankelijk van de eigenschappen van de condensator heeft deze capaciteit een zekere grootte waardoor de verhouding tussen spanning en opgenomen lading van de condensator wordt bepaald.

Noemen we de lading Q , en het spanningsverschil tussen de platen U dan is het voorgaande uit te drukken in de volgende formule.

$$C = \frac{Q}{U} \quad (I)$$

In woorden uitgedrukt:

De capaciteit van een condensator is de constante verhouding tussen de lading en de spanning van die condensator.

De capaciteit C drukt men uit in farad's, de lading Q in coulombs of A -sec en de spanning U in volts.

Vult men in de formule voor alle eenheden 1 in, dan ontstaat:

$$1 \text{ farad} = \frac{1 \text{ coulomb}}{1 \text{ volt}} = \frac{1 \text{ ampèresec.}}{1 \text{ volt}} \\ = \frac{A \text{sec.}}{V}$$

Hiermee is de farad als volgt gedefinieerd:

De farad is de capaciteit van een condensator, waarvan de spanning tussen de platen 1 volt is, als deze geladen is met een lading van een coulomb (A sec).

Uit de formule (I) zijn nog 2 andere formules af te leiden nl.:

$$U = \frac{Q}{C} \quad (II) \text{ en } Q = C \times U \quad (III)$$

De eenheid farad (F) is voor praktisch gebruik minder geschikt, men gebruikt als kleinere eenheden de micro-farad = een miljoenste farad (μF), de nano-farad = een duizendste micro-farad (nF) of de pico-farad = een miljoenste micro-farad (pF).

Er ontstaat nu:

$$1 \mu\text{F} = 10^{-6}\text{F} = \frac{1}{1.000.000} \text{ F}$$

$$1 \text{ nF} = 10^{-9}\text{F} = \frac{1}{1.000.000.000} \text{ F}$$

$$1 \text{ pF} = 10^{-12}\text{F} = \frac{1}{1.000.000.000.000} \text{ F}$$

In plaats van pF schrijft men ook wel eens $\mu\mu\text{F}$.

Met behulp van de hiervoor genoemde 3 formules is het mogelijk enige berekeningen uit te voeren.

We verduidelijken dit met enige voorbeelden.

Voorbeeld I.

Een condensator met een capaciteit van $32 \mu\text{F}$ wordt tot een spanning van 380 volt opgeladen.

Gevraagd wordt hoe groot de opgenomen lading is.

Oplossing.

De formule voor het berekenen van de lading luidt:

$$Q = U \times C$$

$$Q = 380 \times 32 \cdot 10^{-6} = 0,01216 \text{ coulomb (A-sec).}$$

Voorbeeld II.

Gevraagd wordt de capaciteit van een condensator te berekenen als deze bij een spanning van 100 volt een lading opneemt van 0,0002 coulombs.

Oplossing.

Volgens formule (I) berekent men dit als volgt:

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{0,0002}{100} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{10^2} = 2 \cdot 10^{-6}\text{F} = 2 \mu\text{F}$$

Voorbeeld III.

Men wil de spanning van een condensator van $50 \mu\text{F}$ weten die geladen is met een hoeveelheid elektriciteit gelijk aan 0,01 coulombs.

Oplossing.

Volgens formule (II) is:

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{0,01}{50 \times 10^{-6}} = \frac{10^{-2}}{50 \times 10^{-6}} = \frac{10^4}{50} \quad (\text{wordt vervolgd})$$

INTERESSANTE MOGELIJKHEDEN VAN DE GASLASER

„De kleine lichtstraal” die enige jaren geleden nog in een onzekere toekomst scheen, heeft, na een koortsachtige ontwikkeling, nu het punt bereikt waarop deze op economische wijze kan worden toegepast. Op het Instrument toont Siemens een aantal ontwikkelingen op dit gebied. Speciaal op het gebied van de gaslasers volgen hier enige interessante toepassingsmogelijkheden van de getoonde modellen.

De He-Ne-laser, die in de gangbare uitvoeringen een rode lichtstraal met een golflengte van $632,8 \mu\text{m}$ uitzendt, is b.v. uitermate geschikt voor het optisch justeren en uitlijnen. In de werktuigbouw en ook bij de weg- en waterbouw, moest men vroeger op het oog of met een visier, horizontale of verticale opstellingen justeren. Meestal werd hiervoor een kijker, voorzien van kruisdraden, met een bijbehorende meetlat gebruikt. Past men nu inplaats van deze passieve

methode, de actieve methode toe, nl. door middel van een laserstraal, dan krijgt men een justeer- resp. uitlijnmethode, waarbij de rechte lijn (rode straal) *altijd* aanwezig is, zonder dat men hiervan enige hinder ondervindt. De methode van meten, justeren en uitlijnen blijft in principe dezelfde. In het bijzonder bij richtingsbesturing van machines wint men echter aan

naauwkeurigheid en tijd.

Het actieve meten en besturen met behulp van een laserstraal heeft vooral voordelen bij de wegen- waterbouw. Zo wordt b.v. de Siemens *He-Ne-laser LG 661* toegepast bij het egaliseren van wegen, waarbij het tijdrovende uitzetten van piketpaaltjes vervalt. Men gebruikt hiervoor een ontvanger, die op het egaliseermes wordt gemonteerd en waarbij afwijkingen in hoogte van enkele millimeters over een afstand van 200 meter direct worden geregistreerd.

Met de huidige hulpmiddelen is men in staat over een afstand van 400 à 500 meter machines te sturen met een maximale afwijking van minder dan 10 mm.

Als bijzonderheid kan nog worden vermeld dat door modulatie van de laserstraal met een selectieve ontvanger en roodfilter zelfs bij vol zonlicht kan worden gewerkt.

Een model van deze laser met ontvanger wordt op het Instrument gedemonstreerd.

Verder is het type *He-Ne-laser LG 641* aanwezig, die speciaal voor experimenteer- en onderwijsdoeleinden is ontwikkeld.

Deze laser kan door eenvoudig uitwisselen van de resonatorspiegels geschikt gemaakt worden voor 3 verschillende golflengtes nl. 632,8 nm, 1152,3 nm en 3391,2 nm.

Een verdere toepassing van de He-Ne-laser is nog het gebruik als optisch lood bij het uitrichten van hoge bouwwerken, waarbij de ongevoeligheid voor wind een groot voordeel is.

Een tweede toepassingsgebied voor de He-Ne-laser ligt bij de precisie-lengtemeting door interferometrie. De interferometrische lengtemeting is reeds lang bekend, maar deze methode had zijn beperkingen, aangezien de toegepaste spectraallampen onvoldoende coherentielengte hebben.

Daardoor was deze methode slechts over een korte afstand te gebruiken. Eerst door de laser werd deze methode voor industriële doeleinden bruikbaar.

Op een geheel ander gebied werkt de *CO₂-laser*, die in tegenstelling tot de He-Ne-lasers een zeer groot continuvermogen in het infraroodgebied (golflengte 10,6 μm) kan leveren.

Siemens fabriceert een dergelijke laser (LG 106) met een uitgangsvermogen van 100 watt. Doordat deze laserstraal zich op $\pm 50 \mu\text{m}$ laat focuseren, verkrijgt men een zeer groot vermogen in het brandpunt (enige Megawatt per cm^2). Hierdoor is de *CO₂-laser* uitmuntend geschikt voor het bewerken van diverse materialen met een groot absorptievermogen voor de geleverde golflengte van 10,6 μm , zoals b.v. boren, lassen, snijden, smelten en verdampen. Zelfs met microplasma las-apparatuur kan de *CO₂-laser* concurreren, door zijn uiterst kleine brandpunt.

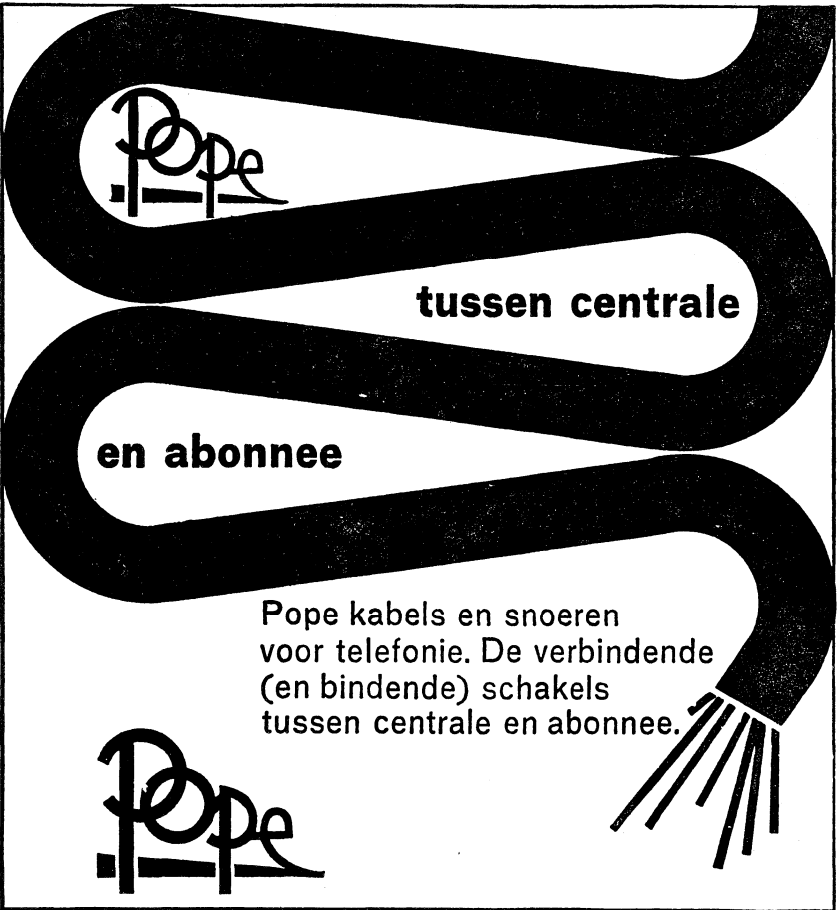
Enkele materialen die zich zeer goed laten bewerken zijn, glas, kwartsglas, keramische materialen, asbest en de meeste kunststoffen.

Naast materiaalbewerking is deze laser ook geschikt voor wetenschappelijke onderzoeken, zoals spectroscopie en niet-lineaire optica. Ook op het gebied van de chirurgie bestaat voor deze laser zeer veel interesse. Enkele voorbeelden in de industrie zijn: het etsen van rasters (geïntegreerde schakelingen) en het afsmelten van glasampullen in de farmaceutische industrie. In dergelijke ampullen worden vaak brandgevaarlijke of temperatuurgevoelige stoffen verpakt. Met de huidige hulpmiddelen kan men deze tot op 2/3 van de inhoud vullen, met de laser tot praktisch 95%. Bij vervoer van grote hoeveelheden geeft dit een besparing aan gewicht, zodat de transportkosten lager liggen. Verder het snijden van fijne stoffilters van glasweefsel en het dichtlassen van plastic bekertjes b.v. voor melkprodukten, zonder dat de inhoud wordt verhit, zodat het produkt langer houdbaar blijft.

Met de *CO₂-laser LG 106* zullen tijdens de tentoonstellingsduur demonstraties worden gegeven.

Vastestof-lasers

Naast de gaslasers levert Siemens ook de vastestof-lasers, die zowel in de diverse instituten voor wetenschappelijk onderzoek als voor materiaalbewerking worden toegepast. Deze laatste tak beweegt zich hoofdzakelijk op het terrein van de microtechniek. Men kan deze lasers (zoals reeds bij de *CO₂-laser* werd vermeld) gebruiken voor boren, snijden, lassen, frezen en oppervlaktebehandelingen.



tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten



MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.

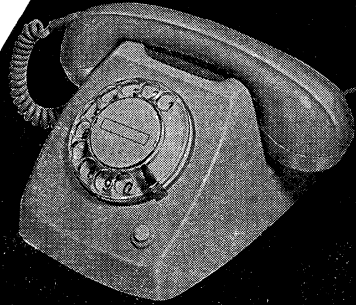


aangesloten bij
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated



Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*
Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra N.V. Dovenetelstraat 25
ROTTERDAM Postbus 588
Telefoon 22 90 00 Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

In dit nummer vindt u:

Samengesteld door C. L. Quint	De eerste elektronische telefooncentrale	Blz. 258
W. H. Ydo	Nogmaals nuttig onderhoud van telefooncentrales	„ 266
W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat UH 30-45	„ 276
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXX	„ 281
—	Antwoorden oefenpagina XXIX op blz. 245 en 246	„ 282
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 285
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 286
Administratie	Nieuwe abonnees	„ 287
—	Waarom CEKON krachtstopcontacten?	„ 288
<i>Bij de foto:</i>	Eb	



13 SEPTEMBER 1969

De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland

60-69

(Vervolg van blz. 231)

Samengesteld door C. L. Quint

3. Beschrijving van de proefcentrale

Het spreekwegennet SN.

Het spreekwegennet van de proefcentrales heeft 1152 abonnee-aansluitingen en 162 aansluitingen voor verbindingsorganen en kiesinformatie-ontvangers. Een verbinding door het spreekwegennet verloopt via 4 schakeltrappen, welke onderling verbonden zijn zoals in fig. 2 is weergegeven.

Op de kruispunten van de horizontale en vertikale multipels zijn PNP transistoren (ATZ10) als schakelement aangebracht. De verbinding wordt enkel-draads geschakeld.

De verbinding wordt opgebouwd vanaf een bepaalde ingang van de D schakelaar naar de gewenste abonnee-aansluiting op de A schakelaar. Hiervoor komen 12 wegen door het spreeknet in aanmerking. Zijn deze wegen geen van alle volledig ter beschikking, dan kan voor interne en uitgaande verbindingen een tweede poging worden gedaan vanaf een ingang van een andere D schakelaar. Teneinde te kunnen bepalen of een weg volledig ter beschikking staat, zijn de verbindingen tussen de schakeltrappen (de schalmen) voorzien van een schalmschakeling, welke tevens een controle op het opbouwen van de verbinding mogelijk maakt. Zie fig. 3.

Wanneer een schalm vrij is, is van de schalmschakeling behalve de transistor T1 ook T2 geleidend, waardoor na het openen van een poort in de schalmtester een stroom kan lopen door de wikkeling op de bij de schalm behorende schalmtestring.

Nadat de schalmtester aan de hand van de gegevens betreffende de vrije schalmen een vrije weg door het spreekwegennet gekozen heeft, wordt de schalmschakelaar RS in het betreffende verbindingsorgaan, dat aangesloten is op de ingang van de D schakelaar omgeschakeld van -5 V op $+23\text{ V}$, waarna de markeerschakeling achtereenvolgens een markeerimpuls geeft aan de D schakelaar, de C schakelaar, de B schakelaar en de A schakelaar.

Na afloop van de markeerimpuls naar een schakeltrap blijft het kruispunt in gesloten toestand doordat stroom kan blijven lopen via de PNP transistor en transistor T1 van de schalmschakeling. Voor het geven van de markeerimpulsen naar de volgende schakeltrappen, controleert de markeerschakeling telkens aan de betreffende schalmschakelingen of de voorgaande schakeltrap wel en de volgende nog niet doorgeschakeld is.

Na het sluiten van de A schakelaar daalt de spanning van de gehele spreekweg tot ca. $+1\text{ V}$, waardoor alle schalmen bezet worden gemaakt en de volgende markeerimpulsen niet meer in staat zijn een kruispunt, dat met deze spreekweg verbonden is, te sluiten. De schalmschakelingen hebben dan een hoge impedantie voor de spreekstromen, zodat deze schakelingen praktisch geen demping geven van de spraak. Dit zelfde geldt voor de schalmschakelaar. Deze schakelaar heeft een bijzondere karakteristiek, overeenkomende met die van een span-

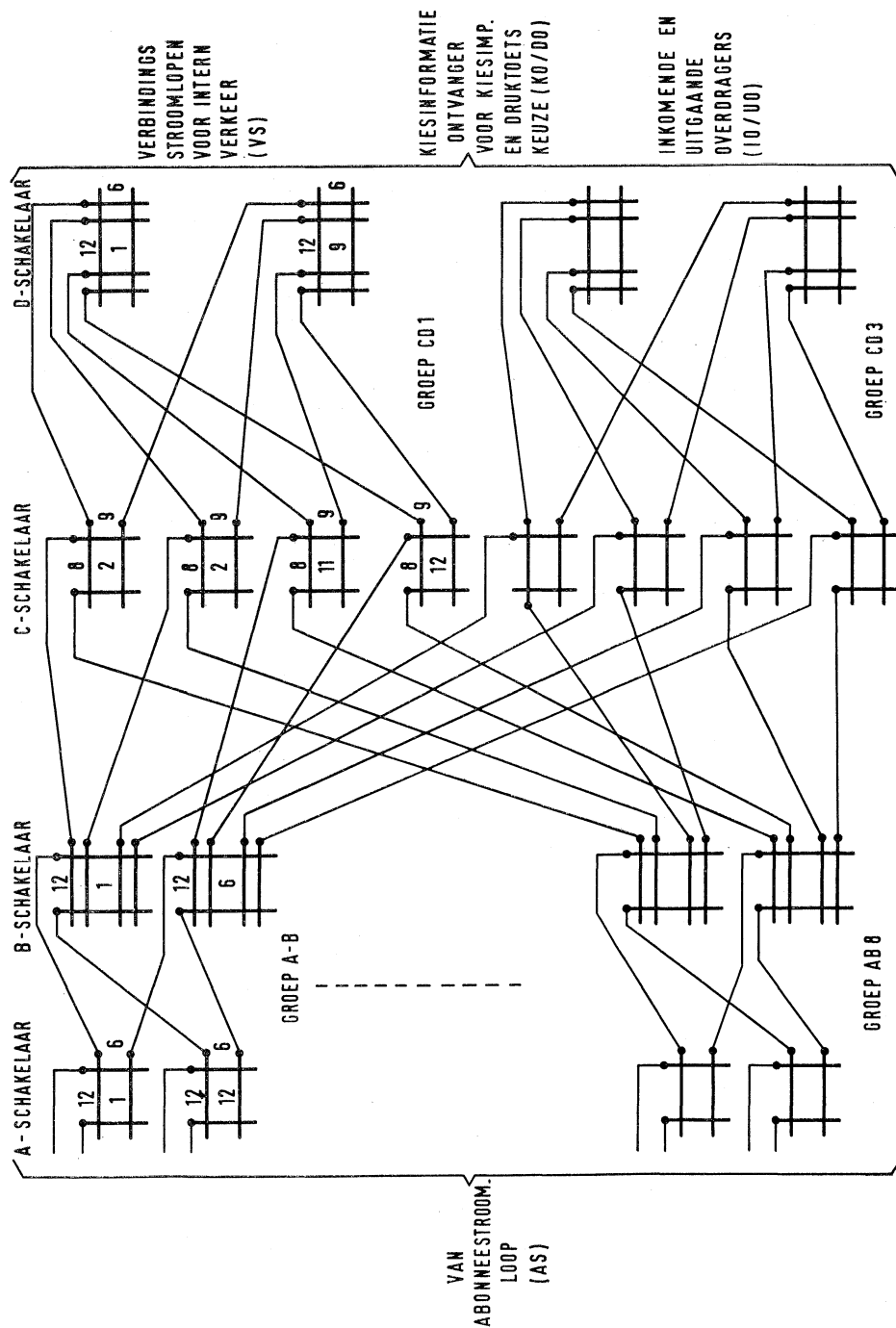


Fig. 2 Schema-indeling spreekwegennet (SN)

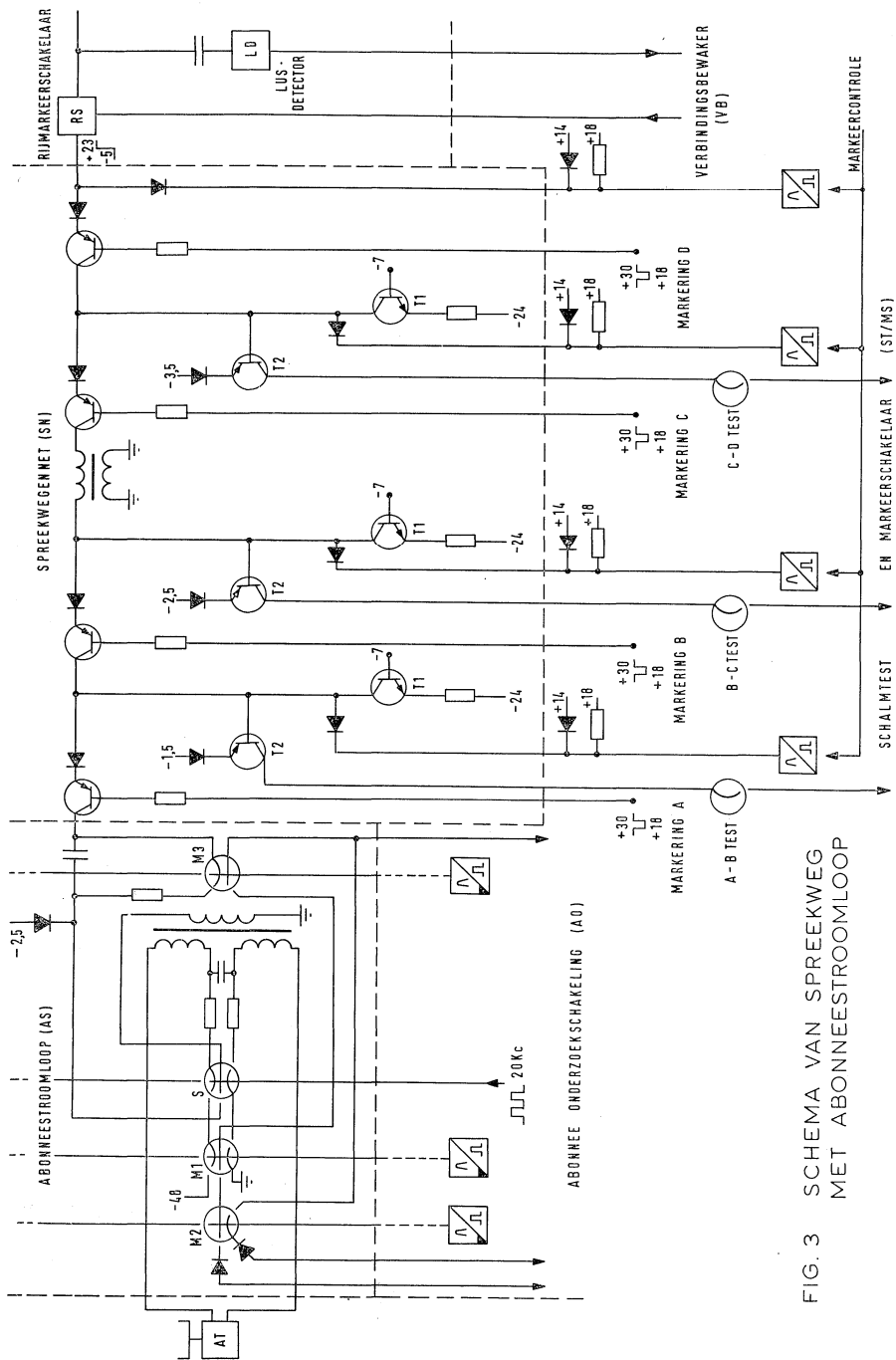


FIG. 3 SCHEMA VAN SPREEKWEG
MET ABONNEESTROOMLOOP

ningsbron in de schakeltoestand met de uitgangsspanning -5 V en in de schakeltoestand $+23\text{ V}$ bij kleine stroom (na doorschakeling van de spreekweg). De verbinding wordt weer verbroken door het omschakelen van RS naar -5 V . De spanning over de kruispuntschakelaar keert dan om tengevolge van de verschillende spanningen op de basis van transistor T2 van de opeenvolgende schalmschakelingen, waardoor de kruispuntschakelaars zeer snel in de niet geleidende toestand komen.

Abonneestroomloop

In de abonneestroomloop is een transformator opgenomen, welke het microfoonstroomcircuit van het abonneetoestel scheidt van het gelijkstroomcircuit, via de kruispunten van spreekwegennet, omdat het niet mogelijk is dit laatste circuit via de abonneelijn uit te strekken tot het abonneetoestel, vanwege de eisen die de besturing van het spreekwegennet stelt.

Teneinde de afgesloten toestand van de abonneelus naar de verbingsorganen te signaleren zijn in de abonneelus de stuurwikkelingen van een schakelkern S opgenomen, fig. 3.

Een uitgangswikkeling van de schakelkern is in de spreekweg opgenomen. De schakelkern ontvangt via een voedingswikkeling een signaal met herhalingsfrequentie van 20 kHz , dat op de uitgangswikkeling wordt overgedragen indien de abonneelus gesloten is.

In de abonneestroomloop bevinden zich verder een ring M1 met stuurwikkeling in de abonneelus en een ring M3 met een stuurwikkeling in het gelijkstroomcircuit via de PNP schakeltrappen

Deze ringen worden door de abonnee-onderzoeker uitgelezen en geven dan uitgangssignaal als de abonneelus gesloten is resp. als een verbinding via het spreekwegennet naar de abonneestroomloop is opgebouwd. Tegelijkertijd met deze ringen leest de AO ook de geheugenring M2 van de abonneestroomloop uit. Uit de combinatie van uitgangssignalen van deze ringen bepaalt de AO de toestand van de abonneestroomloop nl. „vrij”, „bezet”, „oproep”, of „afwerpstand”.

De geheugenring M2 wordt ingeschreven door de AO en wel voor het eerst als de AO de oproepstand doorgeeft naar de besturing en vervolgens steeds totdat M1 noch M3 een uitgangssignaal geeft.

De verbingsorganen en de kiesinformatie-ontvangers

De verbingsorganen en kiesinformatie-ontvangers, welke via het spreekwegennet met de abonnee worden verbonden, verzorgen de overdracht van spraak en signalen naar de abonnees (fig. 4). De daarbij nodige schakelhandelingen worden bestuurd door de verbingsbewaker VB. Daartoe dragen de verbingsorganen en kiesinformatie-ontvangers alle signalen, welke via de verbingsweg ontvangen worden, aan de VB over bij het aftesten van deze organen.

De ontvanger voor kiesimpulsen bevat dus:

- 1e. een schalmschakelaar RS, bestuurd door de VB;
- 2e. een lusdetector LD voor ontvangst van het lussignaal uit de abonneestroomloop, welke de lustoestand doorgeeft naar de VB;

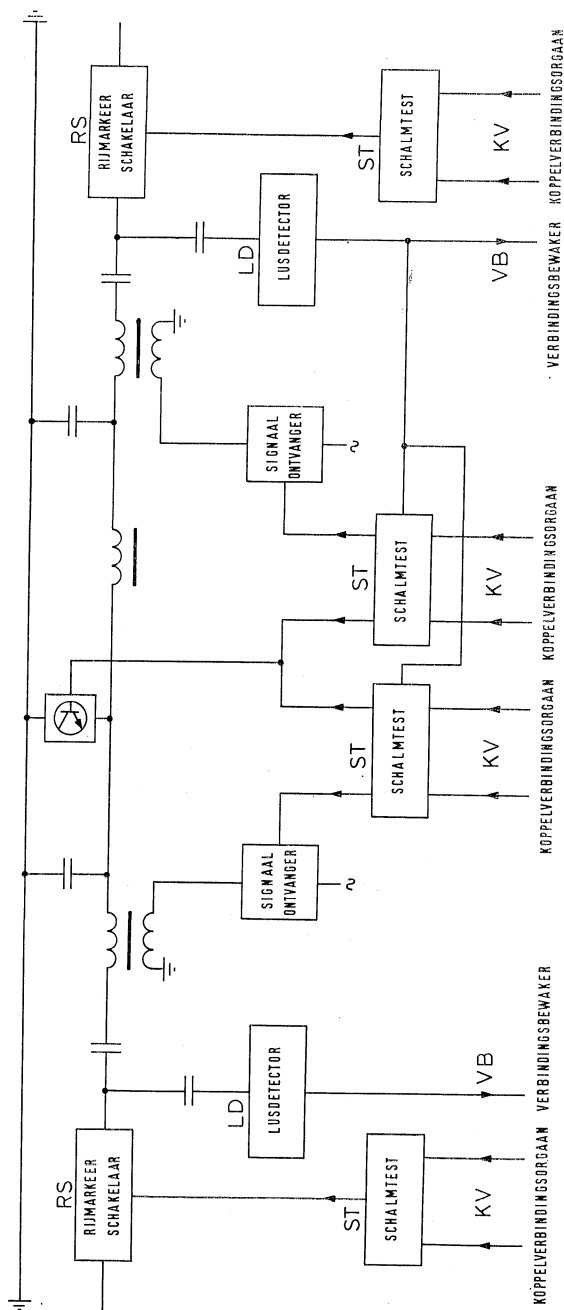


FIG. 4 BLOKSCHEMA VERBINDINGSSTROOMLOOP (VS)

Het elektronisch deel omvat een rijmarkeerschakelaar, een lusdetector, een lijntransformator voor het scheiden en onderling aanpassen van de verbindingsweg binnen de centrale en de lijnsignalschakelaar voor het geven van bezettoon,

vrijtoon belsignaal resp. 12 kc telimpusen en schakelaars voor het besturen van de relais.

De abonnee-onderzoekschakeling

De abonnee-onderzoekschakeling AO bevat een aftaster, welke de abonneelijnstroomlopen van de abonnees van 4 AB groepen en een aantal teststroomlopen achtereenvolgens aftest en de plaats van de daarbij gevonden oproepende lijnen doorgeeft naar de beide abonneegegevensgeheugens AG (fig. 5). Alleen de AG van de besturingsgroep welke op dat moment het systeem bestuurt, accepteert deze oproepgegevens indien er geen andere oproep in behandeling is.

De genoemde AG is in staat de aftastcyclus van de AO te onderbreken en de aftaster in te stellen op een abonneestroomloop waarvan de besturing de toestand moet kennen. De AO vervolgt daarna het cyclisch onderzoek van de abonneelijnstroomlopen vanaf de nieuwe stand van de tester.

Het abonneegegevensgeheugen AG

Het abonneegegevensgeheugen bestaat in de eerste plaats uit een ferrietkernengeheugen NG met 1200 lijnen van 72 bit. Zie fig. 5.

Aan elk telefoonnummer behorende tot de aansluitingen op de centrale is een lijn toegewezen, waarvan het adres overeenkomt met de laatste 3 cijfers van het telefoonnummer. In deze lijn zijn de volgende gegevens van de abonnee geregistreerd:

- de gesprekkentellerstand;
- de plaats van de aansluiting op het SN;
- de verwijzingsgegevens (dat is het adres van de volgende lijn van een meervoudige aansluiting);
- de abonneekenmerken.

Verder bevat het abonneegegevensgeheugen een aantal registers in een werkgeheugen WG, bestaande uit ferrietkernen en een eveneens uit ferrietkernen bestaand geheugen TG, dat dienst doet als ingangs- en tussengeheugen voor plaatsgegevens en telefoonnummers.

De besturingsschakeling BS voor het AG bevat verder alle schakelingen, welke nodig zijn voor de routines voor de verwerking van de abonneegegevens.

Na ontvangst van een oproepmelding van een van de AO's, ziet het AG het telefoonnummer en de abonneekenmerken terug door de in het geheugen geregistreerde plaatsgegevens te vergelijken met de plaatsgegevens van de oproepende aansluiting. Indien uit de abonneekenmerken blijkt dat de abonnee niet wordt geblokkeerd, wordt vervolgens een aanvraag gedaan voor verdere behandeling van de oproep door middel van een programma uit het programma-geheugen PG.

Voor het onderzoek van de toestand van een abonneelijn in een programma uit het PG (bijv. het onderzoek op vrij- of bezet-toestand van een opgeroepen abonnee) ontvangt het AG van het PG steeds de laatste drie cijfers van het abonneenummer. Uit dit adres worden dan door het AG onder meer de plaatsgegevens en de abonneekenmerken gelezen en indien de opgeroepen abonnee niet geblokkeerd is, wordt de aftastcyclus van de betrokken AO onderbroken en de aftaster van deze AO ingesteld op de abonneeaansluiting. De AO bepaalt

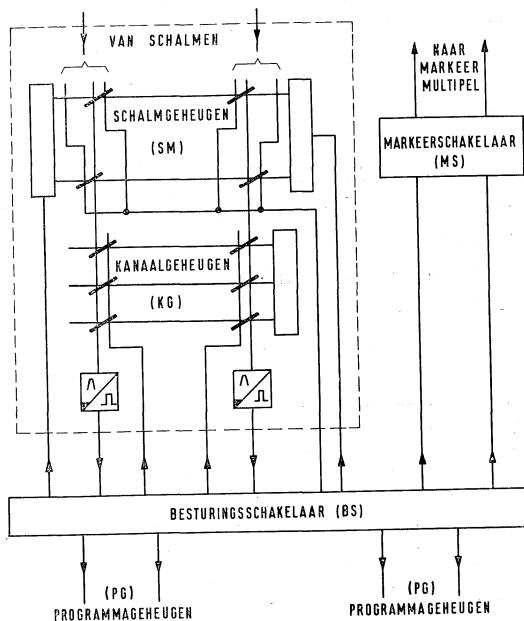


FIG. 6 BLOKSCHEMA
SCHAKELTEST EN
MARKEERSCHAKELAAR
(ST / MS)

uit de uitgangssignalen van de ringen van de abonneestroomloop de toestand van de abonneelijn en zendt deze naar het AG. Blijkt de lijn niet vrij te zijn en deel uit te maken van een groepsaansluiting, dan springt het AG met behulp van de verwijzingsgegevens naar het volgende adres van de groepsaansluiting en leest daaruit de plaatsgegevens en kenmerken van de volgende lijn, waarna deze lijn onderzocht kan worden.

Is de lijn vrij en behoort de lijn niet tot een groepsaansluiting of is de lijn de laatste van een groepsaansluiting, dan wordt de toestand van de lijn met de plaatsgegevens en de abonneekenmerken naar de PG gezonden. Het AG kan ook van het PG opdrachten verwerken tot het wijzigen of het verstrekken van abonneegegevens ten behoeve van registratiedoeleinden.

De schalmtester/markeerschakeling

Wanneer de schalmtester een opdracht ontvangt tot het testen van een verbinding, wordt eerst de toestand van de schalmen in het spreeknetwerk vastgelegd in de schalmtestrings van het schalmgeheugen SM door het openen van een poort. Zie fig. 6. Daarna selecteert de schalmtester de ringen behorende bij de schalmen, welke deel uitmaken van de 12 wegen tussen de punten op de A schakelaar en de D schakelaar (fig. 2), waartussen een verbinding opgebouwd moet worden. De toestand van deze ringen wordt dan geïnverteerd overgenomen in de ringen van het kanaalgeheugen KG. Dit kanaalgeheugen bestaat uit 12 groepen van 3 ringen, elke groep overeenkomende met een weg door het spreeknetwerk. De drie ringen van een groep geven dan de toestanden aan van de 3 schalmen in de weg.

De schalmtester leest achtereenvolgens de 12 groepen ringen van het kanaalgeheugen uit, totdat een weg gevonden is, welke blijkens de toestand van de

Nogmaals nuttig onderhoud van telefooncentrales

61-69

W. H. Ydo

In de jaargang 1965 van het Studieblad P.T.T., blz. 322, is het artikel over een geleid doelmatig onderhoud van telefooncentrales geëindigd.

Sindsdien is de verdere ontwikkeling van dit systeem voortgegaan.

Het systeem van doelmatig onderhoud is van zoveel nut gebleken, dat het goed is nog eens op de verschillende aspecten in te gaan.

Allereerst zijn nieuw ingevoerd de zgn. *spreidingsgrenzen*.

MELDINGSBRON		TOELICHTING ZIE PUNT
CODE	OMSCHRIJVING	
0	ABONNEE OF GEBRUIKER	
1	ALARMSTELSEL	
2	TELEFOONZAAL (TELEFONISTES)	
3	PERIODIEK ONDERZOEK / PERSON. WAARNEMING	
4		
5	BEDR. OBS. INR. / CONTR. TAFEL / HOLD-OVER	
6		
7		
8	ADMINISTRATIEVE CONTROLE	
9	DIVERSEN (DE MELD. BRON MOET WORDEN OMSCHREVEN)	

STORINGREGISTRATIE IN TELEFOONCENTRALES

FIG. 3 CODERINGSLIJST

3 ringen van de groep ter beschikking staat voor de verbinding. De schalmtester stelt dan de PG in kennis van het slagen van de test, waarna deze de VB opdracht geeft tot het laten sluiten van de schalmschakelaar van het verbindingsorgaan. Daarna geeft de PG aan de besturing BS van de schalmtester en markeerschakeling de markeeropdracht, waarna de gegevens betreffende de verbinding overgedragen worden aan de markeerinrichting MS welke de markeerschakelaars voor deze verbinding sluit. Tijdens het tot stand komen van de verbinding wordt gecontroleerd of daarbij geen fouten optreden. Vindt de schalmtester geen vrije weg voor de verbinding, dan zal de schalmtester naar de PG signaleren of dit veroorzaakt wordt door het ontbreken van vrije AB schalmen of door het ontbreken van een vrije combinatie van AB, BC en CD schalmen. In dit laatste geval kan de PG een ander vrij verbindingsorgaan aanvragen voor het doen van een tweede poging tot opbouwen van een verbinding.

(wordt vervolgd)

IN DE APPARATENGROEPEN GEVONDEN ACTIEVE AFWIJKINGEN

	CODERING	NORMEN (N) / LAND.GEM.(G)				CODERING	NORMEN(N)	
		ONBEW EC	KC	LC/WKC BEW. EC			LAND. GEM.(G)	
								DC
OZ (+ II VK + RO)	A	N 7,40	N 7,40	N 7,40	MO S-A-B-C-DGK	A	N 10,6	
IGK (+ VKTT)	B	N 15,2	N 15,2	N 15,2	S-A-B-C-D-ITLGK	B	N 11,2	
II-III-IV-CGK	C	N 11,2	N 11,2	N 11,2	MO 4DR-GK	C	G 9,48	
MO IGK	D			G 5,00	MO INK GK	D	N 10,6	
EK	E	N 7,50	N 7,50	N 7,50	INK GK	E	N 11,2	
MO II-III-IV-CGK	F			N 10,6		F		
INK GK	G	N 11,2	N 11,2	N 11,2	OWK	G	G 11,7	
MK	H	G 1,68	G 1,68	G 1,68	IPG-IPT	H	G 7,52	
TZO (+TEL)	J		G 45,5	G 45,5		J		
RTZ (+TEL) $\begin{cases} \text{MET D t K} \\ \text{„ MoK} \end{cases}$	K		N 22,5		MK	K	G 1,68	
			G 126,		TZO (+TEL)		L	G 45,5
RK	M				RK	M		
OOV-F/AARD-KO	N	G 25,0			KO	N	G 3,08	
IGO-TO	P	G 1,00	G 1,00	G 1,00	IGO	P	G 1,00	
UGO-TBO	Q	G 1,11	G 1,11	G 1,11	UGO-TBO	Q	G 1,11	
IWO-TLFO-TDO	R		G 10,6		IWO	R	G 10,6	
UWO-AARD/F	S		G 2,46		UWO	S	G 2,46	
IFO-ITO-ITFO	T		N 12,8		IFO-ITO-ITFO	T	G 23,2	
UFO-UTO-UTFO	U		N 5,30		UFO-UTO-UTFO	U	N 5,30	
IPG-IPT	V	G 7,52	G 7,52		TLFO LOK	V		
LS(+TEL)	W	N 0,48	N 0,48	N 0,48	TLFO Di	W	G 3,35	
EDV(+IS)	X		N 7,50	N 7,50		X		
Qv BASL	IJ				ITL-BPL	IJ	G 520,-	
MO OZ	AD	G 8,61	G 8,61	G 8,61	ITL LIJN OV	AD	G 13,5	
MO EK	BD	G 5,64	G 5,64	G 5,64	(SD-VERKEER)	BD		
MEET-EN CONTR. INR.	CD					CD		
DIVERSE APPARATEN	DD					DD		
STROOM-IMP-TOON- VOORZ. SIGN. K.	Z	ZA N 9,30	N 9,30	N 9,30		Z	ZA N 9,30	
BEKAB. RANG. KVB BL	ZB					ZB		
DIVERSE REKKEN, KOLOMMEN, PANELEN	ZC					ZC		
	GEEN APPARATEN AANWEZIG					BIJZONDERHEDEN:		
	AANTAL AFWIJK. VOOR BEPALING NORM / GEMIDD. TE GERING							
N....	NORM BEREKEND T/M..... MAART '68					PER 100 APP. / PER JAAR		
G....	LAND. GEMIDD. „ „..... MAART '68							

FIG. 2 STATISTISCHE BEWAKING IN TELEFOONCENTRALES

NORMEN / LANDELIJKE GEMIDDELDEN AW-PBN-SH-SYSTEEM

AARD DER KLACHT / MELDING / WAARNEMING			TOELICHTING ZIE PUNT
	CODE	OMSCHRIJVING	
WAARNEMING OF KLACHT BETR. OPBOUW EN VERBINDING	00	GESLAAGDE OPROEP	
	01	FOUTIEVE KIESSCHIJF (V.B.G. GESLAAGD)	
	02	" " (" NIET GESLAAGD)	
	03	ABONNEE Kiest VERKEERD CIJFER	
	04	" " ONVOLLEDIG / WACHT TE LANG / VERBR. TIJDENS KIEZEN	
	05	" " VERBREEKT NA HET KIEZEN	
	06	" " TIJDENS UITGAAN BELTOON (BINNEN 30")	
	07	INFORMATIE TOON NA VOLLEDIG GOED GEKOZEN NR.	
	08	BEZETTOON NA LAATSTE ABONNEE - CIJFER (ZIE OOK 13)	
	09	OPGEROEPENE ANTWOORDT NIET NA 30" BELTOON (GEEN GEHOOR)	
	10	GEEN 1 ^o KIESTOON / ABONNEE KAN NIET BELLEN	
	11	" 2 ^e "	
	12	" BELTOON (NA 15")	
	13	BEZETTOON TIJDENS KIEZEN (ZIE OOK 08)	
	14	AFWIJKENDE - OF ONTBREKENDE TONEN OF SIGNALEN (ZIE OOK 20, 27 EN 28)	
	15	FOUTIEVE VERBINDING / ABONNEE WORDT TEN ONRECHTE GEBELD	
	16	ONTIJDIGE BEANTWOORDING	
	17	ABONNEE HOUDT KIESTOON / KRIJGT KIESTOON TERUG	
	18	ONTIJDIG GESPREK / DOBBELTEST / OVERSPREKEN	
	19		
	20	GEEN BEANTWOORDINGSSIGNAAL ONTVANGEN (ZIE OOK 14)	
	21	OPGEROEPENE ANTWOORDT NIET (NABELT. HOORT A-AB B-AB NIET - AHBN)	
	22	EENZIJDIG SPREKEN (B-AB HOORT A-AB NIET - BHBN)	
	23		
	24	ONDUIDELIJK / KRAKEN / BIJGELUIDEN E.D.	
	25	VERBINDING ONTIJDIG VERBROKEN	
	26	FOUTIEVE - OF GEEN TELLING	
	27	ABONNEE HOORT EEN GESPROKEN BANDJE (ZIE OOK 14)	
	28	BIJZONDERE TONEN (DODE LAAG-, NU-TOON, E.D.) (" " ")	
	29	DIVERSEN (OVERIGE KLACHTEN EN MELDINGEN MOETEN WORDEN OMSCHREVEN)	
WAARNEMING / MELDING BETR. ENKELVOUDIG APPARAAT	30	VEILIGHEID - ALARM	
	31	KIEZER- / AS- "	
	32	BLOKKEER / VANG "	
	33	TOON - "	
	38	DIVERSEN (OVERIGE ALARMEN MOETEN WORDEN OMSCHREVEN)	
	60	APP. NIET TE BELEGGEN / APP. FUNCTIONEERT NIET GOED	
	61	BREUK / DEFECT / LOS / SLIJTAGE	
	62	APP. KOMT NIET VRIJ	
	63	ZENDT, EN ONTVANGT NIETS TERUG (Z+0-)	
	69	DIVERSEN (OVERIGE TEST - EN PERS. WAARN. MOETEN WORDEN OMSCHREVEN)	

STORINGREGISTRATIE IN TELEFOONCENTRALES

FIG. 4 CODERINGSLIJST

RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK			TOELICHTING ZIE PUNT	
	CODE	OMSCHRIJVING		
HOOFDGROEPEN	1..	ACTIEVE AFWIJKING		
	2..	MEERVOUDIGE KLACHT / MELDING		
	311	SIGNAAL - EN BELEGGINGSLAMPEN		
	4..	PASSIEVE AFWIJKING		
	5..	DOELGERICHT MASSAAL ONDERZOEK (MECHANISCHE ONDERDELEN)		
	6..	" " " (ONDERDELEN MET ELECTR. FUNCTIE)		
	700	STAGNATIE		
	800	BOID / ONDERZOECHT, GEEN FOUT GEVONDEN		
	810	NIET ONDERZOECHT		
	9..	OORZAAK BUITEN EEN TELEFOONCENTRALE		
ONDERGROEPEN	IN EEN TELEFOONCENTRALE	.10	VERVANGEN MECHANISCH ONDERDEEL	
		.11	" ONDERDEEL MET ELECTR. FUNCTIE	
		.12	" KIEZERSNOER	
		.20	INSTELLING MECHANISCH ONDERDEEL	
		.21	" { ONDERDEEL MET ELECTR. FUNCTIE VAN APPARAAT IN KOLOM, REK OF PANEEL	
		.30	LOSGERAAKT ONDERDEEL / LOSSE - OF SCHEVE STEKERS	
		.40	HAKEND - / INGEBRAND CONTACT	
		.41	VOIL CONTACT / VOIL TUSSEN KERN EN ANKER	
	BUITEN EEN TFC	.50	LOSSE - / AFGEBROKEN DRAAD	
		.51	SLECHT GESOLDEERD	
		.52	FOUTIEF BEDRAAD	
		.53	LOSSE "WRAPPING"-VBG / LOSSE INSTEEL-VBG (ERI)	
		.60	SLUITINGEN (EXCL. VERVANGEN ONDERDELEN VAN CODE .11 EN .12	
		.70	MANIPULATIE FOUT - / WERKZAAMHEDEN PERSONEEL	
		.99	DIVERSEN (OVERIGE FOUTEN MOETEN WORDEN OMSCHREVEN)	
		950	ABONNEE - INSTALLATIES (FOUTEN / WERKZAAMHEDEN)	
		960	LOKALE KABELS (" / ")	
		970	VERSTERKERSTATIONS (" / ")	
		980	INTERLOK. KABELS / STRAAL VBG (" / ")	
		990	TELEFOON VAN DE HAAK / BEDIENINGSFOUT VAN AB. OF TLF	
		991	ONGEGRONDE KLACHT OF MELDING	
999	DIVERSEN (OVERIGE FOUTEN BUITEN EEN TFC MOETEN WORDEN OMSCHREVEN)			

STORINGREGISTRATIE IN TELEFOONCENTRALES

FIG. 5 CODERINGSLIJST

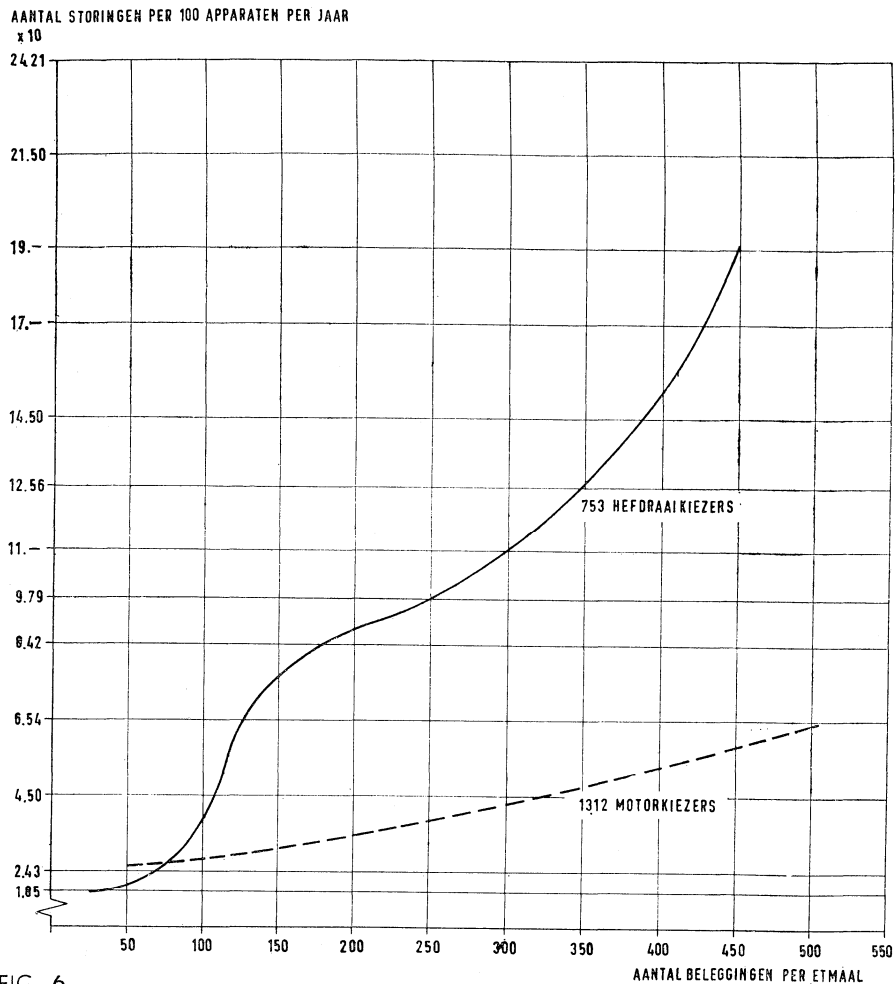


FIG. 6

Spreidingsgrenzen

Hoewel fig. 1 een beeld geeft van de kwaliteit en de doelmatigheid van het gevolgde onderhoudsprogramma, laat het zich indenken dat met het berekenen van „banden” waartussen zich de beide curven moeten bewegen, een gericht onderhoud hiervan het gevolg zal zijn.

Door de Centrale Directie (afd. kwaliteitsbewaking) worden per kwartaal landelijke normen verstrekt (fig. 2).

Deze normen zijn berekend uit alle gevonden fouten, ongeacht de meldingsbron. Voor de kwaliteitslijn (streepjeslijn fig. 1) is echter nodig de fouten

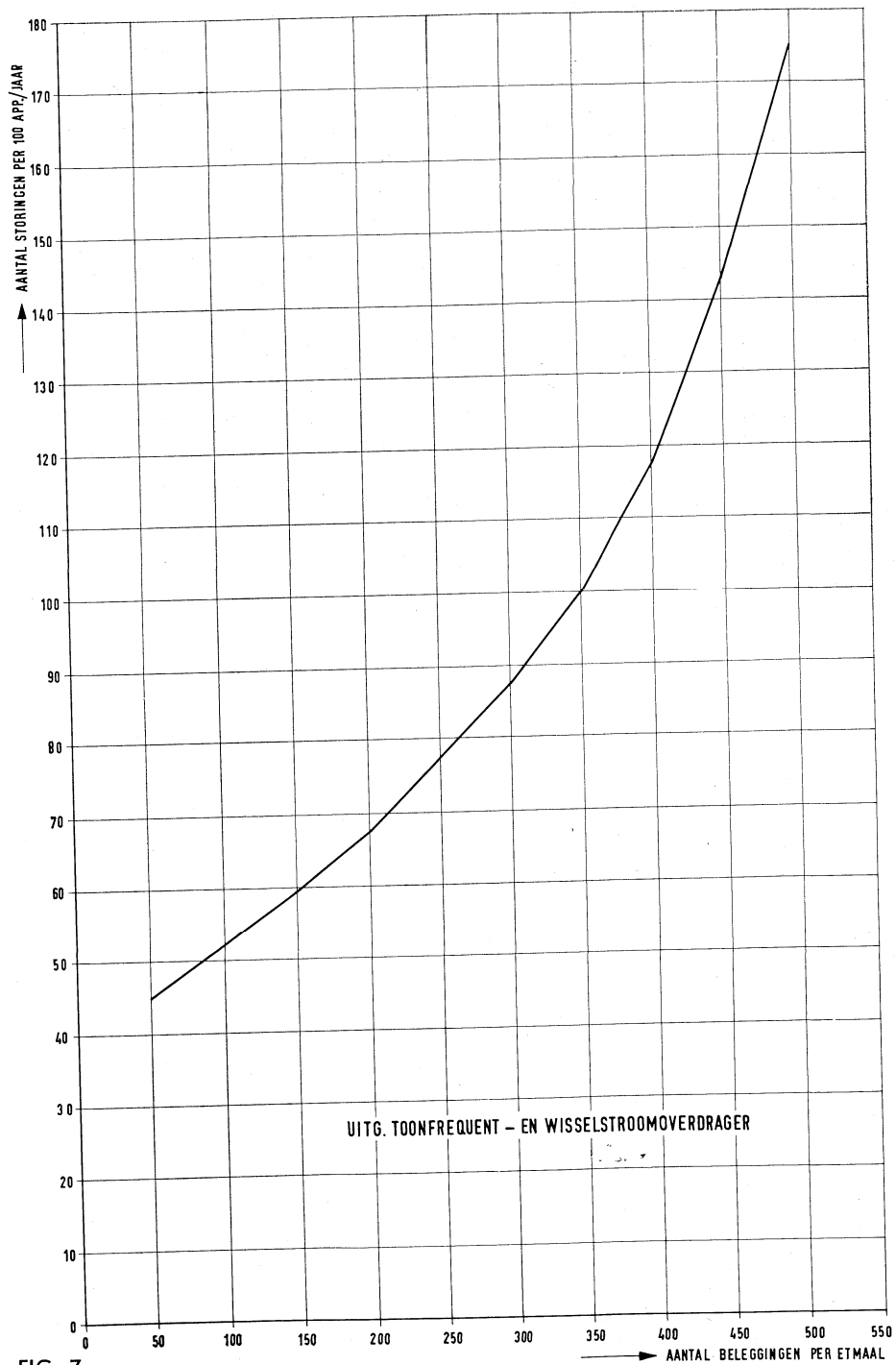
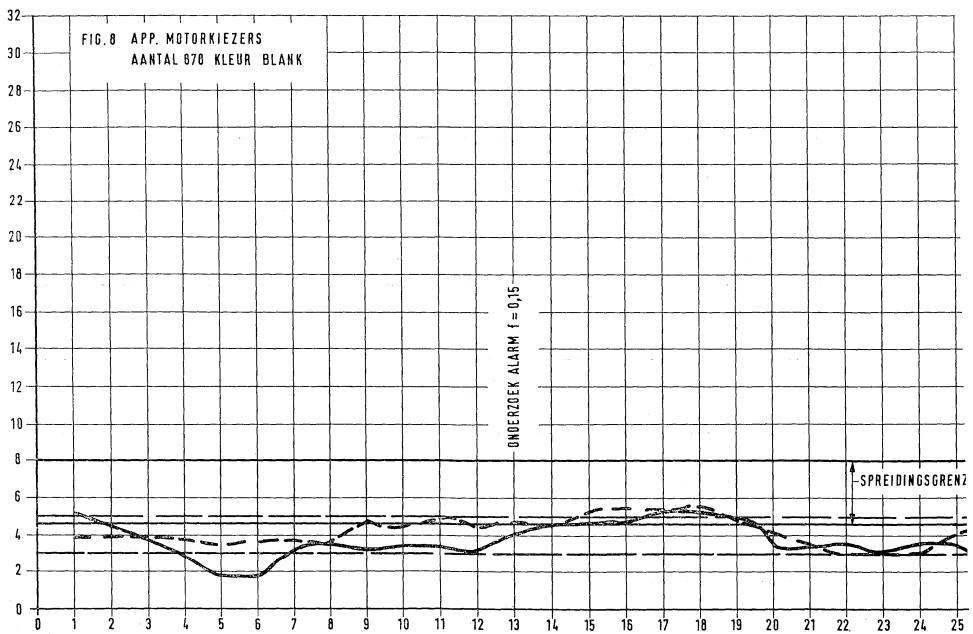
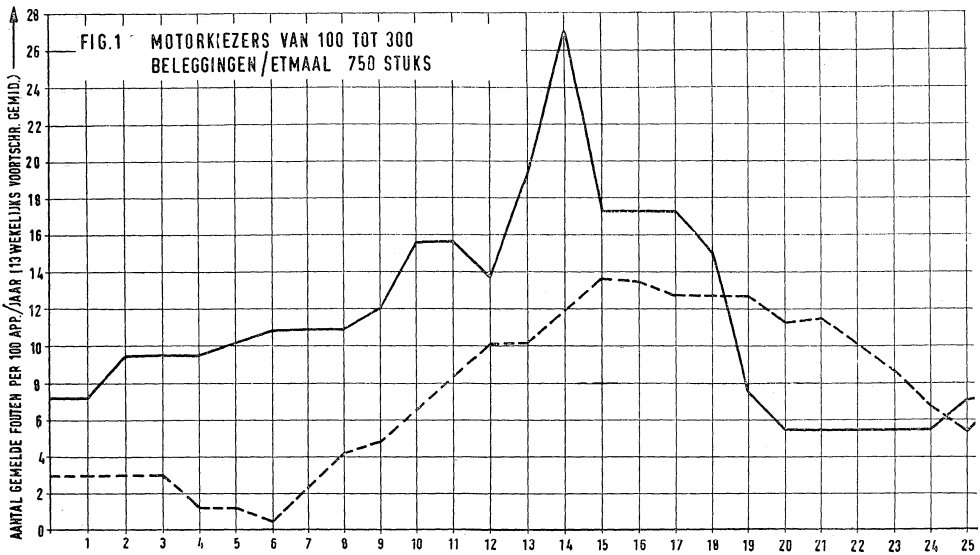
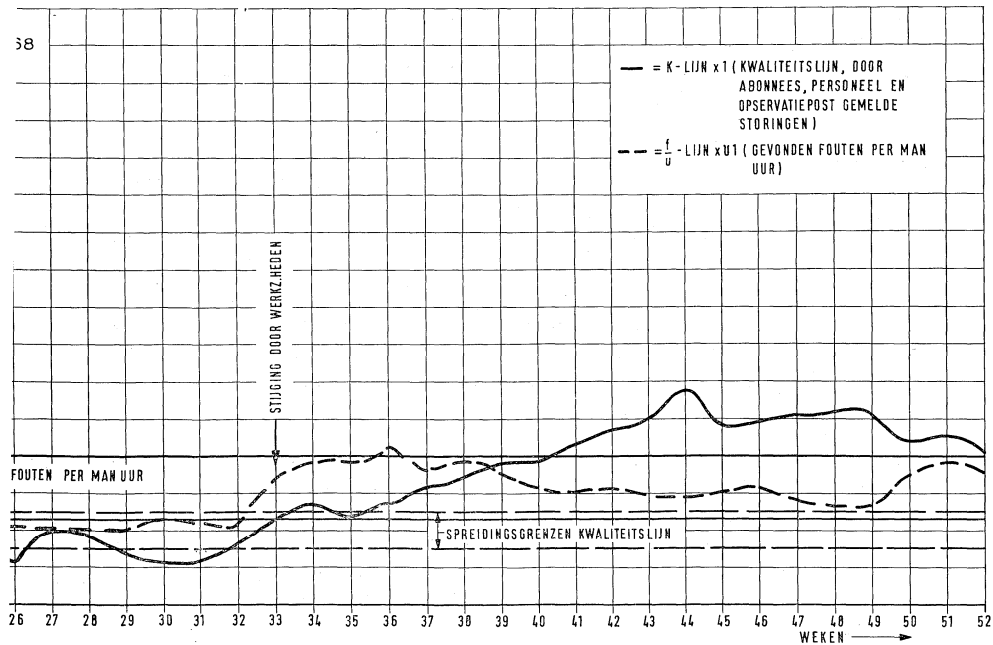
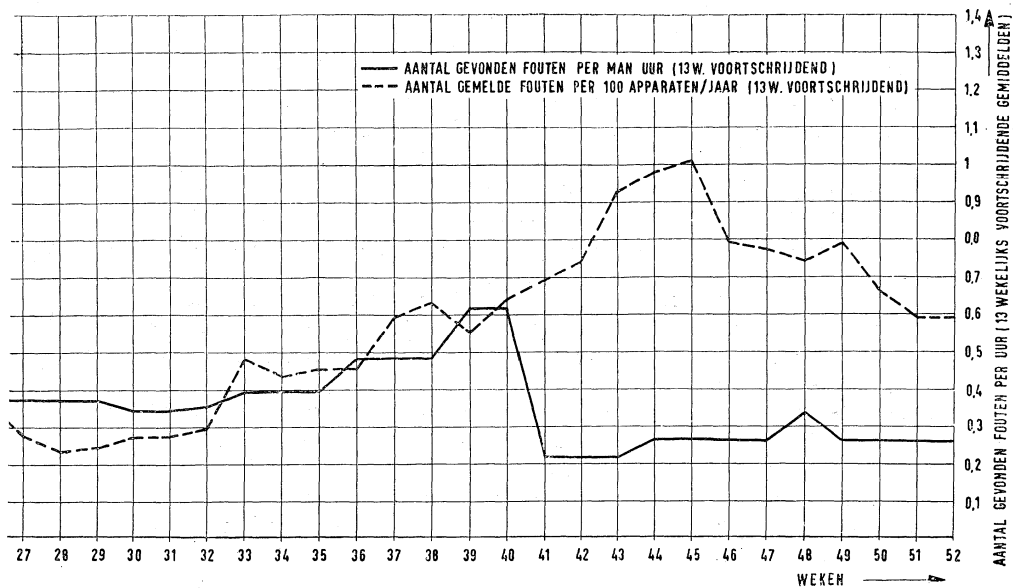


FIG. 7





gemeld door de meldingsbronnen; met uitzondering van:

code 1: signalen

code 3: onderhoud.

zie fig. 3, 4 en 5.

Personeelswaarneming, code 6 nu nog code 3, tellen wel mee.

Tussen deze 2 groeperingen ligt een verhoudingsgetal, uiteraard < 1 .

Aangezien landelijk nog niet met beleggingsgroepen wordt gewerkt, zal er nu een vermenigvuldigingsfactor moeten worden ingevoerd.

Deze factor is af te leiden uit de grafieken (fig. 6 en 7); zoals bekend is in deze grafieken het aantal storingen een functie van het aantal beleggingen per etmaal.

Deze vermenigvuldigingsfactor is een verhoudingsgetal, dat aangeeft de verhouding van het aantal storingen in de drie beleggingsgroepen. M.b.v. het blad betrouwbaarheidsgrenzen, Tf 960 G50, zijn nu de reeds eerder genoemde spreidingsgrenzen vast te stellen.

Voor 878 stuks motorgroepkiezers, met een aantal beleggingen van 100-300 per etmaal, werd de ondergrens vastgesteld op 4,8 fout en de bovengrens op 8,1 fout per 100 apparaten per jaar. (fig. 8)

De kwaliteitslijn, die ook wordt uitgedrukt in het aantal fouten per 100 apparaten per jaar, behalve code 1 en 3, uitgaande van een 13-wekelijks voortschrijdend gemiddelde, moet zich daartussen bewegen.

Voor de curve, die het aantal fouten per manuur tekent, worden door de Centrale Directie geen normen verstrekt, aangezien de toepassing van dit systeem in den lande nog te gering is.

Wij zijn dus genoodzaakt de norm vast te stellen aan de hand van onze eigen ervaring sinds 1959.

M.b.v. het meetschuifbord (Tf 960 G50) zijn dan de spreidingsgrenzen, die o.a. samenhangen met het aantal apparaten, te bepalen.

Voor de reeds eerder genoemde groep motorkiezers liggen deze grenzen tussen 0,306 en 0,52 fout per manuur.

Op de onderhoudsgrafiek zijn deze spreidingsgebieden als horizontale lijnen ingetekend.

De voor de leiding van het onderhoud aangewezen chef moet er nu naar streven zijn curven binnen deze grenzen te houden.

Komt het aantal fouten per manuur onder de benedengrens dan is het onderhoud „te duur” en dus niet doelmatig meer. Wordt de bovengrens overschreden dan wijst dat op te veel gevonden fouten die het dienstbetoon kunnen schaden. Het buiten de spreidingsgrenzen treden van de kwaliteitslijn is ook een kwalijke zaak, die, of de storingskans bij het opbouwen van een verbinding vergroot, of wijst op een niet meer economisch verantwoord onderhoud.

Ouderdom van de apparatuur

Behalve het aantal beleggingen per etmaal speelt ook de ouderdom van de apparatuur een rol in de gestuurde periodiciteit van het onderhoud.

De gedachte dat het aantal actieve en passieve fouten een functie is van de ouderdom van de apparatuur lijkt niet denkbeeldig.

Onderzoekingen over deze materie zijn nog gaande. Zodra hierover cijfers berekend zijn zullen deze worden ingevoerd in de verhoudingsgetallen van de beleggingsmetingen.

Financiële aspecten

Als besluit nu nog enige prettige konsekwenties en cijfers van het doelgericht onderhoud.

Op blz. 326, jrg. 1965, werd reeds genoteerd dat het doelgericht onderhoud een besparing gaf van een 2100 uur voor het districtsgedeelte van een kleine districtscentrale.

Het aantal door abonnees enz. gemelde storingen daalde tot circa de helft.

Bezien we de resultaten van het doelgericht onderhoud over 1968 dan is er van het totaal aantal bestede uren maar 9,25 % aan werkelijk onderhoud besteed.

Tengevolge van saneringswerkzaamheden was dit nog aan de hoge kant, bij het *doelgericht onderhoud* zijn cijfers van 7 à 8 % normaal.

Hierbij is niet gerekend de benodigde tijd voor het opheffen van storingen. Gerekend na de vereenvoudigde onderhoudsmethode die tegenwoordig wordt gevolgd, waarbij de gedachte „naar behoefte” royaal wordt toegepast, kan gerekend worden op een percentage besteed aan zuiver onderhoud van rond 18 à 24 %.

Dit grote verschil, 7 à 8 % in vergelijking met 18 à 24 %, vindt zijn oorzaak in het *doelgericht beleid* dat voor deze centrales is gevolgd. De grondslagen hiervan zijn volledig beschreven in de jaargangen 1963 en 1965.

De vraag is of dit hier beschreven doelmatig onderhoud alleen nut heeft voor conventionele centrales als S/H, F, BTM - 7a en 7D enz.

Het antwoord hierop is, dat zolang er nog geen groot aantal elektronische centrales zijn gebouwd, ook voor de nieuwe systemen zoals bijv. UR 49A, deze methode met succes kan worden toegepast.

Het door de Centrale Directie ter beschikking stellen van kwaliteitsbepalende middelen zoals de A.O.I. zal een juister beeld geven van de kwaliteitsindicatie. Een prognose gebaseerd op het hiervoor genoemde vereenvoudigde onderhoud geeft een bezetting van 2800 man onderhoudspersoneel in het jaar 1975 aan.

Met het doelgericht onderhoud zou hierop globaal:

$$\frac{24 + 18 \%}{2} - \frac{9,25 + 7,5}{2} \approx 12,9 \% \text{ te besparen zijn.}$$

Gerekend naar de huidige stand van zaken, begin 1969, zal met de tot op heden gevolgde onderhoudsmethoden een toeneming van het personeelsbestand van 350 man nodig zijn om de groei van de centrales tot 1975 te kunnen volgen. De totale personeelssterkte van het onderhoudspersoneel voor automatische telefooncentrales zal dan ongeveer 2800 man bedragen.

Hierop zou 12,9 % te besparen zijn, of te wel rond 360 man.

Voor 1969 bedraagt dit 316 man.

De komende 6 jaren zou men dus gemiddeld een 338 man per jaar kunnen winnen.

Gerekend naar het huidige standaarduurloon (f 8,88) zou dit een financieel voordeel opleveren van ruim f 5.040.000,— per jaar.

Voor de komende 6 jaar zou dat ruim f 30.000.000,— betekenen.

Hierbij is er rekening mede gehouden dat ≈ 20 % van de automatische telefooncentrales reeds vervangen zijn door systemen als:

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

(Vervolg van blz. 238)

W. F. H. van Damme

5.4.4 De interlokale verkeersbeperker.

62-69

De interlokale verkeersbeperker is een telschakeling voor het tellen van een aantal gekozen cijfers (impulsseries).

Dit met het doel te controleren of een bepaalde aansluiting tijdens uitgaand extern verkeer niet meer dan het voor lokaal verkeer maximaal mogelijke aantal van 6 cijfers kiest.

De interlokale verkeersbeperker wordt gestuurd door een contact van het impulsverbruggingsrelais K uit de netlijnoverdrager.

De telschakeling van de interlokale verkeersbeperker (zie fig. 15) is een binaire telschakeling, evenals de in punt 5.4.2. besproken telschakeling van het register en functioneert op dezelfde wijze.

Zodra in de telschakeling de 7e impulsserie geboekt wordt (relais AZ - BZ en CZ op) verbreken de parallel geschakelde contacten az3 - bz3 en cz3 het circuit van het voedings- en impulsrelais A in de netlijnoverdrager waardoor de verbinding verbroken wordt.

De schakeling van de interlokale verkeersbeperker is niet opgenomen op schema DB-A 1500/2-2 i blad 530-1.

5.4.5 De test- en signaalverdeler.

De schakeling van de test- en signaalverdeler (zie fig. 16) is een zgn. rondlopende telschakeling met een tweeledige functie:

- 1e. Het verkrijgen van een rondlopende testverdeler met 8 uitgangen voor de netlijnoverdragers.

De testverdeler heeft tot taak de netlijnoverdragers, welke in wachtstand na doorverbinden staan op een bezette aansluiting, periodiek te laten testen of de betreffende aansluiting reeds is vrijgekomen.

- 2e. Het verkrijgen van een rondlopende signaalverdeler voor het creëren van alle benodigde signaal- en schakeltijden voor:
 - a. bezettoon
 - b. bezetritme lampen

7E, 7EN, ARK, enz. die zeer weinig onderhoud behoeven.

Deze winst van ruim 5 miljoen per jaar is wellicht enerzijds te hoog gesteld door het in de komende jaren vervangen van conventionele en UR-centrales door half elektronische telefooncentrales.

Anderzijds zal de grootte van het standaarduurloon, zoals mag worden verwacht, per jaar worden verhoogd.

Gerekend is dat ook op de circa 400.000 UR-aansluitingen aan onderhoudsuren kan worden gewonnen.

Concluderend dat we een behoorlijk aantal jaren verder moeten zien, voor alle elektromechanische centrales vervangen zijn door elektronische, loont het zeker de moeite het doelgericht onderhoud *overal* in te voeren.

- c. tikkersignaal
- d. oproepritme lampen
- e. extern belritme
- f. intern belritme
- g. vrijtoon.

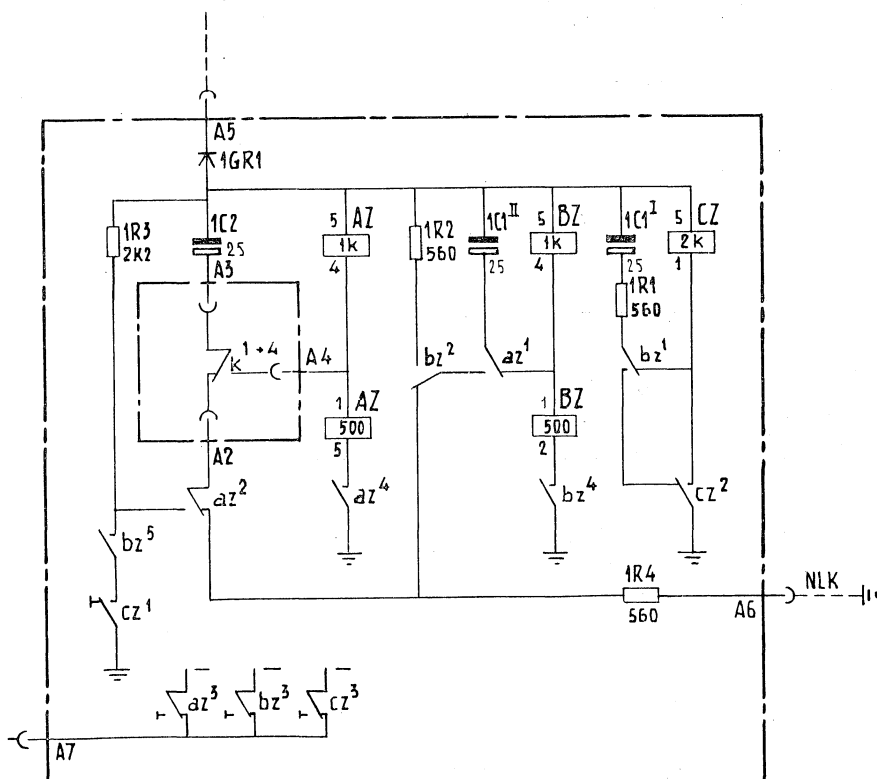
De schakeling voor de test- en signaalverdeler bestaat uit de volgende onderdelen:

Het signaal-startrelais S dat de test- en signaalverdeler start als door een orgaan dat de test- of signaalverdeler nodig heeft een startcommando wordt gegeven. Het zgn. „klepel”-relais K dat, werkend volgens het zelfonderbrekerprincipe, als multivibrator fungeert.

Dit relais is afgeregeld op zodanige opkom- en afvalvertragingstijden, dat het „klepelt” met een frequentie van 0,5 sec. in een verhouding 0,25 sec. op en 0,25 sec. af.

Van deze basis-tijdimpulsen die dit relais afgeeft worden alle bovengenoemde signaal- en schakeltijden afgeleid.

De telschakeling, welke bestaat uit de relais A - B - C en D die worden ge-



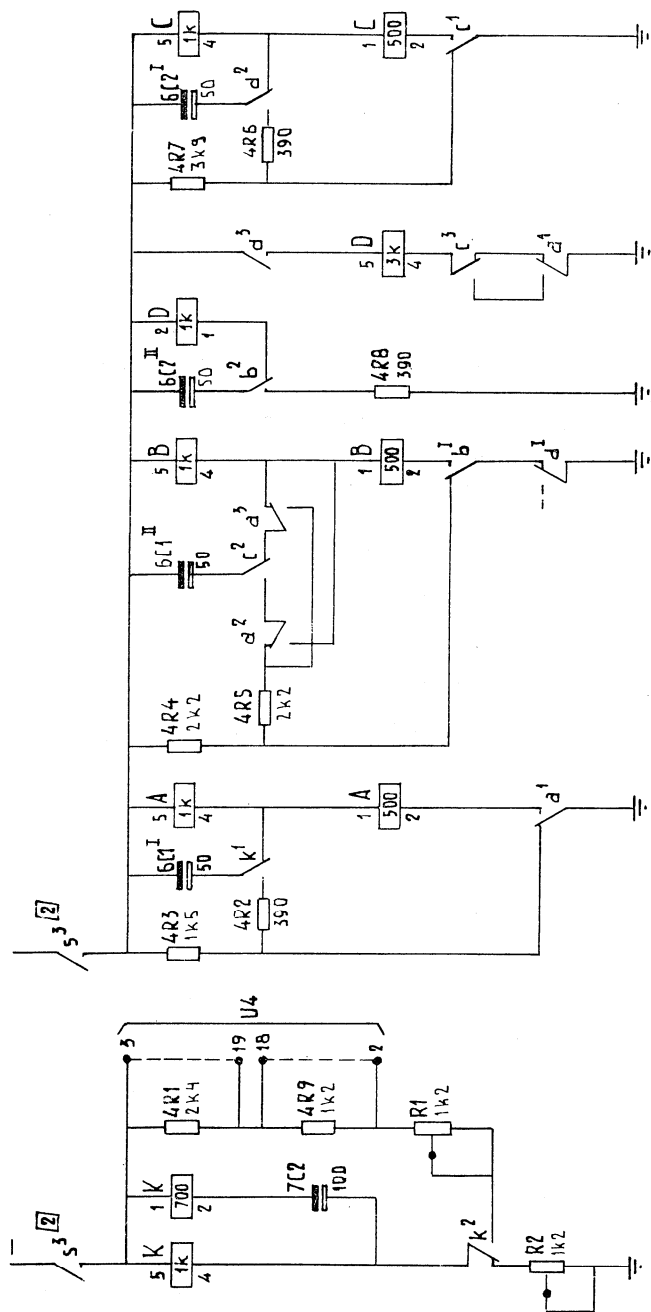


FIG. 16

stuurd door contact k 1 van het klepel-relais.

Deze schakeling is geen binaire telschakeling, alleen relais A werkt als halveringsschakeling van het stuurrelais K.

De relais B - C en D worden zodanig gestuurd, dat een schakelpatroon ontstaat als in onderstaand overzicht is aangegeven en waaruit de gewenste tempi zijn af te leiden en samen te stellen.

stand	relais					testverdelers
	K	A	B	C	D	
rust	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	NLO 1
2	0	1	0	0	0	
3	1	1	0	0	0	NLO 1
4	0	0	1	0	0	
5	1	0	1	0	0	NLO 2
6	0	1	1	0	0	
7	1	1	1	0	0	NLO 3
8	0	0	0	0	1	
9	1	0	0	0	1	NLO 4
10	0	1	0	1	0	
11	1	1	0	1	0	NLO 5
12	0	0	0	1	0	
13	1	0	0	1	0	NLO 6
14	0	1	1	1	0	
15	1	1	1	1	0	NLO 7
16	0	0	1	1	0	
17	1	0	1	1	0	NLO 7
18	0	1	0	1	1	
19	1	1	0	1	1	NLO 8

De schakeling heeft 20 toestanden en voltooit één cyclus in $20 \times 0,25$ sec. = 5 sec., waarna deze rondlopende schakeling steeds aan een nieuwe cyclus begint zolang het startrelais S op is.

Hieronder zijn de schakeltijden van de relais aangegeven en de functies die hieraan zijn gegeven, afgeleid uit bovenstaand overzicht.

relais	ritme in sec.	verhouding in sec.	toepassing
K	0,5	0,25 - 0,25	bezettoon - bezetritme lampen - testtijd
A	1	0,5 - 0,5	tikkersignaal
B	2,5	1 - 1,5	oproepritme lampen
C	5	2,5 - 2,5	
B en C	5	1 - 4	intern belritme - vrijtoon
D	2,5	0,5 - 2	extern belritme - ritme zoemer bed.-tsl

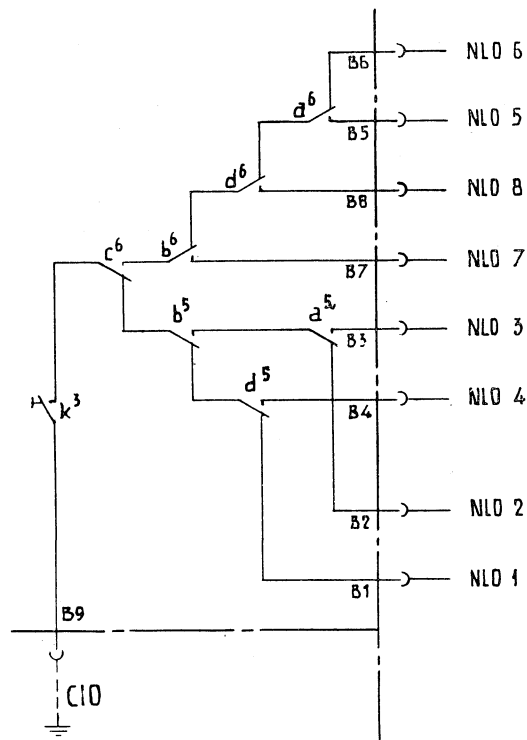


FIG.17

De testverdelers wordt gevormd door een contactenpiramide met 8 uitgangen, bestaande uit contacten van de relais A - B - C en D (zie fig. 17). In eerder genoemd overzicht zijn de testmomenten in de schakeltoestanden aangegeven.

Het contact k^3 bakent de testtijden af.

Als contact k^3 gesloten is wordt gedurende 250 msec. testgelegenheid gegeven aan één van de testverdelersuitgangen.

Als contact k^3 geopend is wordt de contactenpiramide in een volgende stand geschakeld.

De testarde van de testverdelers is afhankelijk gemaakt van contacten in het centraal-instelorgaan om dubbeltest te voorkomen als het CIO en de testverdelers gelijktijdig naar dezelfde aansluiting zouden testen.

(wordt vervolgd)

Oefenpagina XXX

63-69

1. Het getal $3a439b$ is een 15-voud.
Welke waarden kunnen a en b hebben?
2. Van een zeszijdige pyramide is de oppervlakte van het grondvlak 132 cm^2 en de hoogte $19,5 \text{ cm}$.
Bereken de inhoud.
3. Van een afgeknotte pyramide is de oppervlakte van het grondvlak 225 cm^2 , die van het bovenvlak 36 cm^2 en de hoogte 18 cm .
Bereken de inhoud. $I = \frac{1}{3} H(G + \sqrt{BG} + B)$.
4. $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$.
 $24 \times 16 = (20 + 4)(20 - 4) = 20^2 - 4^2 = 400 - 16 = 384$.

Bereken evenzo:

33×27	72×68
25×25	66×74
28×32	82×78
42×38	$19\frac{3}{4} \times 20\frac{1}{4}$
47×53	$28\frac{4}{5} \times 31\frac{1}{5}$
59×61	$27,5 \times 32,5$

5. $(19\frac{5}{12} + 11\frac{1}{4} \times 1\frac{11}{15} - 17\frac{7}{8}) :$

$$(14 - 6\frac{7}{18} : 1\frac{2}{3} - 4\frac{17}{36} : 1\frac{5}{9}) - 1\frac{13}{28} \times 1\frac{1}{3} =$$



Antwoorden Oefenpagina XXIX (blz. 245 en 246)

1. $(x + 5) : (3x + 7) = (2x + 5) : (6x + 11)$

Termen van de 1e reden met 2 vermenigvuldigen.

$$(2x + 10) : (6x + 14) = (2x + 5) : (6x + 11)$$

Verschil van de voorgaande termen : het verschil van de volgende termen als een voorgaande: een volgende.

$$5 : 3 = (2x + 5) : (6x + 11)$$

De 2e term door 3 delen en de 3e term met 3 vermenigvuldigen.

$$5 : 1 = (6x + 15) : (6x + 11).$$

Het verschil van de termen van de 1e reden : het verschil van de termen

Vervolg oefenpagina XXX

6. Van een stuk land is de oppervlakte 864 m², lengte en breedte verhouden zich als 3 : 2.

Een tweede stuk land heeft dezelfde omtrek. De lengte hiervan is 4x zo groot als de breedte.

Bepaal de oppervlakte van dit land.

7. Men laat een rechthoek lang 3,5 cm en breed 2,8 cm wentelen, eerst om de lengte-as en daarna om de breedte-as.

Bereken in beide gevallen de inhoud en het oppervlak van de denkbeeldige cilinder. $\pi = \frac{22}{7}$.

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

8. Gegeven de evenredigheid $18 : 30 = 24 : 40$.

De vierde term moet 120 worden door één van de andere termen te veranderen. Welke waarden krijgen die termen dan?

9. Van een evenredigheid is de som van de termen van de eerste reden 36 en hun verschil 6. De som van de termen van de tweede reden is 60.

Bepaal het verschil van deze termen.

$$10. \left(5\frac{1}{3} \times \frac{1}{1\frac{1}{3} \times \frac{1}{2\frac{1}{4}}} : \frac{4\frac{1}{5} + 5\frac{1}{4}}{4\frac{1}{4} + 3\frac{2}{3}} \right) : \frac{25}{7} =$$

van de 2e reden als de 2e term : de 4e term.

$$4 : 4 = 1 : (6x + 11) \text{ of}$$

$$1 : 1 = 1 : (6x + 11).$$

De voorgaanden met 11 vermenigvuldigen

$$11 : 1 = 11 : (6x + 11).$$

Het verschil van de termen van de 1e reden : het verschil van de termen van de 2e reden als de 1e term : de 3e term.

$$10 : -6x = 11 : 11 = 1 : 1.$$

De termen van de 1e reden delen door 6.

$$1\frac{2}{3} : -x = 1 : 1.$$

$$x = -1\frac{2}{3}.$$

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

3. Getallen a en b.

$$48a \times \frac{b}{G} = 1296$$

$$8ab = 1296$$

$$ab = 1296 : 8 = 162.$$

Het product van de oorspronkelijke getallen is dus 162.

$$4. \left\{ 2p + a + \frac{b}{c} \left(3a - \frac{b}{c} \right) \right\} : (a + b) =$$

$$\left\{ 2 + 3 + \frac{1}{2} \left(9 - \frac{1}{2} \right) \right\} : (3 + 1) =$$

$$\left\{ 5 + \frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2} \right\} : 4 =$$

$$\left\{ 5 + 4\frac{1}{4} \right\} : 4 = 9\frac{1}{4} : 4 = 2\frac{5}{16}$$

5. 41862125

414324

241945.

6. Getal = a.

$$(a : 1,64) \times \left(\frac{68}{1125} - \frac{\frac{4}{9}}{100} \right) = 12,6$$

$$\left(\frac{100a}{64} \right) \times \left(\frac{68}{1125} - \frac{4}{900} \right) = 12,6$$

$$\frac{100a}{64} \times \frac{272 - 20}{4500} = 12,6$$

$$\frac{100a}{64} \times \frac{252}{4500} = 12,6$$

$$\frac{7a}{5 \times 41} = 12,6$$

$$a = \frac{12,6 \times 5 \times 41}{7} = 369$$

Het getal is 369.

7. $33\frac{1}{21}$.

8. 5-voud + 3
 9-voud + 1
 11-voud + 6
 11-voud - 5
 9-voud - 7.

9. Deeltal : *deler* = Quotiënt.

$$D + d = 169$$

$$Q = 12$$

$$d \times Q = D$$

$$d \times 12 = D$$

$$d = \frac{D}{12}$$

$$D + d = 169$$

$$D + \frac{D}{12} = 169$$

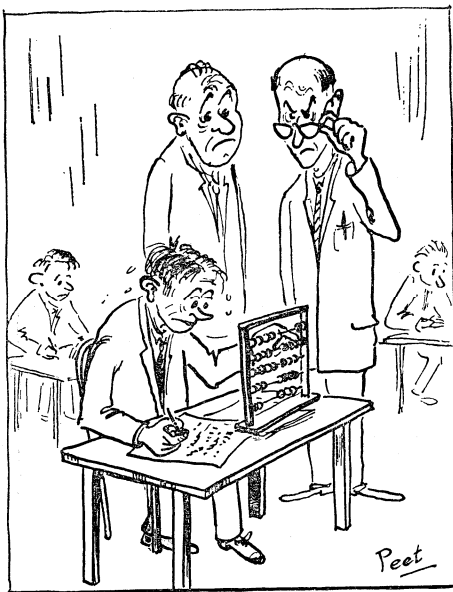
$$\frac{13}{12}D = 169$$

$$D = \frac{12}{13} \times 169 = 156$$

$$d = \frac{1}{12}D = 13$$

Het deeltal is 156 en de deler is 13.

10. $13^2 = (10 + 3)^2 = 100 + 2 \times 10 \times 3 + 9 = 169$
 $19^2 = (10 + 9)^2 = 100 + 2 \times 10 \times 9 + 81 = 361$
 $23^2 = (20 + 3)^2 = 400 + 2 \times 20 \times 3 + 9 = 529$
 $31^2 = (30 + 1)^2 = 900 + 2 \times 30 \times 1 + 1 = 961$
 $34^2 = (30 + 4)^2 = 900 + 2 \times 30 \times 4 + 16 = 1156$
 $37^2 = (30 + 7)^2 = 900 + 2 \times 30 \times 7 + 49 = 1369$
 $42^2 = (40 + 2)^2 = 1600 + 2 \times 40 \times 2 + 4 = 1764$
 $55^2 = (50 + 5)^2 = 2500 + 2 \times 50 \times 5 + 25 = 3025$
 $63^2 = (60 + 3)^2 = 3600 + 2 \times 60 \times 3 + 9 = 3969$



Examenantwoorden 64-69

1. a. $f = 50$

$$\omega = 2\pi f = 2 \times 3,14 \times 50 = 314$$

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$Z = \sqrt{60^2 + \left(314 \times 0,4 - \frac{1}{314 \times 4 \times 10^{-6}}\right)^2} = 130 \, \Omega$$

- b. De stroom $I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{130} = 1,69 \, \text{A}$.

- c. Stelt men de impedantie van de spoel op Z_1 , dan is:

$$Z_1 = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

$$Z_1 = \sqrt{60^2 + (314 \times 0,4)^2} = 139 \, \Omega$$

$$\begin{aligned} \text{De spanning aan de spoel} = \\ U_1 = I \times Z_1 = 1,69 \times 139 = 234,9 \, \text{V} \end{aligned}$$

- d. De spanning aan de condensator =

$$U_2 = I \times \frac{1}{\omega C} =$$

$$1,69 \times 797 = \approx 1346 \, \text{V}$$

2. $Q = 0,24 \times \frac{U^2}{R}$ t joule of

$$0,24 \times 62,5 \times 600 = 9000 \, \text{joule}$$

De stijging van de temperatuur van

$$\begin{aligned} \text{het water is voor } 1000 \, \text{cm}^3 \frac{9000}{1000} = \\ 9 \, ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

3. a. $\frac{1}{C_{\text{totaal}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} =$
 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{4}{2}$

$$C_{\text{totaal}} = \frac{2}{4} = 0,5 \, \mu\text{F}$$

- b. $C_{\text{totaal}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \, \mu\text{F}$.

4. a. Het meetbereik van de meter is 100 mA. De maximaal te meten stroom mag 300 mA bedragen. Parallel aan deze meter schakelen wij een weerstand (shunt) met als resultaat, dat er door de meter 100 en door de shunt 200 mA gaat. De weerstand van de shunt moet de helft zijn van de weerstand van de meter, want er gaat $2 \times$ zoveel stroom door de shunt.
- b. Tijdens het meten met de gewijzigde milli-ampèremeter moet men de aanwijzing met 3 vermenvuldigen.

5. De elektrische kachel verbruikt per uur:

$$\frac{2,4}{2} = 1,2 \, \text{kWh}$$

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1200}{200} = 6 \, \text{A}$$

$$R = \frac{U}{I} = \frac{200}{6} = 33,33 \, \Omega$$

Nieuw uitgekomen boekwerken

65-69

Gaarne vestigen wij de aandacht van onze abonnees op de bij de N.V. Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer Polstraat 10 uitgekomen boeken.

De schrijver van de navolgende boeken is de Hr. J. H. Jansen.

Hieronder volgen de titels en de inhoudsopgave van de boeken.

TRANSISTOREN deel I en II 5e druk.

VELDEFFECTTRANSISTOREN deel I en II 1e druk.

TRANSISTORONTVANGERS en -VERSTERKERS zelf bouwen 1e druk.

Transistoren deel I 115 bladzijden f 8,90

INHOUD

1. Inleiding
2. Fysische grondslagen
3. Lagentransistoren
4. Technische grondslagen
5. Laagfrequentversterkers
6. Ontvangerschakelingen
7. Trefwoordenregister

Transistoren deel II 131 bladzijden f 8,90

INHOUD

1. Oscillator- en zenderschakelingen
2. Lagentransistoren als schakelementen
3. Transistoren en dioden met bijzondere eigenschappen
4. Meetschakelingen
5. Amerikaanse, Europese en Japanse type-aanduidingen van transistoren en dioden
6. Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel I 80 bladzijden f 9,75

INHOUD

1. Fysische grondslagen
 2. Technische grondslagen
- Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel II 115 bladzijden f 9,75

INHOUD

1. Laagfrequentversterkers
 2. Radio-ontvangers
 3. De veldeffecttransistor als schakelement
 4. Oscillatoren
 5. Elektronische voltmeters
- Literatuur
Alfabetisch register

Transistorontvangers en versterkers zelf bouwen 62 bladzijden f 6,50

INHOUD

Inleiding

1. De transistor als versterker
 2. De transistor in radio-ontvangers
 3. Afstemming voor de middengolf
 4. Geluidsversterkers
- Aansluitingen van veel gebruikte transistoren

Algemene opmerking.

Alle hiervoor aangekondigde boeken, waarin duidelijke grafieken, schema's, foto's en bouwtekeningen voorkomen, geven een keur van informatie en zijn keurig verzorgd.

Daar de transistortechniek een snelle en grote ontwikkeling doormaakt, menen wij dat deze uitgaven zeer belangrijk genoemd kunnen worden.

Bij vorengenoemde Uitgever kunnen de boeken besteld worden. de Redactie.

Nieuwe abonnees

66-69

IS HET U BEKEND

dat u voor elke nieuwe abonnee, die u aanbrengt, een waardebon ontvangt?
Welke waarde deze bonnen vertegenwoordigen blijkt uit onderstaand lijstje.
Maak uw collega attent op de leerzame stof in ons blad en laat hem als abonnee inschrijven.

Het zal zijn toekomst ten goede komen.

Vulpotlood met 12 cm stift	1 bon
Keukenschaar	1 bon
Mikadospel	1 bon
Foto-album met plastic omslag	2 bonnen
Grammofoonplatenalbum voor E.P.'s	2 bonnen
Halmaspel	2 bonnen
Bloemenkwartetspel	2 bonnen
Gevarendriehoek	2 bonnen
Sleepkabel	3 bonnen
Damesportemonnaie	4 bonnen
Herenportemonnaie	4 bonnen
Tomadowandblikopener	4 bonnen
Parfumverstuiver	4 bonnen
Vierkleurenballpoint	5 bonnen
Huishoud/keukenwekker	5 bonnen
Manicure-étui, (kalfsleder)	7 bonnen
Sigarettenaansteker (gas, merk Consul)	8 bonnen
6 sorbetlepels (verzilverd)	10 bonnen
Reiswekkertje	10 bonnen
Damesparapluie (opvouwbaar)	15 bonnen
Damesarmbandhorloge	20 bonnen
Herenarmbandhorloge	20 bonnen

ADMINISTRATIE

Waarom CEKON krachtstopcontacten?

67-69

Internationaal genormaliseerde krachtstopcontacten zijn sinds 1966 mogelijk, nadat de CEE-commissie toen het voorschrift „Publikatie 17” heeft vrijgegeven. Deze ontwikkeling werd in vakkringen zeer toegejuicht, daar de tot nu toe ontwikkelde systemen een nationaal karakter hadden en technisch niet altijd ideaal waren.

Het feit dat de voorbereiding van dit internationale keuringsvoorschrift 5 jaar in beslag heeft genomen, mag gezien worden in het licht van een zeer serieuze uitwerking van de constructieve eisen. Dit blijkt duidelijk uit het voorschrift.

Daar de aardpen een grotere diameter heeft dan de pennen van de fasen en nul, is het zelfs bij een beschadiging van het huis niet mogelijk de contactstop foutief in te brengen. De stand van de aardpen resp. bus wordt voor de verschillende gebruiksspanningen in uurstanden aangegeven.

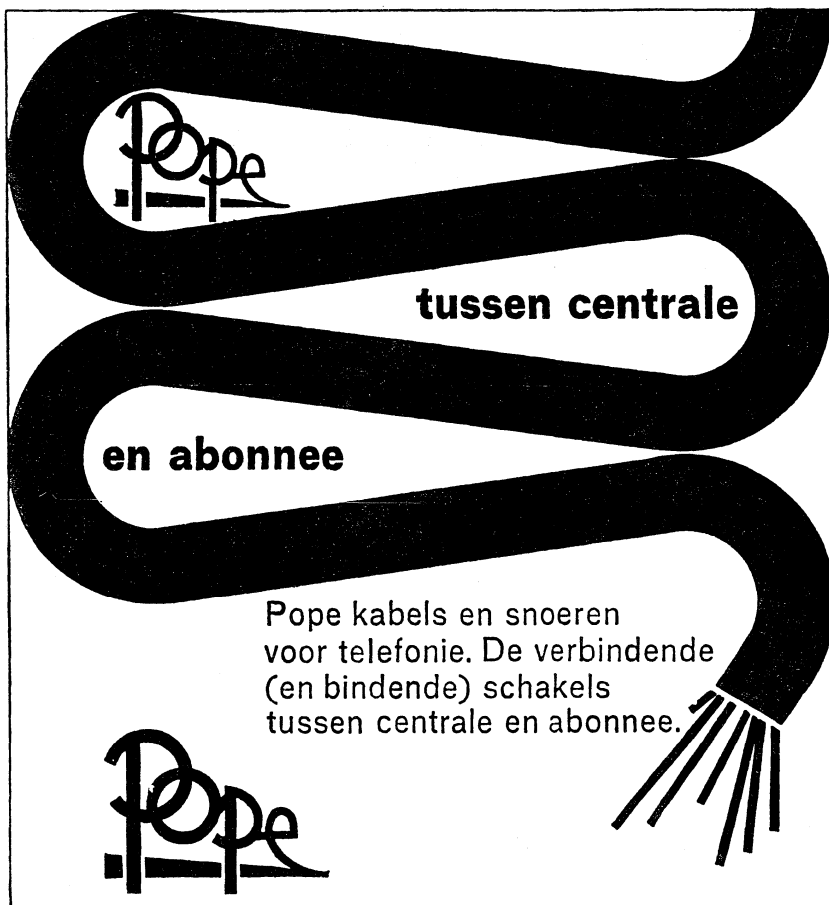
Ten einde deze nieuwe ontwikkeling op de kortste termijn te kunnen verwezenlijken, hebben in Duitsland 8 firma's een gezamenlijk programma ontwikkeld, welke krachtstopcontacten onder de naam „CEKON” op de markt worden gebracht. Het grote voordeel van deze gezamenlijke krachtsinspanning van acht vooraanstaande fabrikanten op dit gebied is een produkt, dat technisch zeer hoogwaardig is en waarbij de onderdelen van de acht fabrikaten volkomen identiek zijn. Een snelle bevoorrading is hierdoor een feit geworden.

Het huis en inzetstuk zijn van een hoogwaardig nylon (Ultramid B3K). Verder werd veel zorg aan de vormgeving gegeven, waardoor het model elegant en klein is, terwijl toch een royale ruimte voor de aansluitkabel aanwezig is.

Het programma omvat momenteel de uitvoeringen 16, 32 en 63 Amp., 4-polig resp. 5-polig en zal in de loop van dit jaar worden uitgebreid met een uitvoering voor 125 Amp.

CEKON krachtstopcontacten zijn geconstrueerd volgens de CEE-voorschriften en zijn dus uitermate geschikt voor montage aan machines die geëxporteerd worden.

Bij nieuwbouw van industriële projecten, verdient het aanbeveling van het begin af te standaardiseren op deze internationale krachtstopcontacten.



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

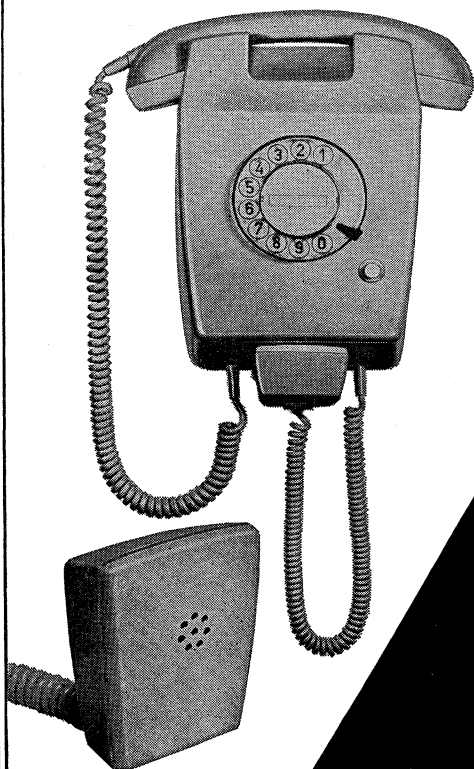
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



Isolectra

ROTTERDAM

N.V.

Dovenetelstraat 25

Postbus 588

Telefoon 22 90 00

Telex 22 047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.
-

In dit nummer vindt u:

Samengesteld

door C. L. Quint	De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland	Blz. 290
W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat type UH 30-45	„ 297
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 306
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXXI	„ 307
—	Antwoorden oefenpagina XXX op blz. 281 en 282	„ 308
W. C. van Dam	Logaritmen V	„ 310
B. Kieboom	Het binaire stelsel	„ 313

Bij de foto: „Oogst”



15 OKTOBER 1969

68-69

(Vervolg van blz. 266)

De verbindingbewaker bezit een aftaster, welke van alle verbindingsorganen een aantal punten tegelijkertijd onderzoekt (fig. 7).

Het aantal punten dat per verbindingsorgaan onderzocht wordt, is afhankelijk van het soort van verbindingsorgaan en wordt bepaald door het aantal signaleringstoestanden dat gelijktijdig herkend moet worden.

Tegelijk met het onderzoeken van deze punten wordt ook een geheugen VG uitgelezen (fig. 7), waarin alle gegeven van het verbindingsorgaan zijn bewaard, inclusief de gegevens betreffende de verbinding en de vorige signaleringstoestand van de verbinding.

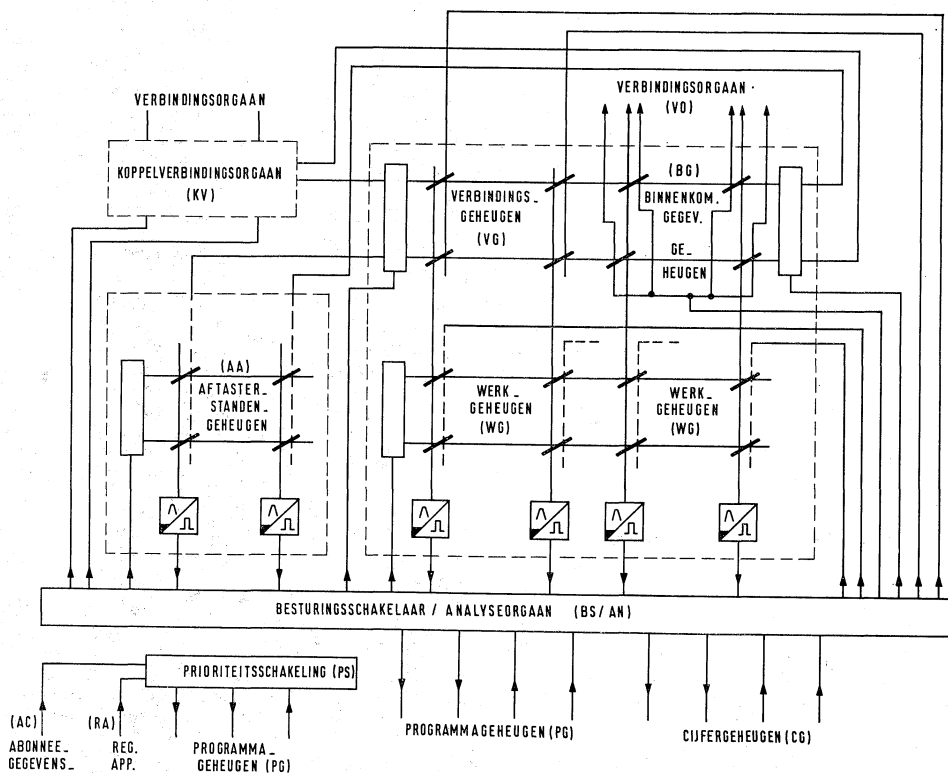


FIG.7. BLOKSCHEMA VAN DE VERBINDINGSBEWAKER (VB)

Aangezien de signaleringstoestand van de ontvangers en zenders voor kies-signalen zich sneller wijzigt dan die van interne verbindingscircuits en overdragers, moeten de eerstgenoemde organen met een grotere herhalingsfrequentie onderzocht worden. De aftaster is daarom zo ingericht, dat deze gedurende één cyclus 40 van de 200 standen 8 maal bereikt en de overige 160 standen 1 maal en wel achtereenvolgens de 40 eerstgenoemde, daarna 20 van de overige, vervolgens weer de 40 eerstgenoemde, daarna een volgende groep van 20 van de overige enz. De aftastcyclus wordt normaal uitgevoerd in 96 msec, maar kan onderbroken worden voor een instelling van de aftaster ten behoeve van de uitvoering van een programma. Een dergelijke onderbreking duurt 200 μ sec.

De aftastcyclus wordt daarna vervolgd vanaf de stand die bereikt werd voor de onderbreking. Aangezien een dergelijke onderbreking slechts enkele malen gedurende een cyclus kan voorkomen, kan men de duur van de cyclus stellen op 96 tot 97 msec. Gedurende deze periode worden de kiesinformatieontvangers en zenders dus 8 maal en de overige verbindingscircuits 1 maal afgetast en de bijbehorende geheugenrij wordt uitgelezen.

De geheugenrij omvat 114 bits, waarin zijn ingeschreven de vaste gegevens van het verbindingsorgaan (o.a. de plaats van de aansluiting op het SN) en verder variabele gegevens betreffende de verbinding, zoals het telefoonnummer van de oproeper en/of dat van de opgeroepene, de in dit stadium nog van belang zijnde abonneekenmerken van de oproeper en eventueel van de opgeroepene.

- a. aantal malen dat achtereenvolgens „open lus” resp. „gesloten lus” is geconstateerd;
- b. aantal kiesimpulsen dat reeds van een kiesimpulsreeks ontvangen werd,
- c. telling van tijdeenheden voor tijdafpassing.

Van de 200 standen van de aftaster worden er 150 gebruikt voor verbindingsorganen en 50 voor testlijnen.

In de teststanden van de aftaster worden lijnen uit een bijzonder geheugen voor testgegevens aangewezen. Hiermede wordt het analyseorgaan AN van de VB getest. Dit analyseorgaan verwerkt de in de verbindingsorganen afgetaste signalen, samen met de gegevens uit het geheugen. Het resultaat van de analyse kan zijn een wijziging van de gegevens welke weer in het geheugen worden teruggeschreven, het geven van een besturingsopdracht aan het betreffende verbindingsorgaan of het starten van een programma voor bijv. een verbindingsofbouw.

Om een snelle analyse van de gegevens mogelijk te maken, is de soort van het verbindingsorgaan reeds in de lijn ingeschreven, welke bij de aftastcyclus vooraf gaat aan die behandeld moet worden, zodat de analyseschakelingen reeds voor het lezen van de gegevens ingesteld kunnen worden.

De opdrachten aan een verbindingsorgaan worden door de analysator gegeven via een koppolverbindingsorgaan KV, dat eveneens door de aftaster van het VB op het verbindingsorgaan wordt ingesteld.

De VB bevat verder nog een geheugen voor aftasterstanden AA, eveneens uitgevoerd als kernengeheugen. Hierin zijn een aantal registers, bestemd voor het onthouden van de laatste aftasterstand, die voor een bepaald programma

gebruikt werd, teneinde het programma eventueel met behulp van deze aftasterstand (VB adres van een gekozen verbindingsorgaan) te kunnen voortzetten.

Verder is er voor elke cijferontvanger CO en cijferzender CZ een register waarin de aftasterstand, behorende bij de inkomende resp. uitgaande overdrager waarmee deze CO resp. CZ gekoppeld is, onthouden wordt.

Tenslotte heeft het AA een aantal registers, waarin de aftasterstanden van een aantal verbindingsorganen, welke ter beschikking staan voor de opbouw van een nieuwe verbinding, onthouden worden. Hierdoor is het mogelijk dat voor een nieuwe verbindingsofbouw onmiddellijk een verbindingsorgaan aangewezen wordt, zonder dat de VB eerst naar een vrij verbindingsorgaan van de gewenste soort behoeft te zoeken.

De VB vult tijdens het normale aftesten de vrijgekomen plaatsen in deze presentatie-registers aan.

Met behulp van de gegevens uit het AA kan het VB de aftaster instellen op een bepaald verbindingsorgaan, aldus de normale aftastcyclus onderbrekend.

De voor de onderbreking bereikte aftasterstand wordt in het RA onthouden, teneinde de aftastcyclus weer te kunnen hervatten vanaf deze stand.

In de registers van het AA wordt ook de soortaanduiding van het verbindingsorgaan onthouden, om bij een sprong van de aftaster de analyseschakelingen voor de gegevens tijdig te kunnen instellen.

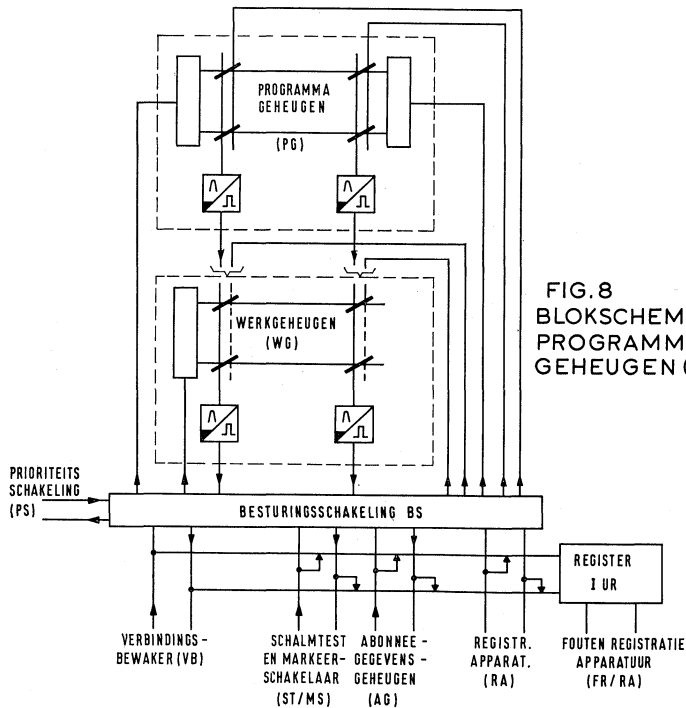


FIG. 8
BLOKSCHEMA
PROGRAMMA
GEHEUGEN (PG)

In de VB is een prioriteitsschakeling PS ondergebracht, welke voorkomt dat de VB interne programma's en programmaopdrachten van het PG tegelijkertijd zou gaan uitvoeren. Deze prioriteitsschakeling regelt tevens het starten van programma's ten behoeve van het PG. Daartoe moeten AG en RA zich melden bij de prioriteitsschakeling, wanneer opdrachten voor centrale besturing van de kant van de abonnees (oproepen) of van de kant van het onderhoudspersoneel binnenkomen.

De prioriteitsschakeling kent aan de binnenkomende meldingen, naar de aard van de melding, een verschillende prioriteit toe en start de programma's overeenkomstig deze prioriteit. Een programma dat eenmaal gestart is, wordt door de prioriteitsschakeling niet meer onderbroken voor een melding met een hogere prioriteit.

Het programmeergeheugen

In het programmeergeheugen (fig. 8), is een programma door coördinatie van de functies van VB, ST/MS, AG en RA ingeschreven.

Het geheugen heeft 500 rijen van 24 ferrietkernen. In elke rij kan een instructie worden ingeschreven. Ongeveer 70% van de geheugenruimte is gebruikt. Er is dus 30% ruimte voor uitbreiding ten gevolge van programmawijziging. Elk programma wordt gestart door de prioriteitsschakeling PS van de VB. Deze zendt een begininstructie naar de PG, waarmee de besturing BS de aanwijzer voor het geheugen instelt voor het uitlezen van de eerste instructie van het programma.

De instructies worden in een register van het werkgeheugen WG ingeschreven en vandaar door de besturing weer teruggeschreven in het geheugen.

Een instructie bestaat uit een subsysteem-adres, een subsysteem-opdracht en een adresgedeelte voor de volgende instructie.

De subsysteem-opdracht wordt, samen met de gegevens voor uitvoering van de opdracht, door de besturing van het PG naar het subsysteem gezonden, dat door het subsysteem-adresgedeelte van de instructie wordt aangewezen.

Het adresgedeelte voor de volgende instructie wordt in een register van het werkgeheugen onthouden. Na uitvoering van de opdracht zendt het subsysteem een antwoordinstructie terug, samen met gegevens voor verwerking in de andere subsystemen. De gegevens worden door de besturing van het PG tijdelijk ingeschreven in registers van het werkgeheugen. De antwoordinstructie vormt samen met het adresgedeelte voor de volgende instructie, dat in het werkgeheugen onthouden is, het volledige adres voor de volgende instructie. De besturing van het PG stelt de aanwijzer voor het geheugen in voor het uitlezen van de instructie, waarna de cyclus zich telkens herhaalt, totdat de eindinstructie van het programma uitgelezen wordt.

De eindinstructie van het programma is voor de besturing van het PG zelf bestemd, die zichzelf daarop in de ruststand brengt en zich vrij meldt bij de prioriteitsschakeling.

De gegevens die door de PG naar de subsystemen worden verzonden en die van de subsystemen worden ontvangen worden ingeschreven in een register I UR ten behoeve van de foutenregistratie.

Synchronisatie en omschakelen

De samenwerking van de samenstellende subsystemen van de besturing wordt gesynchroniseerd door klokimpulsen, welke worden opgewekt in een drievoudig uitgevoerde en inwendige omschakelbare impulsgenerator CP.

Een stelsel klokimpulsen bestaat uit een herhaalde cyclus van 4 impulsen, elk op een eigen draad. Deze impulsen zijn 50 μsec . ten opzichte van elkaar verschoven, zodat de cyclus een duur heeft van 200 μsec .

De subsystemen van een centrale-besturingsgroep zijn aangesloten op 2 klok-impulsstelsels; de A-impulsen en de B-impulsen. De subsystemen van de andere centrale besturingsgroep zijn aangesloten op 2 andere klokimpulsstelsels.

De A-impulsen dienen voor het sturen van de interne functies van de besturingsgroep, terwijl de B-impulsen de externe functies van de besturingsgroep sturen. Door de ontvangst van B-impulsen is een besturingsgroep in staat het systeem te besturen. De andere besturingsgroep ontvangt dan geen B-impulsen en is daardoor stand-by, maar niet in staat het systeem te besturen.

De eerstgenoemde besturingsgroep ontvangt behalve B-impulsen tevens A-impulsen, in de andere besturingsgroep kunnen de A-impulsen eventueel ontbreken, waardoor deze besturingsgroep geheel buiten bedrijf is, maar wel onmiddellijk na hervatting van de A-klokimpulscyclus in werking kan komen voor interne besturingsfuncties. De A-impulsen en de B-impulsen zijn gesynchroniseerd. De omschakeling van de ene besturingsgroep op de andere wordt bewerkstelligd door het stoppen van de B-impulsen voor de ene besturingsgroep en het starten van de B-impulsen voor de andere.

Zodra een fout wordt geconstateerd in de besturing vindt omschakeling plaats. De PG van de besturingsgroep beëindigt dan een bewakingssignaal, dat normaal naar de CP gezonden wordt, waarop de CP de B-impulsen stopt en die voor de stand-by besturingsgroep start, waardoor deze de besturing overneemt.

De beide AO's en de RA zijn aangesloten op beide B-klokimpulsstelsels, waardoor deze bij het omschakelen normaal blijven werken.

Controle, alarmering en foutenlocalisatie

In het systeem wordt een self-checking-code gebruikt voor informatie-overdracht. Hierdoor is het mogelijk de informatie te bewaken.

In de AO en de VB, waar op externe toestanden gereageerd moet worden om besturingsprogramma's te starten of besturingsprogramma's op bepaalde wijze te doen verlopen, worden de analyseschakelingen hiervoor met behulp van testgegevens gecontroleerd.

De voortgang van besturingsprogramma's wordt met behulp van tijdbewakingen gecontroleerd.

Door deze controlemaatregelen worden fouten in de besturing gesignaleerd, waarna omschakeling volgt. Dit laatste geldt niet voor de AO, welke slechts een gedeelte van de abonnees van de centrale bedient en daarvoor niet is verdubbeld. De besturing controleert de uitvoeringsopdrachten en signaleert abnormale situaties in het overige deel van het systeem. Fouten hierin worden

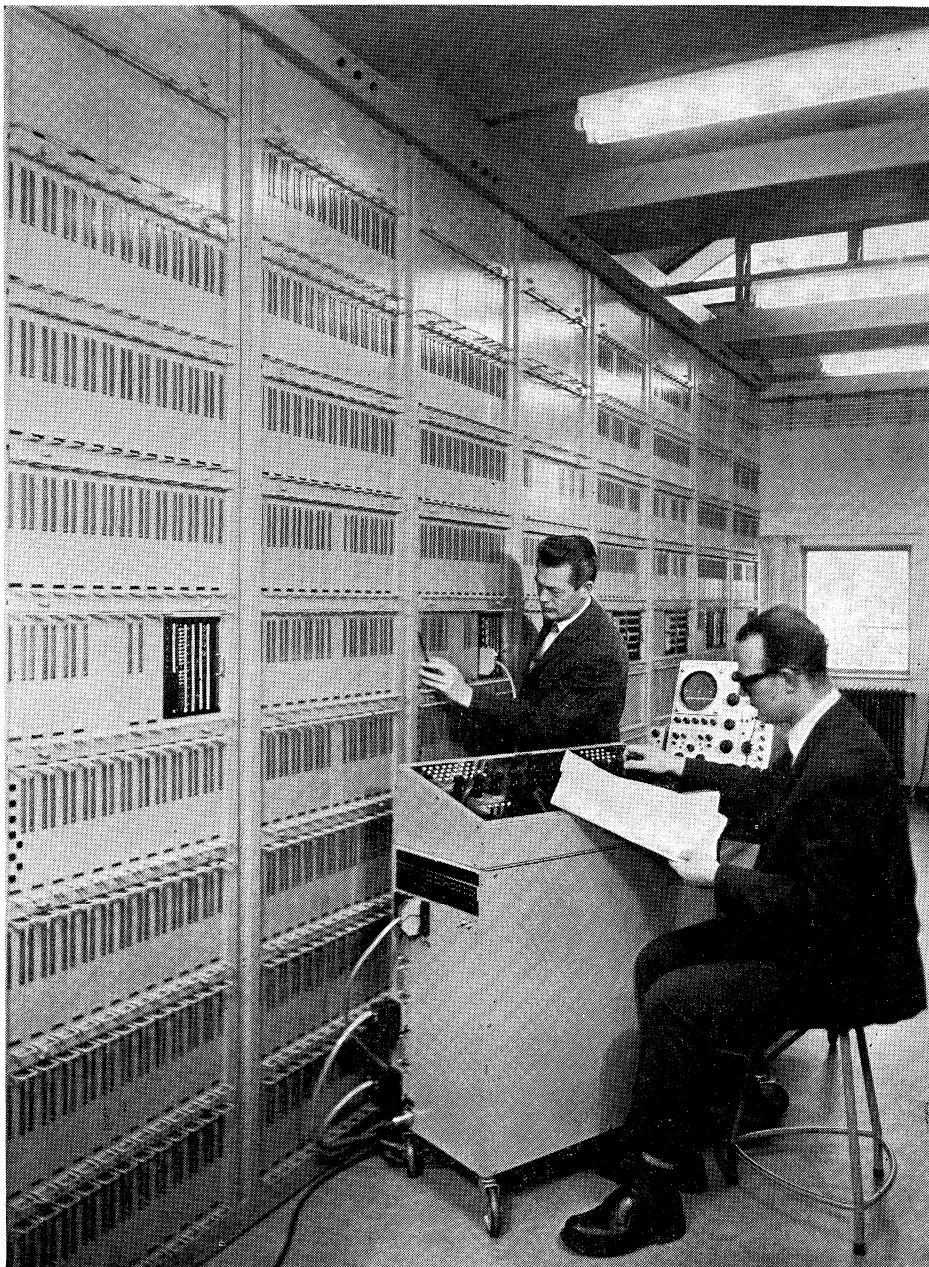


Fig. 9

gealarmeerd, maar er treedt in dat geval geen omschakeling op. Een algemene controle op de werking van het systeem wordt uitgevoerd door een automatische oproepschakeling, welke van tijd tot tijd oproepen maakt, waarop verbindings-

opbouw moet volgen naar een kiesinformatieontvanger, wat gecontroleerd wordt door een test op de aanwezigheid van kiestoon.

In geval van een abnormale situatie of een fout geeft de PG aan de foutenregistratie-inrichting FR van de RA opdracht de gegevens, welke in de registers voor de informatie-uitwisseling zijn onthouden, af te drukken.

Verder gaan in het geval van een fout, alarmlampen op een paneel van de rekken gloeien, welke aangeven welk deel van de besturingsfunctie niet goed of niet is uitgevoerd, of welke test een onbevredigend resultaat heeft opgeleverd. Met behulp van deze gegevens kan men het deel van het systeem, waarin de fout is opgetreden, localiseren en zich een oordeel vormen over de situatie waarin de fout is opgetreden. Is in een subsysteem van de besturing een fout opgetreden, dan kan men hierop een nadere test uitvoeren met behulp van een testwagen (fig. 9). Hiermede kan men besturingsopdrachten aan het subsysteem geven en op deze wijze de toestand nabootsen waaronder de fout is opgetreden. Op het bedieningspaneel van de testwagen bevinden zich een aantal schakelaars, waarmee de besturingsopdrachten en het programma, waarin deze besturingsopdrachten moeten worden gegeven, kunnen worden ingesteld. Door een aantal lampen op het bedieningspaneel van de testwagen wordt de toestand van het subsysteem, het verloop van het testprogramma en het resultaat van de test van de circuits van het systeem, aangegeven. Op deze wijze kan een fout nader worden gelocaliseerd, waarna de storing opgeheven kan worden door uitwisseling van het defecte logische element of herstelling van het gestoorde elektrische circuit.

Conclusie

Hoewel er nog geen voldoende resultaten van de praktijkbeproeving zijn, kan reeds worden gesteld, dat de bij de ontwikkeling en test van ETS 3 verkregen ervaringen en inzichten een belangrijke bijdrage vormen voor de verdere ontwikkeling op het gebied van elektronische telefoonsystemen.

In het bijzonder is gebleken, dat bij toepassing van een type van elektronisch kruispunt, waarbij een galvanische scheiding van het schakelnetwerk en de lijnen nodig is, belangrijke kosten moeten worden besteed aan aanpassing aan de lijnen waarop gelijkstroomsignalering of signalering met laagfrequent wisselspanning met hoog niveau wordt toegepast.

In dergelijke gevallen zijn mechanische kruispunten in het schakelwerk gunstiger, indien deze tevens aangepast zijn aan de eisen die een centrale besturing stelt. Met name kan hierbij gedacht worden aan kruispunten met reed-contacten.

Niettemin zullen elektronische kruispunten goed kunnen voldoen in die gevallen waarin signalering met wisselspanning met laag niveau plaats vindt, dus in een schakelcentrum van versterkte lijnen.

Door de snel voortschrijdende ontwikkeling op het gebied van de elektronica is het zeer goed mogelijk, dat in de naaste toekomst elektronische schakelelementen beschikbaar komen, waarvoor de genoemde beperking van galvanische scheiding van de lijn niet geldt, zodat dan de geheel elektronische centrale zijn algemene intrede kan doen.

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

69-69

(Vervolg van blz. 280)

W. F. H. van Damme

5.5 Geheugenschakelingen.

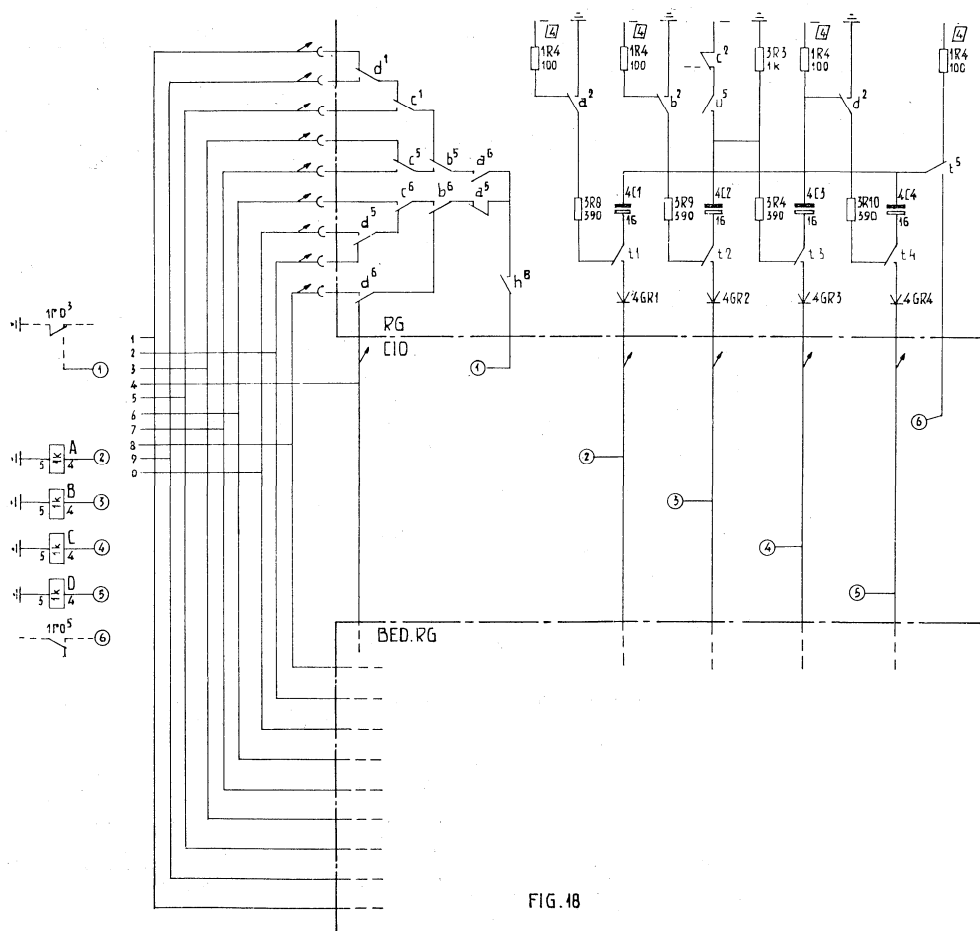
5.5.1 Algemeen

5.5.2 De geheugenschakeling van het register.

5.5.1 Algemeen.

Een geheugenschakeling is een schakeling welke tot taak heeft één of meerdere ontvangen commando's of criteria kortere of langere tijd te bewaren (onthouden) totdat deze gegevens voor verwerking nodig zijn.

Als, zoals in het register, de gegevens slechts korte tijd (een aantal sec.) in het geheugen opgeslagen blijven, kan gebruik gemaakt worden van elektrolytische condensatoren als geheugenelementen.



5.5.2 De geheugenschakeling van het register.

De geheugenschakeling van het register (zie fig. 18) heeft tot taak het gekozen tientallencijfer in code van de telschakeling over te nemen en te bewaren totdat beide cijfers gekozen zijn.

De telschakeling kan dan vrijgemaakt worden voor het opnemen van het tweede cijfer.

Dit geheugen bestaat uit 4 condensatoren, 4 C 1 - 4 C 2 - 4 C 3 en 4 C 4, en wordt daarom een condensatorgeheugen genoemd.

De gegevens worden in het geheugen gebracht door de contacten a2 - b2 - c2 en d2 van de telschakeling.

Indien een telrelais bekrachtigd is, is de hiermede corresponderende geheugencondensator geladen.

Indien een telrelais niet bekrachtigd is, is de hiermede corresponderende geheugencondensator ontladen.

Als het tientallencijfer volledig gekozen is komt in het register relais T op. De contacten t1 - t2 - t3 - t4 en t5 isoleren de geheugencondensatoren van de bestuurscircuits, zodat het tientallengeheugen tijdens het kiezen van het eenhedencijfer niet beïnvloed kan worden.

Na het kiezen van het tweede (laatste) cijfer blijft de telschakeling in de betreffende stand staan en fungeert dan als geheugen voor het eenhedencijfer. Na het einde van het kiezen nodigt het betreffende register (bijv. register 1) het CIO uit.

Als de uitnodiging wordt geaccepteerd komt relais 1 RO op en kan het register de gegevens in de cijfergeheugens aan het CIO beschikbaar stellen.

Het tientallengeheugen in de geheugencondensatoren wordt aan de relais A - B - C en D in het CIO aangeboden, waarbij de geladen geheugencondensatoren de desbetreffende relais opbrengen.

De opgekomen relais houden zich dan via een tweede wikkeling.

Het eenhedengeheugen in de telschakeling van het register wordt m.b.v. een contactenpiramide, welke het eenhedencijfer weer in het tientallig stelsel decodeert, aan een cijfermultipel in het CIO aangeboden, waarvan dus één uitgang wordt gemerkt.

Een geheugenschakeling als hierboven beschreven is ook aanwezig in het bedieningsregister van de bedieningsschakeling.

5.6 Tijdbewakingsschakelingen.

5.6.1 Algemeen.

5.6.2 Enkele uitvoeringen van tijdschakelingen.

5.6.1 Algemeen.

Een tijdbewakingsschakeling heeft tot doel een bepaald tijdvak af te bakenen in een schakelprocedure:

- a. om te controleren of binnen dat tijdvak bepaalde commando's zijn ontvangen.

Wordt een dergelijk commando niet binnen de daarvoor beschikbare tijd ontvangen, dan leidt de tijdbewakingsschakeling maatregelen in overeenkomstig de conclusie die uit het niet ontvangen van het betreffende commando kan worden getrokken;

- b. om een bepaalde tijd na het ontvangen van een commando een volgend commando in te leiden.

Alle tijdbewakingsschakelingen uitgevoerd met relais, berusten op het principe dat na het verbreken van het inschakelcircuit van het relais, dit relais nog een bepaalde tijd opblijft over de ontlaadstroom van een parallel geschakelde condensator (zie fig. 19).

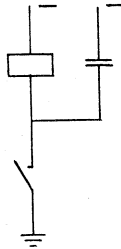


FIG. 19

5.6.2 Enkele uitvoeringen van tijdschakelingen.

In de automaat UH 30-45 zijn enkele tijdschakelingen toegepast.

Tijdschakelingen die gerangschikt kunnen worden in de categorie als omschreven in punt 5.6.1.a zijn:

- a. relais E van het register voor de kiestijdbewaking, zie fig. 20.

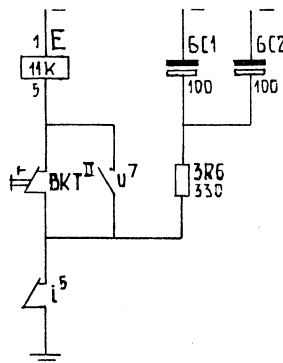


FIG 20

Zodra een oproeper een register toegewezen krijgt komt relais I op.

Contact i5, dat in de ruststand van het register relais E op en de elco geladen houdt, isoleert relais E.

De geladen elco ontladst zich nu over relais E, doch na ≈ 10 sec. is de elco zover ontladen, dat de stroom onvoldoende is voor het houden van het relais.

Het centraal-instelorgaan komt per automaat slechts éénmaal voor en wordt voor elke verbindinginstelling gebruikt.

Hierdoor is het noodzakelijk er voor te zorgen dat het centraal-instelorgaan:

- 1e. niet langer in beslag genomen wordt dan strikt noodzakelijk is;
- 2e. niet geblokkeerd kan raken als de verbindinginstelling mislukt.

Het tijdbewakingsrelais E in het centraal-instelorgaan heeft tot taak het tot stand komen van de verbindinginstelling in fasen te bewaken.

Hiertoe beschikt relais E over drie vertragingselementen, nl. twee condensatorelementen en de vertraging van het relais zelf, verkregen door de op het relais aanwezige kopervertraging en de kortsluiting van de relaiswikkeling via de diode 6 GR 1.

Met behulp van deze vertragingen bewaakt relais E de navolgende fasen van de verbindinginstelling:

- 1e. De tijd tussen het in beslag nemen van het CIO en de 1e kiezertest.
- 2e. De tijd tussen een kiezertest en de volgende kiezertest.
- 3e. De tijd tussen de laatste kiezertest en het vrijkomen van het CIO.

Relais E is in rust op (contact s3 gesloten).

Via de contacten s3, th1 en tv2 wordt één van de condensatorelementen in geladen toestand gehouden en parallel aan relais E geschakeld.

Via de contacten th3 en tv1 wordt het andere condensatorelement in geladen toestand gehouden.

Bij het in beslag nemen van het CIO wordt relais E geïsoleerd (openen contact s3) waarna het relais gedurende ≈ 600 msec. kan opblijven met behulp van het parallel geschakelde vertragingselement.

Na de 1e kiezertest wordt met behulp van contact tv2 of de contacten th1 en th6 het gedeeltelijk ontladen condensatorelement van relais E afgeschakeld en opnieuw geladen.

Met behulp van contact tv1 of de contacten th3 en th4 wordt het andere condensatorelement van zijn laadcircuit afgeschakeld en over relais E geschakeld voor het bewaken van de volgende fase in de verbindinginstelling.

Dit tweede condensatorelement geeft relais E eveneens een afvalvertraging van ≈ 600 msec.

Deze omschakeling van vertragingselementen kan in principe meerdere malen herhaald worden.

Na de laatste kiezerinstelling komt steeds relais EK (Einde Kiezerinstellingen) op. Contact ek3 (1) verbreekt het circuit waarover de vertragingselementen zich ontladen over relais E.

Relais E heeft hierna nog een eigen afvalvertraging van ≈ 80 msec.

Daarna valt relais E af en komt het centraal-instelorgaan vrij.

In deze laatste fase van de verbindinginstelling worden door het CIO de nodige commando's aan de betreffende verbinding gegeven om deze verder zelfstandig te kunnen laten functioneren.

Valt relais E tussentijds af omdat de beschikbare tijdslimiet wordt overschreden, dan komt het CIO vrij, worden de bij de verbindinginstelling betrokken organen evt. verbroken en ontvangt de betreffende aansluiting bezettoon.

Bij elk van de beide vertragingselementen zijn twee condensatoren op doorverbindingpunten uitgevoerd.

Door zonodig meerdere van de condensatoren parallel te schakelen wordt in de fabriek de afvalvertraging binnen bepaalde grenzen ingeregeld.

De weerstanden 4 R 1 - 4 R 2 - 2 R 1 en 2 R 2 zijn bedoeld voor begrenzing van de laadstroom van de condensatoren.

De weerstand 6 R 5 in serie met de diode 6 G R 1 is eveneens op doorverbindingpunten uitgevoerd.

Door deze weerstand al of niet kort te sluiten wordt in de fabriek de eigen afvalvertraging van relais E binnen bepaalde grenzen ingeregeld.

Tijdschakelingen die gerangschikt kunnen worden in de categorie als omschreven in punt 5.6.1.b zijn:

- c. relais S van de signalen, het start- en stoprelais voor de test- en signaalverdeler, zie fig. 22.

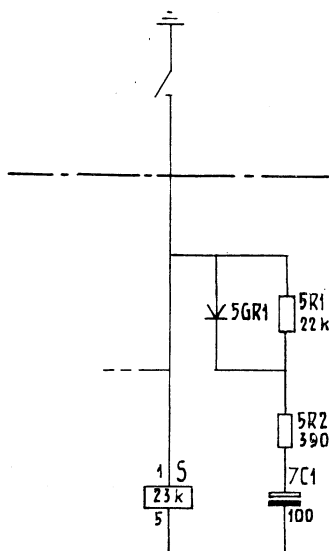


FIG. 22

Vanuit diverse organen kan een startcommando worden gegeven naar relais S als in een bepaalde situatie inschakeling van de test- en signaalverdeler noodzakelijk is.

Met het inschakelen van relais S wordt tevens de condensator 7 C 1 geladen, welke relais S na uitschakeling een afvalvertraging van ≈ 15 sec. geeft.

Deze afvalvertraging heeft de volgende functie:

Wordt een bepaalde verbinding verbroken, dan verdwijnt het startcommando voor relais S.

De bij de betreffende verbinding behorende lijnstroomloop wordt in de afwerpstand (zie punt 5.3.5) geschakeld, waarin gedurende de afvalvertraging van relais S bezettoon naar het betreffende toestel wordt gegeven.

Hierna wordt aangenomen dat men van het toestel de telefoon op de haak heeft gelegd. In die gevallen, waarbij na deze ≈ 15 sec. geen verbreking van de lijnstroomloop wordt geconstateerd, wordt aangenomen dat het een storingssituatie betreft zoals:

- 1e. een aansluiting met a-b-sluiting;
- 2e. een aansluiting waarbij de microtelefoon naast de haak ligt.

Door het afvallen van relais S wordt voorkomen, dat in deze gevallen de test- en signaalverdeler continu ingeschakeld blijven.

De weerstand 5 R 2 is bedoeld voor begrenzing van de laadstroom van de condensator.

De parallelschakeling van de diode 5 GR 1 en de weerstand 5 R 1 heeft de navolgende functie:

Het laden van de condensator, bij het inschakelen van relais S, dient zo snel mogelijk te geschieden, dat wil zeggen, de RC-tijd van dit circuit dient zo klein mogelijk te zijn.

Het ontladen van de condensator over relais S dient in principe zo langzaam mogelijk te geschieden om met een zo klein mogelijke condensator de gewenste tijd te bereiken.

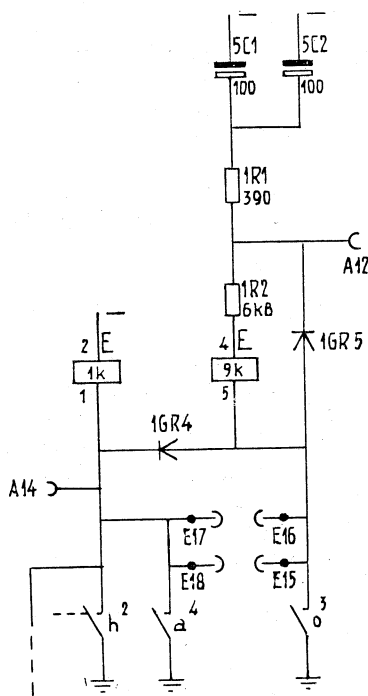


FIG. 23

De RC-tijd van het ontlaadcircuit dient dus zo groot mogelijk te zijn.
De diode 5 GR 1 zorgt in het laadcircuit voor een lage waarde van het produkt $R \times C$ doordat de weerstand 5 R 1 wordt kortgesloten.

De weerstand 5 R 1 zorgt in het ontlaadcircuit voor een hoge waarde van het produkt $R \times C$ omdat de diode 5 GR 1 dan geblokkeerd staat.

d. relais E van de netlijnoverdrager, voor het afbakenen van de zgn. blokkeertijd, zie fig. 23.

Relais E heeft tot taak de netlijnoverdrager na een inbeslagname te blokkeren voor uitgaande inbeslagname.

Is de netlijnoverdrager inkomend (dus als opgeroepene of B-abonnee) in beslag genomen dan mag, nadat de netlijnoverdrager vanuit de huistelefooncentrale wordt verbroken, de netlijnoverdrager niet onmiddellijk weer uitgaand worden belegd.

Dit omdat in de huistelefooncentrale niet bekend is of de oproeper (A-abonnee) de microtelefoon reeds op de haak heeft gelegd en het dus mogelijk is dat de verbinding in de openbare centrale nog niet verbroken is.

Bij (internationale) verbindingen die door een telefoniste tot stand zijn gebracht is het mogelijk dat de koorden van de betreffende centraalpost nog niet getrokken zijn.

In deze gevallen geeft relais E de netlijnoverdrager ≈ 10 sec. na het verbreken vrij voor een nieuwe uitgaande inbeslagname.

Is de netlijnoverdrager uitgaand (dus als oproeper of A-abonnee) in beslag genomen dan mag, nadat de netlijnoverdrager vanuit de huistelefooncentrale wordt verbroken, de netlijnoverdrager wel onmiddellijk worden vrijgegeven voor een nieuwe uitgaande inbeslagname.

In deze gevallen geeft relais E de netlijnoverdrager na het verbreken zonder tijdvertraging vrij.

Bij een inkomende verbinding brengt contact o3 relais E 1-2 op via de diode 1 GR 4 en laadt de condensatoren via de diode 1 GR 5 en de weerstand 1 R 1 (voor begrenzing van de laadstroom).

De diode 1 GR 5 sluit de wikkeling E 4-5 en de weerstand 1 R 2 kort, waarmee een circuit met lage RC-tijd ontstaat voor snelle lading van de condensatoren.

Als bij het verbreken van de netlijnoverdrager contact o3 wordt teruggelegd houdt relais E zich over de ontlaadstroom van de condensatoren.

Deze ontlaadstroom vloeit via 1 R 1 - 1 R 2 - E 4-5 - 1 GR 4 en E 1-2.

In dit circuit ondersteunen de beide wikkelingen van relais E elkaar, terwijl de weerstand 1 R 2 is toegevoegd ter verkrijging van een optimale RC-tijd.

De diode 1 R 5 staat geblokkeerd.

Bij een uitgaande verbinding brengt contact h2 of contact a4 relais E 1-2 op. De diode 1 GR 4 staat nu geblokkeerd en verhindert dat de condensatoren worden geladen.

Als bij het verbreken van de netlijnoverdrager contact h2 wordt teruggelegd, valt relais E nu snel af.

5.7 Onderzoek van het gekozen nummer.

Gedurende de opbouw van een verbinding is het noodzakelijk om van het gekozen nummer het eerste cijfer te onderzoeken.

Hiertoe is in het centraal-instelorgaan een nummeronderzoek-schakeling volgens fig. 24 opgenomen.





Examenvragen

70-69

1. Wat is het verschil tussen een primair en een secundair element?
2. Bereken de weerstand van 0,75 m nikkelinedraad met een diameter van 0,1 mm. De soortelijke weerstand van nikkelinedraad is 0,44.
3. Bij een temperatuur van 20 °C is een weerstandspoel van 48 Ω aangesloten op een spanning. Als deze spoel enige tijd stroom heeft gevoerd, is de temperatuur gestegen tot 80 °C. Hoe groot is de waarde van deze weerstand nu, als voor koper $\alpha = 0,0037$ is?
4. Van welke factoren is de capaciteit van een condensator afhankelijk?
5. Een condensator heeft een capaciteit van 120 pF, terwijl de aangelegde spanning 300 V bedraagt. Hoe groot is de lading in C?

piramide (de zgn. onderzoekpiramide), opgebouwd uit contacten van de code-relais voor het gekozen tiental A - B - C en D.

Voor alle mogelijke verkeersrichtingen zijn speciale relais aanwezig welke zijn verbonden met die uitgangen van de onderzoekpiramide, overeenkomende met het tientallencijfer waarmee de betreffende verkeersrichting wordt aangekozen. Specifiek voor de verkeersrichting „interne verkeer” is relais AB (interne ABonnee) gekozen.

Is het gekozen eerste cijfer (tiental)

1 - 2 of 3 bij de automaat UH 30 of

1 - 2 - 3 - 4 of 5 bij de automaat UH 45,

dan wordt via de onderzoekpiramide relais AB 1-2 bekrachtigd.

Is het gekozen eerste cijfer een 9 (Aanvraag Bedieningspersoon) dan wordt relais AB 4-5 bekrachtigd.

Specifiek voor de verkeersrichting „extern verkeer” is relais NG (Netlijn Gekozen).

Is het gekozen eerste cijfer een 0 dan wordt via de onderzoekpiramide relais NG bekrachtigd.

T.b.v. bijzondere verkeersrichtingen zoals bijv. een personenzoekinrichting, een verbindingsoverdrager e.d. zijn de tientallencijfers 6 - 7 en 8 beschikbaar.

Bij toepassing van deze bijzondere apparatuur worden tevens extra „richting-relais” toegepast, welke met de betreffende uitgangen van de onderzoekpiramide verbonden worden.

(wordt vervolgd)

1. Bereken x:

$$\left(2\frac{28}{33} - \frac{5}{8} - \frac{1}{3} \right) \times \frac{44}{39} : 2\frac{1}{x} = \frac{5}{9}$$

2. Van de evenredigheid $a : b = c : d$ is gegeven:

$$3a - 2c = 3; 3b - 2d = 1 \text{ en } c + 3d = 12.$$

Bepaal met behulp van de eigenschappen van de evenredigheden de waarden a, b, c en d.

3. Bereken de vierkantswortel uit:

$$987656329, 170,485249 \text{ en } 41210,624016.$$

4. $a^2 = (a + b)(a - b) + b^2$

$$53^2 = (53 + 7)(53 - 7) + 7^2 = 60 \times 46 + 49 = 2760 + 49 = 2809.$$

Bereken op dezelfde wijze:

$$72^2 = \quad 46^2 =$$

$$83^2 = \quad 51^2 =$$

$$95^2 = \quad 36^2 =$$

5. Van een rechthoekig trapezium is de langste evenwijdige zijde 8,4 cm, de kortste 3,6 cm en de rechthoekszijde 3,5 cm. Men wentelt het trapezium om de langste evenwijdige zijde. Het lichaam, dat nu ontstaat, bestaat uit een cilinder met een kegel.

Bereken de inhoud van dat lichaam.

$$6. \frac{7\frac{1}{13} : \frac{46}{91}}{5\frac{1}{19} \times 10\frac{11}{16}} + \frac{8\frac{1}{4} : 8\frac{15}{16}}{8\frac{1}{7} : 1\frac{104}{105}} \times 1\frac{2}{11} + \frac{4^3}{3^3 \times 5} =$$

7. Van een afgeknotte kegel is de straal van het grondvlak 42 cm, die van het bovenvlak 28 cm, de hoogte is 75 cm.

$$\text{Bereken de inhoud. } \pi = \frac{22}{7}.$$

8. Een rechthoekig trapezium heeft tot evenwijdige zijden 5 en 7 en tot hoogte 6 cm. Bereken de inhoud van het lichaam, dat ontstaat door omwenteling van het trapezium om de zijde van 5 cm.

9. Een bol past precies in een kubus. Hoe verhoudt zich de inhoud van de kubus tot die van de bol?

$$10. \text{ Iemand moest een getal vermenigvuldigen met } 13\frac{1}{3} : 1\frac{3}{5}.$$

Hij deelt het echter door $13\frac{1}{3} \times 1\frac{3}{5}$ en krijgt nu $397\frac{3}{4}$ te weinig.

Bereken de juiste uitkomst.

Antwoorden Oefenpagina XXX (blz. 281 en 282)

1.	a	|	2, 5, 8	|	0, 3, 6, 9	|
	b	|	0	|	5	|

2. Inhoud pyramide = oppervlakte grondvlak $\times \frac{1}{3}$ hoogte = $132 \times 6,5 = 858 \text{ cm}^3$.

3. De inhoud van een afgeknotte pyramide = $\frac{1}{3}$ hoogte $\times$ (oppervlakte grondvlak + oppervlakte bovenvlak + de wortel uit het produkt van oppervlakte grondvlak $\times$ bovenvlak).

$$I = \frac{1}{3} \times 18 (225 + 36 + \sqrt{225 \times 36}) = 6 \times (261 + \sqrt{15^2 \times 6^2}) = 6 \times (261 + 90) = 6 \times 351 = 2106 \text{ cm}^3.$$

4. $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

$$33 \times 27 = (30 + 3)(30 - 3) = 30^2 - 3^2 = 900 - 9 = 891$$

$$25 \times 25 = (25 + 0)(25 - 0) = 25^2 - 0^2 = 625 - 0 = 625$$

$$28 \times 32 = (30 - 2)(30 + 2) = 30^2 - 2^2 = 900 - 4 = 896$$

$$42 \times 38 = (40 + 2)(40 - 2) = 40^2 - 2^2 = 1600 - 4 = 1596$$

$$47 \times 53 = (50 - 3)(50 + 3) = 50^2 - 3^2 = 2500 - 9 = 2491$$

$$59 \times 61 = (60 + 1)(60 - 1) = 60^2 - 1^2 = 3600 - 1 = 3599$$

$$72 \times 68 = (70 + 2)(70 - 2) = 70^2 - 2^2 = 4900 - 4 = 4896$$

$$66 \times 74 = (70 - 4)(70 + 4) = 70^2 - 4^2 = 4900 - 16 = 4884$$

$$82 \times 78 = (80 + 2)(80 - 2) = 80^2 - 2^2 = 6400 - 4 = 6396$$

$$27\frac{1}{2} \times 32\frac{1}{2} = (30 - 2\frac{1}{2})(30 + 2\frac{1}{2}) = 30^2 - 2\frac{1}{2}^2 = 900 - 6\frac{1}{4} = 893\frac{3}{4}$$

$$19\frac{3}{4} \times 20\frac{1}{4} = (20 - \frac{1}{4})(20 + \frac{1}{4}) = 20^2 - (\frac{1}{4})^2 = 400 - \frac{1}{16} = 899\frac{15}{16}$$

$$28\frac{4}{5} \times 31\frac{1}{5} = (30 - 1\frac{1}{5})(30 + 1\frac{1}{5}) = 30^2 - (1\frac{1}{5})^2 = 900 - \frac{36}{25} = 899\frac{11}{25}$$

$$900 - \frac{36}{25} = 899\frac{11}{25}$$

5. $\frac{14}{15}$

6. De lengte $\times$ de breedte = 864 m^2 .

Lengte: breedte = $3 : 2$

$$2 \times \text{lengte} = 3 \times \text{breedte}$$

$$\text{de lengte} = 1\frac{1}{2} \times \text{de breedte}$$

D.w.z.: $1\frac{1}{2} \times \text{breedte} \times \text{breedte} = 864 \text{ m}^2$.

$$\text{breedte}^2 = 864 : 1\frac{1}{2} = 576$$

$$\text{de breedte} = \sqrt{576} = 24 \text{ m}$$

De lengte is dus $1\frac{1}{2} \times 24 = 36 \text{ m}$.

De omtrek = $2 \times 24 + 2 \times 36 = 120 \text{ m}$, hetgeen tevens de omtrek is van het 2e stuk land.

Lengte + breedte = $120 : 2 = 60 \text{ m}$.

De lengte : de breedte = 4 : 1.

De lengte = $\frac{4}{5} \times 60 = 48$ m.

De breedte = $\frac{1}{5} \times 60 = 12$ m.

De oppervlakte van het tweede stuk land bedraagt dus $48 \times 12 = 576$ m².

7. Er ontstaan 2 cilinders.

Inhoud cilinder = oppervlakte grondvlak $\times$ hoogte.

Inhoud 1e cilinder =

$$\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 5,6^2 \times 3,5 = 86,24 \text{ cm}^3.$$

Inhoud 2e cilinder =

$$\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 2,8 = 107,8 \text{ cm}^3.$$

Oppervlakte 1e cilinder =

opp. grondvlak + opp. bovenvlak + opp. mantel =

$$2 \times \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 5,6^2 + \frac{22}{7} \times 5,6 \times 3,5 = 49,28 + 61,6 = 110,88 \text{ cm}^2$$

Oppervlakte 2e cilinder =

$$2 \times \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7^2 + \frac{22}{7} \times 7 \times 2,8 = 77 + 61,6 = 138,6 \text{ cm}^2$$

8. De vierde term moet 120 of wel $3 \times$ zo groot worden.

De evenredigheid blijft goed als:

- a. de 3e term ook met 3 wordt vermenigvuldigd,

$$18 : 30 = 72 : 120;$$

- b. de 1e term door 3 wordt gedeeld,

$$6 : 30 = 24 : 120;$$

- c. de 2e term met 3 wordt vermenigvuldigd,

$$18 : 90 = 24 : 120.$$

9. Stel evenredigheid: $a : b = c : d$, dan is:

$$a + b = 36, a - b = 6 \text{ en } c + d = 60.$$

$$a + b = 36$$

$$a = 36 - b$$

$$a - b = 6$$

$$a = 36 - 15$$

$$a = 21$$

$$2b = 30$$

$$b = 15$$

$$21 : 15 = c : d$$

$$a : b = c : d$$

Som termen 1e reden : som termen 2e reden als de 1e : 3e term.

$$(21 + 15) : 60 = 21 : c$$

$$c = \frac{60 \times 21}{36} = 35$$

$$d = 60 - c = 60 - 35 = 25$$

Het verschil van de termen van de 2e reden is dus $35 - 25 = 10$.

10. $2\frac{1}{9}$

LOGARITMEN V

(vervolg van blz. 249)

W. C. van Dam

72-69

Onder logaritmeneming verstaan we het bepalen van de logaritme.

Zoals reeds eerder werd opgemerkt, bestaat de logaritme van ieder getal uit een geheel getal, de wijzer, en een in 5 decimalen afgeronde, onmeetbare breuk, de mantisse.

Met behulp van de geleerde eigenschappen VII en VIII (zie Logaritmen IV) kan de wijzer direct worden opgeschreven; de mantisse vinden we in de logaritmetafel.

Inrichting logaritmetafel

Op de eerste bladzijde vindt men achtereenvolgens de logaritmen van de getallen 1 t/m 99, soms met vermelding der wijzers. In de volgende bladzijden van de tafel worden de wijzers echter weggelaten.

Van de logaritmen van de getallen 100 tot en met 9999 zijn dus alleen de mantissen vermeld. Ze kunnen op eenvoudige wijze genoteerd worden.

Het blijkt namelijk, dat de mantissen van de logaritmen van opeenvolgende getallen slechts weinig verschillen, bijv.:

$\log 3880 = 3,58883$	$\log 3885 = 3,58939$
$\log 3881 = 3,58894$	$\log 3886 = 3,58950$
$\log 3882 = 3,58906$	$\log 3887 = 3,58961$
$\log 3883 = 3,58917$	$\log 3888 = 3,58973$
$\log 3884 = 3,58928$	$\log 3889 = 3,58984$

Deze 10 mantissen hebben de eerste twee cijfers gelijk. Om deze niet telkens te herhalen, worden de mantissen aldus neergezet:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
388	58883	894	906	917	928	939	950	961	973	984

De mantisse van $\log 3888$ wordt nu gevonden door de drie cijfers uit de kolom, waarboven 8 staat, te schrijven achter de twee cijfers, die vooraan de rij onder de nul staan.

Deze mantisse is dus 58973.

Beschouwen we vervolgens de mantissen van de logaritmen 3710 t/m 3719.

$\log 3710 = 3,56937$	$\log 3715 = 3,56996$
$\log 3711 = 3,56949$	$\log 3716 = 3,57008$
$\log 3712 = 3,56961$	$\log 3717 = 3,57019$
$\log 3713 = 3,56972$	$\log 3718 = 3,57031$
$\log 3714 = 3,56984$	$\log 3719 = 3,57043$

We zien dat bij de overgang van $\log 3715$ op $\log 3716$ ook een verandering in de eerste twee cijfers van de mantisse optreedt.

Schrijven we nu deze 10 mantissen in één rij, die begint met de eerste twee cijfers 56, dan kunnen we, door een sterretje te plaatsen vóór de eerste drie cijfers in kolom 6, aangeven dat, met deze mantisse te beginnen, de eerste twee cijfers 57 zijn.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
371	56937	949	961	972	984	996	*008	*019	*031	*043

Voorbeelden:

- a. Gevraagd $\log 0,76$.

De wijzer is -1 ; de mantisse is dezelfde als die van $\log 76$, dus 88081. Dus is $\log 0,76 = 0,88081 - 1$.

- b. Gevraagd $\log 39,7$.

Deze logaritme heeft 1 tot wijzer, en dezelfde mantisse als $\log 397$. De mantisse is dus 59879 en $\log 39,7 = 1,59879$.

- c. Gevraagd $\log 86230$.

De wijzer is 4, de mantisse gelijk aan die van $\log 8623$. De rij waarvóór 862 staat, geeft als eerst twee cijfers 93, en de kolom waarboven 3 staat, levert als volgende drie cijfers 566. Dus is de mantisse 93566 en $\log 86230$ gelijk aan 4,93566.

- d. Gevraagd $\log 0,06028$.

De wijzer is -2 ; de eerste twee cijfers van de mantisse, gevonden in de rij, waarvóór 602 staat, zijn 77. Maar de kolom 8 geeft als volgende cijfergroep *017, dus is de mantisse niet 77017 maar 78017.

Zo vinden we $\log 0,06028 = 0,78017 - 2$.

Interpolatie

Wanneer het gegeven getal 5 of meer cijfers heeft, kan de mantisse van de logaritme door interpolatie gevonden worden.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de (niet geheel juiste) regel, dat de aangroeiing van de mantisse evenredig is met de aangroeiing van het getal.

Voorbeelden:

- e. Gevraagd $\log 31376$.

De gevraagde logaritme ligt tussen $\log 31370$ en $\log 31380$.

We vinden in de tafel $\log 31370 = 4,49651$

en $\log 31380 = 4,49665$.

We zien nu dat de mantisse met 14 eenheden van de laatste decimaal toeneemt, wanneer het getal 10 groter wordt. Neemt het getal dus met 1 toe, dan zal de mantisse met $1/10 \times 14$ eenheden van de laatste decimaal aangroeien.

Een vermeerdering van het getal met 6 zal dus de mantisse met $6/10 \times 14 = 8,4$ eenheden van de laatste decimaal doen toenemen.

We ronden dit af tot 8 en schrijven: $\log 31370 = 4,49651$

$$\frac{6/10 \times 14 = 8}{\log 31376 = 4,49659}$$

$$\log 31376 = 4,49659$$

	14	
1	1,4	Om de aangroeiing, door het vijfde cijfer veroorzaakt, gemakkelijk te berekenen, maken we gebruik van de hulp-tafeltjes der „evenredige delen” (ook wel partes proportionales”, P.P.).
2	2,8	
3	4,2	
4	5,6	Hieruit lezen we direct af, dat bij een verschil van 14 het vijfde cijfer 6 een aangroeiing van 8,4 eenheden der laatste decimaal geeft.
5	7,0	
6	8,4	Voor het afronden der mantissen geldt de regel:
7	9,8	Een zesde cijfer 5 of minder wordt weggelaten, een 5 of meer verhoogt de vorige decimaal met 1.
8	11,2	
9	12,6	

f. Gevraagd $\log 0,54143$.

De gevraagde logaritme ligt tussen $\log 0,54140 = 0,73352 - 1$

en $\log 0,54150 = 0,73360 - 1$

Het verschil der mantissen is 8, dus geeft het vijfde cijfer 3 een aangroeiing van $3 \times 0,8 = 2,4$.

Hieruit volgt: $\log 0,54143 = 0,73354 - 1$.

g. Gevraagd $\log 1,795$.

We vinden eerst

$$\log 1,795 = 0,25406$$

$$\log 0,25400 = 0,40483 - 1$$

$$6 \times 1,7 = 10$$

$$\text{dus } \log 0,25406 = 0,40493 - 1.$$

h. Gevraagd $\log 23,4628$.

We vinden $\log 23,46 = 1,37033$. Het vijfde cijfer geeft een aangroeiing van

$$2 \times 1,8 = 3,6$$

De invloed van het zesde cijfer is tienmaal zo klein, dus $8 \times 0,18 = 1,44$

$$\text{Samen } 5,04 \text{ of } 5.$$

Dus $\log 23,4628 = 1,37038$.

(wordt vervolgd)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 243)

73-69

3.11.2. Vermenigvuldigen

Evenals bij het optellen zijn er ook bij het vermenigvuldigen van positieve en negatieve getallen vier mogelijkheden.

- Vermenigvuldigen van twee positieve getallen.
- Vermenigvuldigen van een positief en een negatief getal.
- Vermenigvuldigen van een negatief en een positief getal.
- Verenigvuldigen van twee negatieve getallen.

a. Het vermenigvuldigen van twee positieve getallen

In hoofdstuk 3.5. op bladzijde 103 van het aprilnummer hebben we reeds het vermenigvuldigen van twee positieve getallen behandeld.

Volledigheidshalve herhalen we nog even met een voorbeeld hoe wij en hoe de rekenmachine deze vermenigvuldiging zouden oplossen.

$$\begin{array}{rcl} 35 & = & 100011 \\ 45 & = & 101101 \\ \hline 1575 & = & 11000100111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 100011 \\
 101101 \\
 \hline
 101101 \times \\
 101101. \\
 101101 \dots \\
 \hline
 11000100111 +
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 101101 \\
 100011 \\
 \hline
 101101 \times \\
 \dots 101101 \\
 \dots 101101 \\
 \hline
 11000100111 +
 \end{array}$$

b./c. Het vermenigvuldigen van een positief en een negatief getal

Bij het vermenigvuldigen van een positief getal met een negatief getal of andersom, gaan we er van uit, dat:

het *positieve* getal *boven* staat en

het *negatieve* getal onder staat.

Verder zullen de gevallen b en c aan elkaar gelijk zijn.

De uitkomst is ook te voorspellen; deze is nl. altijd *negatief*.

Immers: negatief $\times$ positief = negatief ($- \times + = -$).

positief $\times$ negatief = negatief ($+\times - = -$).

Nu zal aan de hand van voorbeelden het vermenigvuldigen van een positief en een negatief binair getal worden verklaard.

$$\begin{array}{rcl} \text{Gegeven:} & + 13 & = 0|x|1101 \\ & - 7 & = 1|x|1000 \\ & \text{---} & \times \end{array}$$

Oplossing:

$$\begin{array}{rcl} + 13 & = & 0|x|1101 = 0|x|1101 \\ - 7 & = & 1|x|1000 = 0|x|0111 \\ \text{---} & \times & \text{---} \times \\ - 91 & & 1101 \\ & & 1101. \\ & & 1101.. \\ & & \text{---} + \\ & & 0|x|1011011 \\ & & 1|x|0100100 \\ & & \text{---} \end{array}$$

Volgens de rekenmachine is dit:

$$\begin{array}{rcl} 0|x|1101 \\ 0|x|0111 \\ \text{---} \times \\ .1101 \\ ..1101 \\ ...1101 \\ \text{---} + \\ 0|x|1011011 & \text{geeft } 1|x|0100100 = -91. \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Gegeven:} & + 21 & = 0|x|10101 \\ & - 13 & = 1|x|10010 \\ & \text{---} & \times \\ & -273 & \end{array}$$

Oplossing:

$$\begin{array}{rcl} 0|x|10101 & & 0|x|10101 \quad (\text{volgens rekenmachine}) \\ 0|x|01101 & & 0|x|01101 \\ \text{---} \times & & \text{---} \times \\ 10101 & & .10101 \\ 10101.. & & ..10101 \\ 10101... & &10101 \\ \text{---} + & & \text{---} + \\ 0|x|100010001 & & 0|x|100010001 \\ 1|x|011101110 & & 1|x|011101110 = -273. \\ \text{---} & & \text{---} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Gegeven:} & + 11 \\ & - 21 \\ & \text{---} \times \end{array}$$

Oplossing:

$$\begin{aligned} + 11 &= 0|x|01011 = 0|x|01011 \\ - 21 &= 1|x|01010 = 0|x|10101 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} \times \\ -231 \\ 0|x|01011 \\ 0|x|10101 \\ \text{---} \times \\ 1011 \\ 1011.. \\ 1011.... \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} + \\ 0|x|011100111 \\ 1|x|100011000 \\ \text{---} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|01011 \quad (\text{volgens rekenmachine}) \\ 0|x|10101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} \times \\ 01011 \\ ..01011 \\01011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} + \\ 0|x|011100111 \\ 1|x|100011000 = -231 \\ \text{---} \end{array}$$

d. Het vermenigvuldigen van twee negatieve getallen

Na het voorgaande kan dit onderwerp niet veel moeilijkheden meer opleveren. De uitkomst is hier altijd positief zoals we onder punt a hebben gezien. Immers $- \times - = +$ ofwel negatief maal negatief is positief.

De negatieve getallen werken we ook hier terug naar een positief getal, zoals we dit gedaan hebben onder punt b en c. Ook hier zullen we aan de hand van voorbeelden het vermenigvuldigen van twee negatieve getallen verklaren.

$$\begin{array}{r} \text{Gegeven:} \quad - 13 \\ \quad \quad \quad - 7 \\ \quad \quad \quad \text{---} \times \end{array}$$

Oplossing:

$$\begin{aligned} - 13 &= 1|x|10010 = 0|x|01101 \\ - 7 &= 1|x|1000 = 0|x|0111 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} \times \\ + 91 \\ 0|x|01101 \\ 0|x|0111 \\ \text{---} \times \\ 1101 \\ 1101. \\ 1101.. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} + \\ 0|x|1011011 \\ \text{---} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0|x|01101 \quad (\text{volgens rekenmachine}) \\ 0|x|0111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} \times \\ 1101 \\ .1101 \\ ..1101 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} + \\ 0|x|1011011 = +91 \\ \text{---} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Gegeven:} \quad - 21 \\ \quad \quad \quad - 5 \\ \quad \quad \quad \text{---} \times \end{array}$$

Oplossing:

$$\begin{aligned} -21 &= 1| \times | 01010 = 0| \times | 10101 \\ -5 &= 1| \times | 010 = 0| \times | 101 \end{aligned}$$

— ×

+105

$$\begin{array}{r} 0| \times | 10101 \\ 0| \times | 101 \\ \hline 10101 \\ 10101 \dots \end{array} \times$$

$$\begin{array}{r} 0| \times | 1101001 \\ \hline \end{array} +$$

0| \times | 10101 (volgens rekenmachine)

$$\begin{array}{r} 0| \times | 101 \\ \hline 10101 \\ \dots 10101 \end{array} \times$$

$$\begin{array}{r} 0| \times | 1101001 \\ \hline \end{array} + = +105$$

Bereken nu zelf:

$$\begin{aligned} +15 \times +11 &= \\ +23 \times +13 &= \\ +26 \times +17 &= \\ +14 \times -17 &= \\ +22 \times -19 &= \\ +25 \times -18 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -12 \times +21 &= \\ -16 \times +24 &= \\ -20 \times +27 &= \\ -11 \times -28 &= \\ -16 \times -16 &= \\ -27 \times -23 &= \end{aligned}$$

Het optellen van getallen geeft bij de rekenmachine nog moeilijkheden. Immers, gaan we vermenigvuldigen, dan weten we nooit tevoren hoeveel getallen er moeten worden opgeteld; het minimum is twee, het maximum is theoretisch onbeperkt. Normaal gesproken kunnen we zeggen, de rekenmachine telt elk getal afzonderlijk op.

Voorbeeld:

$$\begin{array}{r} 110100 \\ 011010 \\ 001101 \\ \hline 1011011 \end{array} +$$

of volgens de rekenmachine:

$$\begin{array}{r} 110100 \\ 011010 \\ \hline 1001110 \\ 001101 \\ \hline 1011011 \end{array} +$$

Hetgeen hetzelfde resultaat oplevert.

Een vermenigvuldiging met een negatief getal door de rekenmachine geeft nog andere mogelijkheden bij het optellen van de vermenigvuldiggetallen. Hierover een volgende keer. Bedenk echter zelf eens hoe dit dan zou moeten gaan.

3.12. Samenvatting 2

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

Antwoorden.

3.7. op blz. 175 (juninummer).

Bewerkingen van gebroken getallen.

$$234,56 = 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2}$$

$$3456,78 = 3 \cdot 10^3 + 4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 8 \cdot 10^{-2}$$

$$1234,567 = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2} + 7 \cdot 10^{-3}$$

$$10^{-5} = \frac{1}{100.000}$$

$$10^{-6} = \frac{1}{1.000.000}$$

$$10^{-7} = \frac{1}{10.000.000}$$

3.7. op blz. 176.

$$5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125} \quad 5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

$$5^{-5} = \frac{1}{5^5} = \frac{1}{3125}$$

Eveneens op blz. 176:

$$\begin{array}{r} \frac{9}{20} = 20 / 9,00 / 0,45 \\ \hline 80 \\ \hline 100 \\ 100 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{9}{25} = 25 / 9,00 / 0,36 \\ \hline 75 \\ \hline 150 \\ 150 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{11}{19} = 19 / 11,0000 / 0,5789 \\ \hline 95 \\ \hline 150 \\ 133 \\ \hline 170 \\ 152 \\ \hline 180 \\ 171 \\ \hline 9 \\ \text{enz.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \frac{7}{8} = 8 / 7,000 / 0,875 \\ \hline 64 \\ \hline 60 \\ 56 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

3.7. Op blz. 177.

Vertaal het binaire getal in een decimaal getal.

$$1101,01 = 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 + 0.2^{-1} + 1.2^{-2} = \\ 8 + 4 + 0 + 1 + 0 + 0,25 = \mathbf{13,25}$$

$$1010,001 = 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 + 0.2^{-1} + 0.2^{-2} + 1.2^{-3} = \\ 8 + 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 0,125 = \mathbf{10,125}$$

$$1011,111 = 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0 + 1.2^{-1} + 1.2^{-2} + 1.2^{-3} = \\ 8 + 0 + 2 + 1 + 0,5 + 0,25 + 0,125 = \mathbf{11,875}$$

3.7. Op blz. 179.

Afronden tot 5 cijfers (bits) achter de komma.

$$\begin{aligned} 0,110110 &= 0,11011 \\ 1,110001 &= 1,11001 \\ 10,110111 &= 10,11100 \\ 110,111011 &= 110,11110 \\ 111,001101 &= 111,00111 \\ 101,111111 &= 110,00000 \end{aligned}$$

Eveneens op blz. 179.

Zet het decimale getal 0,18 om in een binair getal.

$$\begin{aligned} 0,18 &= 0,18 \cdot 1 \\ &= 0,18 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 0,36 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 0,36 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,36 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 0,72 \cdot \frac{1}{4} \\ &= 0,72 \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,72 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 1,44 \cdot \frac{1}{8} \\ &= 0,44 \cdot \frac{1}{8} + 1 \cdot \frac{1}{8}. \quad \text{Onthouden } 1 \cdot \frac{1}{8} \end{aligned}$$

Gaan nu verder met:

$$\begin{aligned} &= 0,44 \cdot \frac{1}{8} = 0,44 \cdot \frac{1}{8} \cdot 1 = 0,44 \cdot \frac{1}{8} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 0,88 \cdot \frac{1}{16} \\ &= 0,88 \cdot \frac{1}{16} \cdot 1 = 0,88 \cdot \frac{1}{16} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 1,76 \cdot \frac{1}{32} \\ &= 0,76 \cdot \frac{1}{32} + 1 \cdot \frac{1}{32}. \quad \text{Onthouden } 1 \cdot \frac{1}{32} \end{aligned}$$

Gaan nu verder met:

$$\begin{aligned} &= 0,76 \cdot \frac{1}{32} = 0,76 \cdot \frac{1}{32} \cdot 1 = 0,76 \cdot \frac{1}{32} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 1,52 \cdot \frac{1}{64} \\ &= 0,52 \cdot \frac{1}{64} + 1 \cdot \frac{1}{64}. \quad \text{Onthouden } 1 \cdot \frac{1}{64} \end{aligned}$$

Gaan nu verder met:

$$\begin{aligned} &= 0,52 \cdot \frac{1}{64} = 0,52 \cdot \frac{1}{64} \cdot 1 = 0,52 \cdot \frac{1}{64} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 1,04 \cdot \frac{1}{128} \\ &= 0,04 \cdot \frac{1}{128} + 1 \cdot \frac{1}{128}. \quad \text{Onthouden } 1 \cdot \frac{1}{128} \end{aligned}$$

Verder is het te verwaarlozen, zodat de uitkomst dan wordt:

$$1 \cdot 1/8 + 1 \cdot 1/32 + 1 \cdot 1/64 + 1 \cdot 1/128$$

$$1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-6} + 1 \cdot 2^{-7}$$

$$\text{Zodat: } 0,18 = 0,0010111.$$

De fout die gemaakt wordt is zeer klein.

$$0,18 = 0,125 + 0,03125 + 0,01625 + 0,0078125$$

$$0,18 = 0,1796875 \text{ (een kleine afwijking dus).}$$

Binaire getal afgerond tot op 5 bits:

$$0,18 = 0,0010111 = \mathbf{0,00110}.$$

$$0,44$$

$$0,44 \cdot 1 = 0,44 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,88 \cdot \frac{1}{2}$$

$$0,88 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,88 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,76 \cdot \frac{1}{4}, \text{ onthouden } 1 \cdot \frac{1}{4}$$

$$0,76 \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,76 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,52 \cdot 1/8, \text{ onthouden } 1 \cdot 1/8$$

$$0,52 \cdot 1/8 \cdot 1 = 0,52 \cdot 1/8 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,04 \cdot 1/16, \text{ onthouden } 1 \cdot 1/16$$

$$0,04 \cdot 1/16 \text{ (rest verwaarlozen).}$$

Uitkomst:

$$1 \cdot \frac{1}{4} + 1 \cdot 18 + 1 \cdot 1/10$$

$$1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = \mathbf{0,01110} = 0,4375.$$

$$0,88$$

$$0,88 \cdot 1 = 0,88 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,76 \cdot \frac{1}{2}, \text{ onthouden } 1 \cdot \frac{1}{2}$$

$$0,76 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,76 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,52 \cdot \frac{1}{4}, \text{ onthouden } 1 \cdot \frac{1}{4}$$

$$0,52 \cdot \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,52 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1,04 \cdot 1/8, \text{ onthouden } 1 \cdot 1/8$$

$$0,04 \cdot 1/8 \text{ (rest verwaarlozen).}$$

Uitkomst:

$$1 \cdot \frac{1}{2} + 1 \cdot \frac{1}{4} + 1 \cdot 1/8$$

$$1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = \mathbf{0,111} = 0,875.$$

3.10. Op blz. 210 (julinummer).

$$0|x|11010 = +26$$

$$0|x|11011 = +27$$

$$1|x|10001 = -17$$

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

$$1|x|11110 = -30$$

$$1|x|11000 = -24$$

Deze berekende waarden zijn *niet* geschikt voor de rekenmachine.

$$-17 = 1|x|10001 = 1|x|01110$$

$$-24 = 1|x|11000 = 1|x|00111$$

$$+9 = 0|x|01001$$

$$+31 = 0|x|11111$$

$$-29 = 1|x|11101 = 1|x|00010$$

Deze berekende waarden zijn *wel* geschikt voor de rekenmachine.

3.10. Op blz. 211.

$$-15 = 1|x|10000$$

$$0|x|01111 = +15$$

$$-21 = 1|x|01010$$

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

$$+7 = 0|x|00111$$

$$1|x|11000 = -7$$

$$+17 = 0|x|10001$$

$$1|x|01110 = -17$$

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

$$0|x|10010 = +18$$

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

$$1|x|00110 = -25$$

$$0|x|10010 = 0|x|000010010$$

$$1|x|10011 = 1|x|111110011$$

$$0|x|11111 = 0|x|000011111$$

$$1|x|11001 = 1|x|111111001$$

$$0|x|01010 = 0|x|000001010$$

$$1|x|01100 = 1|x|111101100$$

(wordt vervolgd)





Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten



MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.

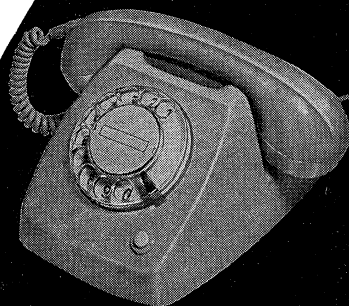
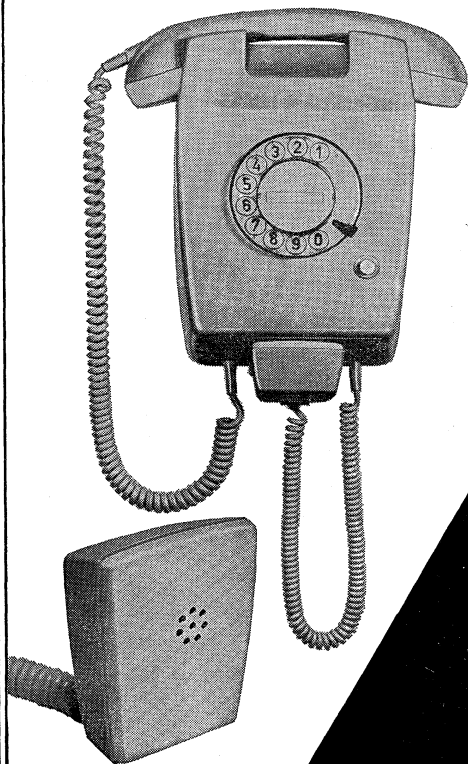


aangesloten bij
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated



Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*
Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54

KRONE Kommanditgesellschaft
1 Berlin 37 • Goerzallee 311



Wandtoestel W 65 met toets
Tafeltoestel T 65 met toets
Extra telefoon



N.V. Dovenetelstraat 25
Postbus 588

Telefoon 229000 Telex 22047

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

Redactie: Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.

Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

In dit nummer vindt u:

W. F. H. van Damme	Nogmaals het aansluiten van kostentellers	Blz. 322
—	Noodvoorziening in een telefoonnet	„ 323
W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat type UH 30-45	„ 332
B. Kieboom	Het binaire stelsel	„ 340
W. C. van Dam	Logaritmen VI	„ 345
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 347
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXXII	„ 348
—	Antwoorden oefenpagina XXXI op blz. 307	„ 349
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 352
<i>Bij de foto:</i>	Herfst	

15 NOVEMBER 1969



Nogmaals het aansluiten van kostentellers

74-69

door W. F. H. van Damme

In het Studieblad van 15 april 1969 is een voorlopig antwoord gegeven n.a.v. een vraag van een lezer over het aansluiten van kostentellers.

Dat antwoord hield in, dat voor het aansluiten van kostentellers voorlopig nog gehandeld moest worden zoals aangegeven in het Montageboekje Htf 1418.

Dit in afwachting van de resultaten van een onderzoek dat bij de afdeling TFC (Huistelefonie) gaande was en waarbij werd onderzocht of een verruiming van de voorschriften voor het aansluiten van kostentellers mogelijk was.

Dit onderzoek is nu afgesloten en heeft **niet** geleid tot nieuwe richtlijnen, zodat de huidige richtlijnen volgens Htf 1418 n/1^{III} punt 6.1.4 ook in de toekomst van kracht blijven.

Waar gaat het om?

Volgens de genoemde voorschriften mag een kostenteller alleen rechtstreeks op de a/b-klemmen van de netlijn worden aangesloten, dus zonder tussenschakeling van contacten.

Uit de praktijk komen echter vragen om een kostenteller te mogen aansluiten op een toestel van een installatie met drieling-, serie- of lijnkiezertoestellen, contactdozen, relaisschakelaar en schakelaar voor 2 of 3 standen.

Hierbij wordt dan de kostenteller met de netlijn verbonden via serieschakeling van één of meer contacten.

Het moet zonder meer duidelijk zijn dat in een dergelijk geval, door gewenste of ongewenste omschakeling van deze contacten, de kostenteller resp. aan de lijn geschakeld-, of van de lijn afgeschakeld kan worden.

Als bezwaren voor het verruimen van de mogelijkheden voor het aansluiten van kostentellers noemt de afdeling Huistelefonie in dit verband:

1e. Bij aansluiting van een kostenteller op één der toestellen van een drieling-, serie- of lijnkiezerinstallatie, niet zijnde het laatste toestel in de serieschakeling van de netlijn, zullen bij uitgaand netlijnverkeer van de achterliggende toestellen de telimpulsen geregistreerd worden op de kostenteller.

Dit is niet juist omdat het toestel, waarop de kostenteller is aangesloten, niet bij deze netlijnverbindingen betrokken is geweest en dus niet aansprakelijk kan worden gesteld voor deze kosten.

2e. Bij aansluiting van een kostenteller op één der toestellen van een serie- of lijnkiezerinstallatie zullen, bij uitgaand netlijnverkeer van alle andere toestellen van de installatie, gedurende het houden van ruggespraak de telimpulsen geregistreerd worden op de kostenteller.

Dit is niet juist omdat het toestel waarop de kostenteller is aangesloten, niet bij deze netlijnverbindingen betrokken is geweest en dus niet aansprakelijk kan worden gesteld voor deze kosten.

3e. Bij aansluiting van een kostenteller op één der toestellen van een serie- of lijnkiezerinstallatie zullen na het overnemen van een uitgaande netlijnver-

Noodvoorziening in een telefoonnet

(Vervolg van blz. 192)

75-69

13. Nog 1000 nummers S&H in Centrum erbij.

Daar de abonnees in de gehele wijk Dukenburg voor een groot deel op Centrum zouden moeten worden aangesloten en de nummervacaciteit dit niet toeliet, was het noodzakelijk, hier nog een uitbreiding te maken, hoewel het gebouw vol was.

Uit een andere centrale kwamen 1000 nrs S&H-apparatuur beschikbaar. De bestaande 4000 nummers S&H staan opgesteld in rijen van 1000 nummers met de bijbehorende III GK's. Aan beide zijden was een gangpad van 1.50 m breedte over.

binding door het toestel, waarop de kostenteller is aangesloten, de telimpulsen geregistreerd worden op de kostenteller zonder dat de persoon die het gesprek heeft overgenomen er van op de hoogte is.

4e. Bij aansluiting van een kostenteller op één der toestellen van een drieling-, serie- of lijnkieserinstallatie of op één der contactdozen van een installatie met contactdozen, kunnen telimpulsen verloren gaan omdat op een vóór de kostenteller gelegen plaats in de installatie iemand zich in de lijn schakelt.

5e. Bij aansluiting van een kostenteller op één der toestellen van een installatie met een schakelaar voor 2 of 3 standen, kunnen telimpulsen verloren gaan omdat na het verbreken van de verbinding (bijv. door het omzetten van de schakelaar) nog een telimpuls gegeven kan worden op een moment dat de kostenteller reeds van de lijn is afgeschakeld.

6e. Het aansluiten van meer dan één kostenteller bij een installatie met:

- a. serietoestellen;
- b. lijnkiesertoestellen;
- c. drielingtoestellen;
- d. contactdozen;
- e. relaischakelaar;
- f. schakelaar voor 2 of 3 standen,

is niet mogelijk omdat daarbij in bepaalde situaties parallelschakeling van de kostentellers optreedt, hetgeen onjuiste registratie van de telimpulsen veroorzaakt.

Op grond van boven omschreven onvolkomenheden verwacht de afdeling TFC bij verruiming van de mogelijkheden voor aansluiting van kostentellers een belangrijke toename van het aantal klachten van abonnees:

- a. dat de kosten van de telefoonrekening niet in overeenstemming zijn met de door de abonnee m.b.v. de kostenteller bepaalde kosten;
- b. dat meningsverschillen zijn ontstaan bij de verrekening van de door de kostenteller geregistreeerde kosten.

Zonder de kabels los te nemen, bleek het mogelijk per rij een 8-tal kolommen iets op te schuiven, waardoor er op 't eind van de rij 45 cm vrij kwam. Door de rekrij bovendien met 60 cm te verlengen, kon juist de breedte voor één kolom worden verkregen. Door zulks in 9 rijen te doen, werd ruimte geschapen voor het monteren van de 1000 nummers, waarvan de kolommen nu niet naast elkaar, maar achter elkaar staan.

In verband met het erop kunnen aansluiten van max. 8 reductoren, werden 400 nummers dieldraads naar de hoofdverdeler gebracht.

14. Nummeroverzicht van de lokale centrales op 1 januari 1968.

Centrum I:

20000 – 26999 = 7000 nummers UR
28000 – 28499 = 500 „ UR PBX

Centrum II:

30000 – 33999 = 4000 „ S&H
34000 – 34399 = 400 „ S&H, bestemd voor reductor-verbindingen
34400 – 34999 = 600 „ S&H

Zuid (Hatertse hei):

50000 – 54999 = 5000 „ UR
55000 – 55499 = 500 „ UR PBX
56000 – 57799 = 1800 „ UR

West (Hees):

70000 – 71999 = 2000 „ UR
72000 – 72499 = 500 „ UR PBX

Mobiele wijkcentrale Dukenburg:

36000 – 36599 = 600 „ UR

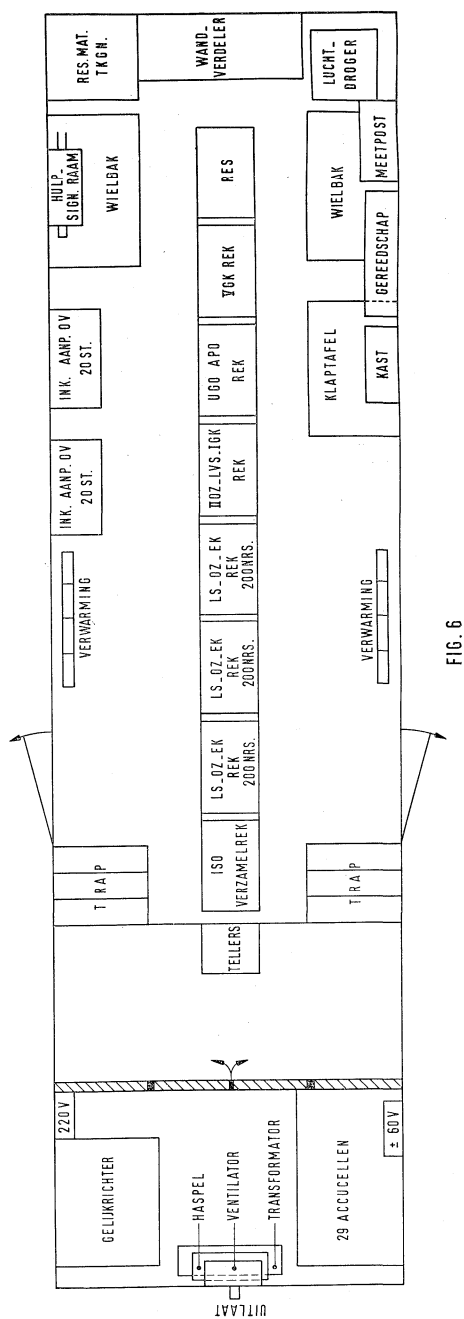
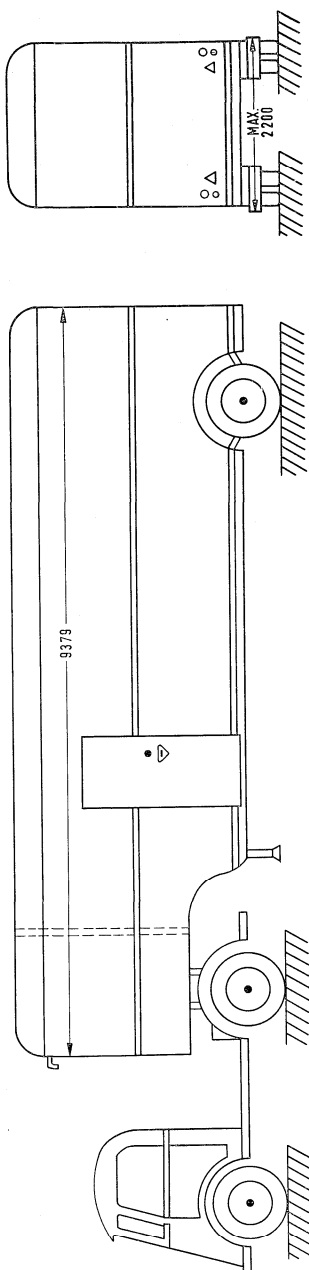
Bij de nummeruitgifte voor aansluitingen in Dukenburg zal men er rekening mee moeten houden, dat:

- a. de drukste abonnees rechtstreeks op Centrum komen;
- b. de minder drukke abonnees een nummer van de wagenserie krijgen;
- c. de slapste abonnees via een van de reductoren spreken.

15. Mobiele wijkcentrales.

De Mob WKC moet niet worden verward met de mobiele centrales voor 800 nummers, welke als eindcentrale kunnen dienen en die gebruikt worden om de apparatuur in centrales, waar de automaatruimte geheel volgebouwd is, uit te wisselen tegen die van ander fabrikaat, welke minder ruimte inneemt.

Hoewel beide typen van de mobiele centrales veel op elkaar lijken, kan een Mob WKC maar 600 lokale nummers bevatten, omdat er méér ruimte nodig is voor de verbindingapparatuur naar de hoofdwijkcentrale in het net, i.c. Nijmegen-Centrum. Toepassing is mogelijk daar, waar samengewerkt moet worden met centrales van de directe systemen en met BTM 7D- en 7E-automaten.



De automaat is ondergebracht in een trekker-oplegger-combinatie (fig. 4); met zulk een combinatie kan het best worden gemanoeuvreed, terwijl met één trekker voor alle mobiele centrales kan worden volstaan. Deze toch blijven geruime tijd op eenzelfde plaats staan; door de oplegger dan op vijzels te plaatsen (de wielen worden er zelfs afgenomen), komt de trekker vrij. In de wagen is een los aluminium trapje aanwezig, dat buiten onder de te gebruiken deur kan worden geplaatst.

16. Gemakkelijk manoeuvreren?

Het was in dit geval nog niet zo eenvoudig, de wagen op zijn plaats te brengen, omdat de straat, waar het perceel zal komen te liggen, nog niet eens te zien was.

De linkerzijde van het in fig. 5 getekende perceeltje wordt begrensd door een dijkje met akkermaalshout, waarin nog geen doorbraak was gemaakt. Vóór het dijkje liep vroeger een sloot, welke was gedempt. De plaats voor de wagen was nu slechts te bereiken via een zandweg naar een ca. 100 m zuidelijker gelegen boerderij en vandaar door het weiland, waarin eerst nog enkele gaten moesten worden gedicht.

De wagen zou moeten worden opgesteld op de plaats, welke nu voor wagen II is gereserveerd. Toen men daar met de oplegger aankwam, bleek de aangevulde bodem nog zó slap te zijn, dat de wagen vastliep. Er moest een bulldozer komen helpen trekken, om het gevaarte vrij te krijgen; de oplegger I kon toen — na draaiing — op de getekende plaats worden opgesteld.

Hopelijk zal de bodem voor wagen II later voldoende vast zijn geworden om deze te kunnen dragen; deze moet dan achterwaarts vanaf de dan bestaande straat door het toegangshek worden binnengereden en zal dan net andersom staan als wagen I.

De plaats voor de twee (later drie) kabelkasten moest worden aangepast. In kast B is de sterkstroomvoeding van het GEB ingevoerd en er zal plaats zijn voor 8 reductoren; kast A dient als normale kabelverdeelkast.

17. De wagen.

In het gedeelte achter de zwanehals is de automaat opgesteld, in het lagere deel de stroomvoorziening (fig. 6); de automaatriimte is van buiten af door 2 deuren toegankelijk.

Onder de daklijst is buitenom een koperen ringleiding aangebracht, met 4 aftakkingen naar de onderzijde; door deze aan de aardelektroden te verbinden, wordt een goede bliksemafleiding verkregen.

In verband met het gevaar van blikseminslag is alle ijzerwerk van de automaat geïsoleerd van de staalconstructie van de wagen opgesteld.

Onder de wandverdelers zijn 2 luiken en in de stroomvoorzieningsruimte is 1 luik aangebracht voor invoer van kabels.

AAN TE LEGGEN STRAAT

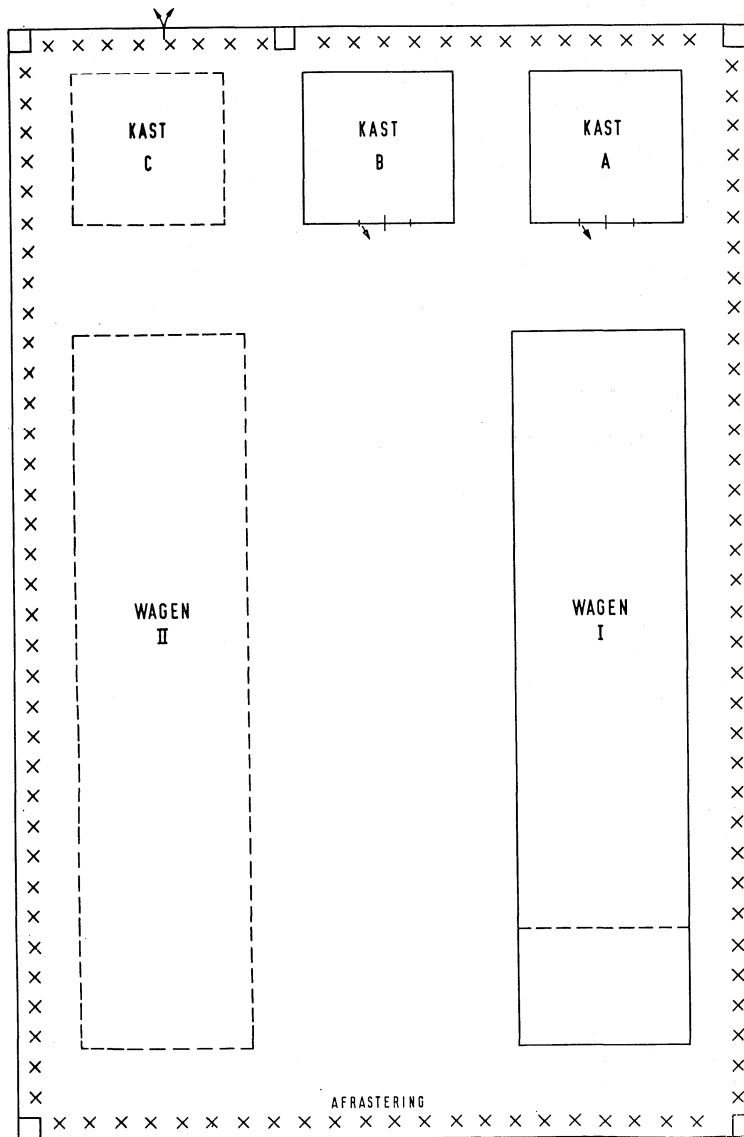


FIG. 5

18. De automaatruimte.

Wanneer men de wagen binnenkomt, waant men zich in een UR-eindcentrale, waar de apparatuur in één rij is opgesteld. Uit fig. 4 blijkt, dat men de ruimte langs de wanden ook goed heeft benut. De tellers staan in kolommen van 300 boven de verhoogde vloer. Met 2 x 2 plaatradiatoren kan de ruimte goed worden verwarmd; een klein model luchtdroger, bestuurd door een humidostaat, zorgt voor een niet te hoge vochtigheid.

De verlichting bestaat uit een tiental TL-buizen van 40 W; voor 't geval dat de elektriciteitsvoorziening stagneert, kan een 60 V-lamp op de batterij worden ontstoken. Dit is ook in de „machinekamer” het geval.

Ten behoeve van het onderhoud zijn het benodigde gereedschap, kleine reserve-onderdelen, smeermiddelen, meetinstrumenten, een stofzuiger en de tekeningen aanwezig. Aan een klaptafel kunnen werkzaamheden worden verricht. Een koolzuur-sneeuw-brandblusapparaat is direct naast een van de buitendeuren aangebracht.

19. Het verbindingsschema van de automaat.

In fig. 7 is het verbindingsschema getekend voor toepassing in het geval Nijmegen: samenwerking met een 5-cijferige hoofdwijkcentrale van het S&H-systeem. In de Mob WKC zijn nl. geen rangeringen, markeringen en doorverbindingen aangebracht, omdat deze van de plaatselijke omstandigheden afhankelijk zijn en dus toch moeten worden aangepast.

De 30 lokale verbindingstroomlopen (LVS) + I GK zijn verdeeld in 20 direct en 10 indirect bereikbare; in het laatste geval komt er een tweede oproepzoeker (II OZ) mede in het geding. Aangezien 20 niet deelbaar is door 6, kon elk honderdtal (HT) niet evenveel direkte I OZ's krijgen; zoals het overzichtje in fig. 7 laat zien, hebben de eerste twee (360 en 361) er elk 4 en de overige vier (362 t/m 365) er elk 3.

De instelstroomlopen (IS) zijn van een nieuw type; zij kunnen 2 cijfers absorberen en *vóórinstelling* geven aan de I GK; dit is nodig om de volgende reden:

Wanneer een oproeper de telefoon van de haak neemt, ontvangt hij de kiestoon. Na ontvangst van het 1e cijfer wordt in het normale geval de I GK ingesteld op de gekozen bundel; dat zou in Nijmegen kunnen zijn een 2 (voor Centrum I), een 3 (voor Centrum II), een 5 (voor Hatert), een 7 (voor Hees) of een 0 (voor interlokaal). Dit kan echter alleen, indien er voor elk van deze wijkcentrales een aparte bundel lijnen beschikbaar is; men komt in de betrokken centrale dan binnen op een II GK, welke het 2e lokale cijfer verwerkt of bij het kiezen van een 0 op een tijdzoneoverdrager met SGK voor interlokaal verkeer.

Voor de Mob WKC moet echter zuinig met de ruimte worden omgesprongen, zodat er maar plaats is voor de apparatuur voor één bundel lijnen (i.c. 30, uitbreidbaar tot 40) naar de hoofdwijkcentrale Centrum II. Daar zijn

voor dit doel inkomende groepkiezers (Ink GK) aangebracht, welke overeenkomen met de normale I GK's van Centrum II. Deze dienen dan echter ook het 1e cijfer toegezonden te krijgen, hetgeen mogelijk is, als de verbinding vanaf de oproeper tot deze Ink GK gereed ligt op het moment, dat het 1e cijfer wordt gekozen. Daarvoor zorgt nu de IS in de Mob WKC, die de I GK direct bij het constateren van een oproep een vrije lijn naar Centrum II laat zoeken; op het moment dat de oproeper de kiestoon hoort, ligt de verbinding klaar, waardoor het 1e cijfer door de Ink GK in Centrum wordt opgenomen. Vandaar de *voórinstelling* van de I GK.

Wanneer door een op de wagen aangeslotene behalve de cijfers 2, 5, 7 of 0 als 1e cijfer een 3 is ingestuurd en het 2e cijfer is een 0 t/m 4, dan is de verbinding ook niet voor niets opgebouwd, want dan telefoneert men met een nummer van Centrum II.

Is het 2e cijfer evenwel een 6, dan wil men telefoneren met een abonnee van Dukenburg zelf, die dus ook op de wagen aangesloten is (36000-36599). De instelstroomloop heeft deze eerste 2 cijfers geconstateerd en *geabsorbeerd* en geeft de I GK nu opdracht de verbinding naar Centrum los te laten en een vrije III GK (uit 49 stuks) in de wagen te zoeken; deze neemt het 3e cijfer op, terwijl de beide laatste cijfers door de eindkiezer EK worden verwerkt.

De I GK in de wagen gaat hierdoor veel lijken op de richtingkiezers, welke we 30 jaar geleden kenden in de districtscentrales, die geen groepscentrale waren. Vanuit de hoofdwijkcentrale is — na het kiezen van 36 — de wagen via 30 (uitbreidbaar tot 40) lijnen bereikbaar.

De verbindingen van en naar de Mob WKC zijn tweedraads.

Zoals we in punt 20 zullen zien, worden de meeste schakelingen, welke gemaakt moeten worden om de wagen voor zijn doel geschikt te maken, op de wandverdeler tot stand gebracht.

Achter op de bogen van de groepkiezers moeten dan ook stropjes worden aangebracht, hetgeen voor de apparatuur minder gewenst is, wanneer dit vaak moet geschieden.

Teneinde dit te voorkomen, heeft men de betrokken soldeerpunten van de boog door een interne bedrading in de rekken naar een 6-tal kleine vlagverdelertjes gebracht, elk met 8 punten horizontaal en 10 rijen boven elkaar.

Fig. 8a toont het bovenaanzicht hiervan, waaruit blijkt, dat de blokjes loodrecht op de achterwand aangebracht zijn. Ze staan 100 mm uit elkaar, terwijl de draadtampjes 50 mm lang zijn. Tussen deze draadboompjes en de rechts ervan gelegen soldeerstift blijft een ruimte van ca. 25 mm over.

Wanneer er stropjes A op de acht eerste pennen aangebracht moeten worden, dan is bijna niet te voorkomen, dat men de linker draadboompjes met de hete soldeerbout raakt. Voor de volgende wagens geven we gaarne in overweging de soldeerblokjes aan te brengen als in fig. 8b aangegeven; voor het aanbrengen van de interne bedrading kan het blokje gemakkelijk losgeschroefd en tijdelijk 90° of 180° gedraaid worden.

(wordt vervolgd).

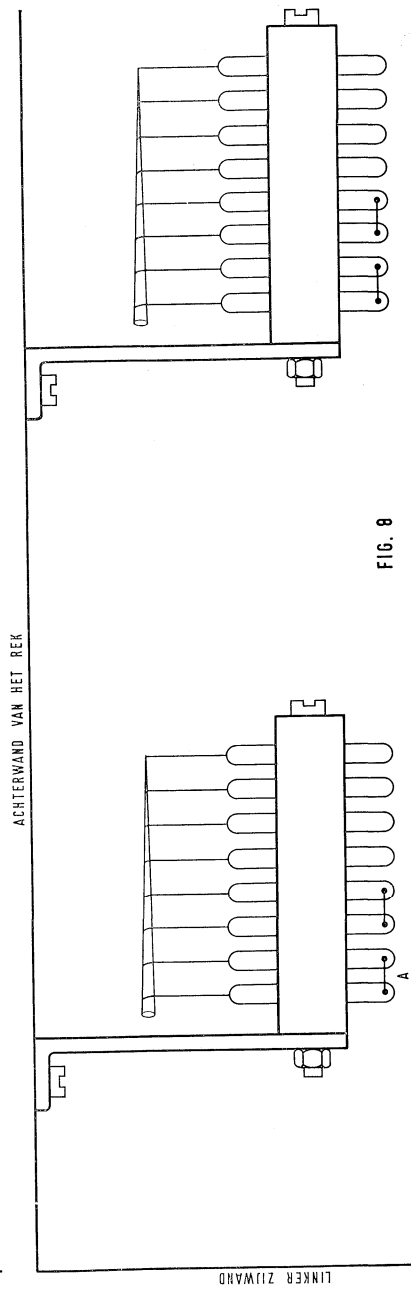
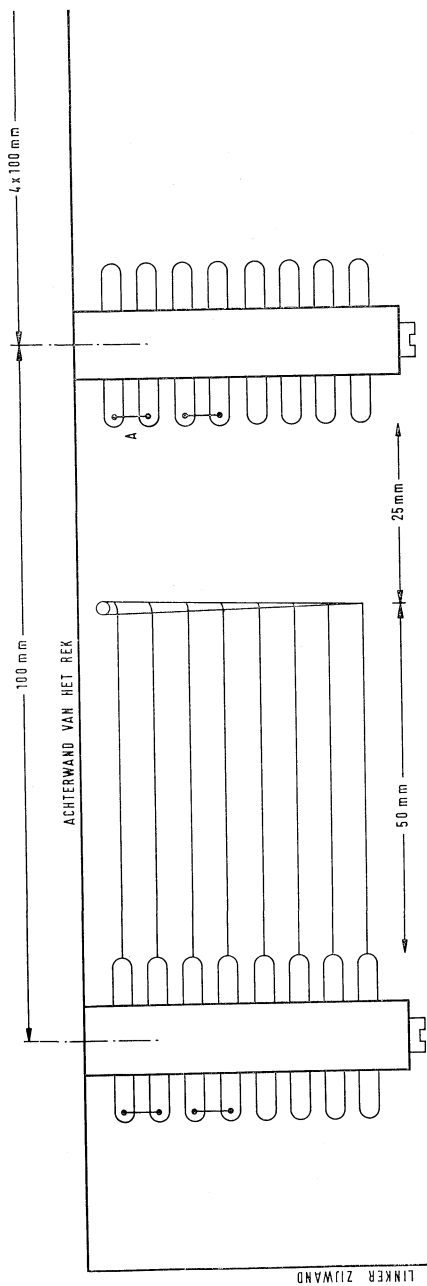


FIG. 8

(Vervolg van blz. 306)

W. F. H. van Damme

5.8 Bepaling van de verkeersfaciliteiten.

Aan elke toestelaansluiting worden bepaalde verkeersmogelijkheden (kenmerken) toegewezen.

Voor dit doel is op de kiezerkolom boven de instelkiezer de kenmerkverdelers (K-verdelers) aangebracht, waarop alle beschikbare kenmerken aanwezig zijn. Een bepaald kenmerk wordt aan een aansluiting toegekend door de a-uitgang van de betreffende aansluiting op de ISK te verbinden met het gewenste kenmerk op de kenmerkverdelers, zie fig. 25, blz. 334.

De beschikbare standaardkenmerken zijn:

a. *H-kenmerk* (Huisverkeer).

Toestellen met uitsluitend intern verkeer.

Deze abonnees kunnen niet zelfstandig (door nummerkeuze) een externe verbinding tot stand brengen.

De bedieningspersoon kan naar deze abonnees geen externe verbinding doorverbinden.

Voor het instellen van een netlijnverbinding door het CIO is het in beide gevallen n.l. noodzakelijk dat vanuit het CIO via de TWK a-boog de relais A - D en T in de netlijnoverdrager worden opgebracht.

In dit circuit vindt gelijktijdig kenmerkcontrole plaats via de verbinding tussen de kenmerkverdelers en de ISK a-boog.

Bij abonnees met het H-kenmerk kan dit circuit niet tot stand komen, zie fig. 25.

Deze abonnees kunnen niet m.b.v. doorgeven (transport) door andere aansluitingen met een netlijn in verbinding worden gebracht.

Bij doorgeven wordt de NLK ingesteld op de uitgang van de betreffende aansluiting via de ISK b-boog, zie fig. 26.

In dit circuit vindt gelijktijdig kenmerkcontrole plaats via de verbinding tussen de kenmerkverdelers en de ISK a-boog.

Bij abonnees met het H-kenmerk kan dit testcircuit voor de NLK niet tot stand komen.

De NLK wordt in een dergelijk geval via de H-kenmerkverbinding en contact nd 3 ingesteld op een fictieve stand (stand 45, zgn. foutstand).

b. *TN-kenmerk* (Telefoniste Netlijnverkeer).

Toestellen met beperkt netlijnverkeer.

Deze abonnees kunnen niet zelfstandig (door nummerkeuze) een externe verbinding tot stand brengen.

Bij het kiezen van het cijfer 0 komt bij het onderzoek van het gekozen nummer (zie punt 5.7 fig. 24) relais NG op.

Contact ng 1 verhindert in dit geval dat het circuit voor de relais A - D en T in de netlijnoverdrager tot stand komt, zie fig. 25.

De bedieningspersoon kan naar deze abonnee wel een externe verbinding doorverbinden.

Bij het doorverbinden is geen enkele belemmering aanwezig voor het tot stand brengen van het circuit voor de relais A - D en T in de netlijnoverdrager, zie fig. 25). (Contacten ng1-vt6 en n3-6 gesloten).

Deze abonnees kunnen m.b.v. doorgeven (transport) wel door andere aansluitingen met een netlijn in verbinding worden gebracht.

De NLK kan via de TN-kenmerkverbinding en de gesloten contacten ng 1 en nd 6 worden ingesteld op de uitgang van de betreffende aansluiting, zie fig. 26.

c. *N-kenmerk* (Netlijnverkeer).

Toestellen met netlijnverkeer.

Deze abonnees kunnen wel zelfstandig (door nummerkeuze) een externe verbinding tot stand brengen.

Bij het kiezen van het cijfer 0 komt bij het onderzoek van het gekozen nummer (zie punt 5.7 fig 24 op blz. 305) relais NG op.

Via de N-kenmerkverbinding en contact ng 7 kan het circuit voor de relais A - D en T in de netlijnoverdrager tot stand komen, zie fig. 25.

De bedieningspersoon kan naar deze abonnees een externe verbinding doorverbinden.

Bij het doorverbinden is geen enkele belemmering aanwezig voor het tot stand brengen van het circuit voor de relais A - D en T in de netlijnoverdrager, zie fig. 25. (Contacten vt 6 en n3-6 gesloten).

Deze abonnees kunnen m.b.v. doorgeven (transport) door andere aansluitingen met een netlijn in verbinding worden gebracht.

De NLK kan via de N-kenmerkverbinding en het gesloten contact nd 6 worden ingesteld op de uitgang van de betreffende aansluiting, zie fig. 26.

d. *LN-kenmerk* (Lokaal Netlijnverkeer).

Deze abonnees kunnen niet zelfstandig interlokale verbindingen tot stand brengen.

De interlokale verkeersbeperker (zie punt 5.4.4) behorende bij de netlijnoverdrager begrenst voor deze abonnees het aantal cijfers dat op de netlijn gekozen kan worden tot het aantal dat maximaal voor een lokale verbinding nodig is. Bij overschrijding van dit aantal cijfers verbreekt de IVB de netlijnverbinding. Dit LN-kenmerk wordt voor de betreffende abonnees verkregen door:

- 1e. op de K-verdeler het N-kenmerk te geven;
- 2e. de NLK e-uitgang met aarde te verbinden.

De aarde aan de NLK e-uitgang bepaalt, dat de IVB voor deze abonnees het aantal cijfers, dat op de netlijn wordt gekozen, controleert.

e. *IN-kenmerk* (Interlokaal Netlijnverkeer).

Toestellen met interlokaal netlijnverkeer.

Deze abonnees kunnen zelfstandig interlokale verbindingen tot stand brengen.

Dit IN-kenmerk wordt door de betreffende abonnees verkregen door:

- 1e. op de K-verdeler het N-kenmerk te geven;
- 2e. de verbinding tussen de NLK e-uitgang en aarde te isoleren.

Doordat geen aarde aan de NLK e-uitgang aanwezig is, functioneert voor deze abonnees de IVB niet.

Hierdoor vindt geen controle plaats op het aantal cijfers dat op de netlijn wordt gekozen.

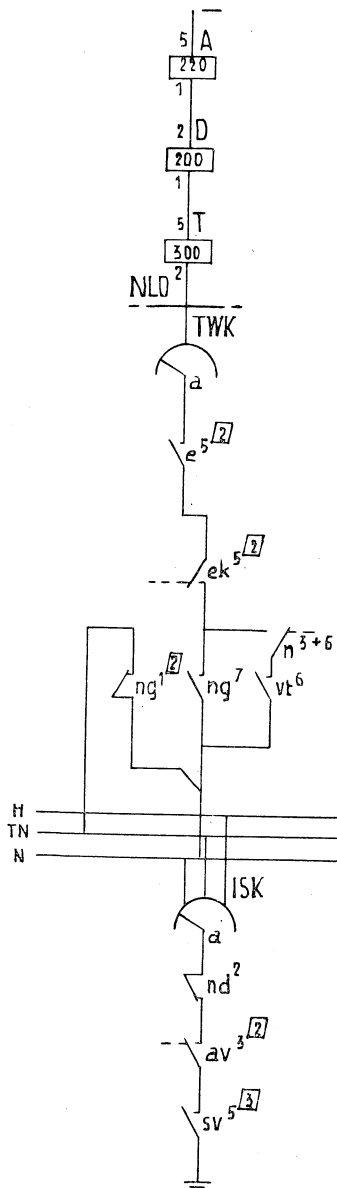


FIG. 25

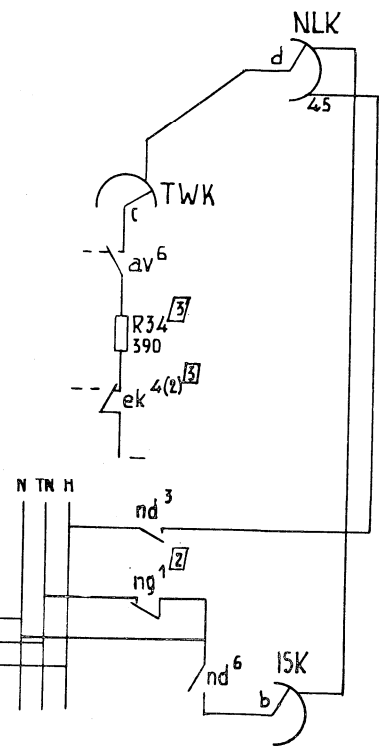
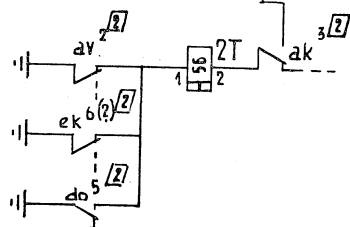


FIG. 26

5.9 Voedings- en signaleringsbruggen.

5.9.1 Algemeen.

5.9.2 Intern orgaan.

5.9.3 Extern orgaan.

5.9.1 Algemeen.

Onder een voedingsbrug wordt verstaan het samenstel van onderdelen waaruit het telefoontoestel stroom krijgt toegevoerd voor voeding van de microfoon.

Onder een signaleringsbrug wordt verstaan het samenstel van onderdelen waarmee de signalen en commando's worden opgenomen welke door het telefoontoestel naar de automaat worden gezonden.

De uitdrukking „brug” is verklaarbaar doordat genoemde onderdelen dwars over het „kanaal” zijn aangebracht.

Uitsluitend voedingsbruggen komen in huistelefoonautomaten niet voor. Uitsluitend signaleringsbruggen komen in huistelefoonautomaten wel voor. Als voorbeelden hiervoor kunnen dienen bij de automaat UH 30-45:

- a. de lijnstroomloop, welke in de oproepstand (zie punt 5.3.3) en in de afwerpstand (zie punt 5.3.5) controleert of de microtelefoon van de haak is;
- b. het impulsrelais I van het register (zie punt 5.4.2) voor het opnemen van de kiesschijfimpulsen.

Gecombineerde voedings- en signaleringsbruggen komen in huistelefoonautomaten eveneens voor.

Als voorbeeld hiervoor kunnen dienen bij de automaat UH 30-45:

- c. de voedings- en signaleringsbrug in het interne orgaan (verbindingstroomloop) t.b.v. de oproeper (A-abonnee);
- d. de voedings- en signaleringsbrug in het interne orgaan (verbindingstroomloop) t.b.v. de opgeroepene (B-abonnee);
- e. de voedings- en signaleringsbrug in het externe orgaan (netlijnoverdrager) t.b.v. de aansluiting die via dit orgaan met de netlijn verbonden is.

5.9.2 Intern orgaan.

In de interne organen van de automaat UH 30-45 is zgn. gescheiden voeding toegepast, d.w.z. dat voor de oproeper en voor de opgeroepene ieder een eigen voedings- en signaleringsbrug aanwezig is.

Het voedings- en signaleringsrelais A voedt en controleert het toestel van de oproeper.

Het voedings- en signaleringsrelais B voedt en controleert het toestel van de opgeroepene, zie fig. 27.

De weerstand van een voedingsbrug, de zgn. voedingsweerstand, bedraagt voor automaten met een nominale bedrijfsspanning van 48 V, 2×400 ohm.

Deze waarde is gekozen om bij min. en max. spanning en min. en max. lijnweerstand de voedingsstroom (lijnstroom) en daarmee tevens de microfoonstroom binnen de toegestane grenzen te houden.

De signaleringsfunctie van deze relais bestaat uit het opnemen van de sluitimpuls (neerleggen van de microtelefoon) voor het verbreken van de verbinding.

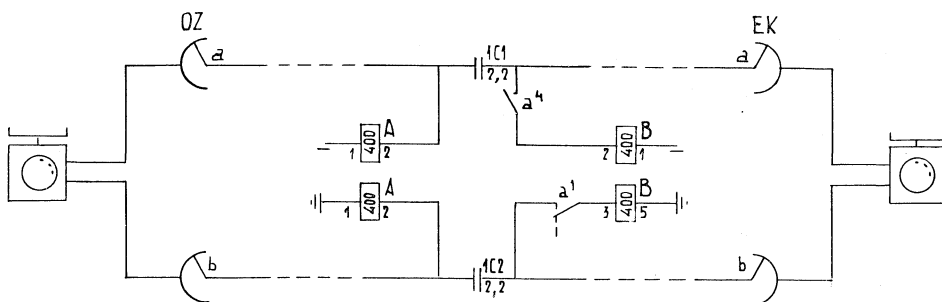


FIG. 27

Door de seriecondensatoren 1 C 1 in de a-draad en 1 C 2 in de b-draad worden de gelijkstroomwegen van de relais A en B van elkaar ontkoppeld. De spraakoverdracht vindt dus plaats via zgn. capacatieve koppeling.

5.9.3 Extern orgaan.

In de externe organen van de automaat UH 30-45 is ook gescheiden voeding toegepast.

De netlijnoverdrager bevat echter alleen de voedings- en signaleringsbrug voor het toestel in de huistelefooncentrale, zie fig. 28.

De voedings- en signaleringsbrug voor de gesprekspartner bevindt zich in de openbare centrale.

De tweede voedings- en signaleringsbrug in de openbare centrale controleert de lus die vanuit de netlijnoverdrager van de huistelefooncentrale wordt gegeven naar de openbare centrale.

In dit geval fungeert deze brug niet als voedingsbrug doch uitsluitend als signaleringsbrug voor het opnemen van de inbeslagname-impuls, de beantwoordingsimpuls, de kiesimpuls en de sluitimpuls uit de netlijnoverdrager.

Bij de netlijnoverdrager is m.b.v. een transformator zgn. inductieve koppeling toegepast.

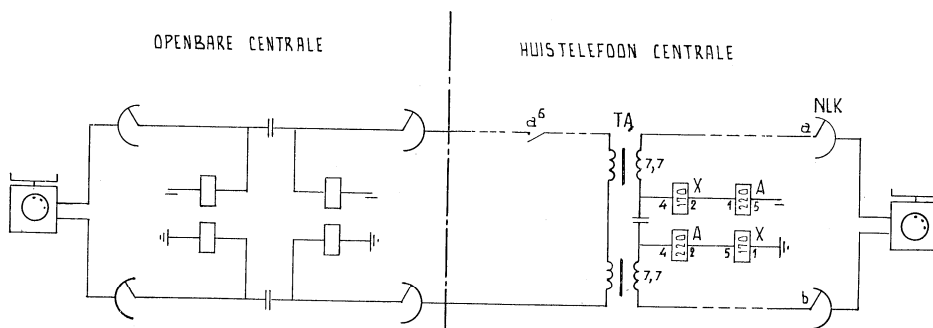


FIG. 28

Hiermede zijn de gelijkstroomwegen van de openbare centrale en de huis-telefooncentrale van elkaar gescheiden, terwijl de spraakoverdracht via de inductieve koppeling plaatsvindt.

De voedings- en signaleringsbrug in de netlijnoverdrager bestaat uit 2 relais, nl. A en X en 2 wikkelingen van de netlijntransformator TA.

De voedingsweerstand van dit circuit bedraagt ongeveer 2×400 ohm.

De relais A en X hebben beide een signaleringsfunctie:

Relais A controleert de lus naar het met de netlijnoverdrager verbonden toestel, wat betreft het afnemen en opleggen van de microtelefoon en de kiesschijf-impulsen die worden gegeven.

Met contact a 6 worden deze commando's van het toestel naar de openbare centrale doorgegeven als inbeslagname-impuls, beantwoordingsimpuls, kies-impuls en sluitimpuls.

Relais X is in de schakeling opgenomen als zgn. differentiaal relais, d.w.z. dat de beide wikkelingen voor de voedingsstroom tegengesteld (differentiaal) geschakeld zijn.

Hierdoor kan dit relais over de voedingsstroom niet opkomen.

De signaleringsfunctie van relais X bestaat uit het controleren van de symmetrie van het voedingscircuit.

Deze symmetrie wordt nl. verstoord als op het met de netlijn verbonden toestel de aardtoets wordt gedrukt als criterium voor in- en uit ruggespraak gaan.

Met de aardtoets wordt aarde op de a-draad van het toestel gegeven, waardoor het voedingscircuit aan de a-draad stroom blijft voeren, terwijl het voedingscircuit aan de b-draad via de toestelweerstand wordt kortgesloten.

Doordat ook de tegenwerkende wikkeling van relais X aan de b-draad wordt kortgesloten, komt relais X op via de stroomvoerende wikkeling aan de a-draad. Wordt de aardtoets weer losgelaten dan is de symmetrie van het voedingscircuit hersteld en valt relais X weer af.

5.10 Signalen.

5.10.1 Toongenerator.

5.10.2 Kiestoon.

5.10.3 Vrijtoon en belstroom.

5.10.4 Bezettoon.

5.10.5 Tikkersignaal.

5.10.1 Toongenerator.

Voor de in de automaat UH 30-45 benodigde toonsignalen, zoals kiestoon, vrijtoon en bezettoon, is een 425 Hz toongenerator toegepast, zie fig. 29.

Een generator is een schakeling die het mogelijk maakt elektrische trillingen van een willekeurige frequentie op te wekken.

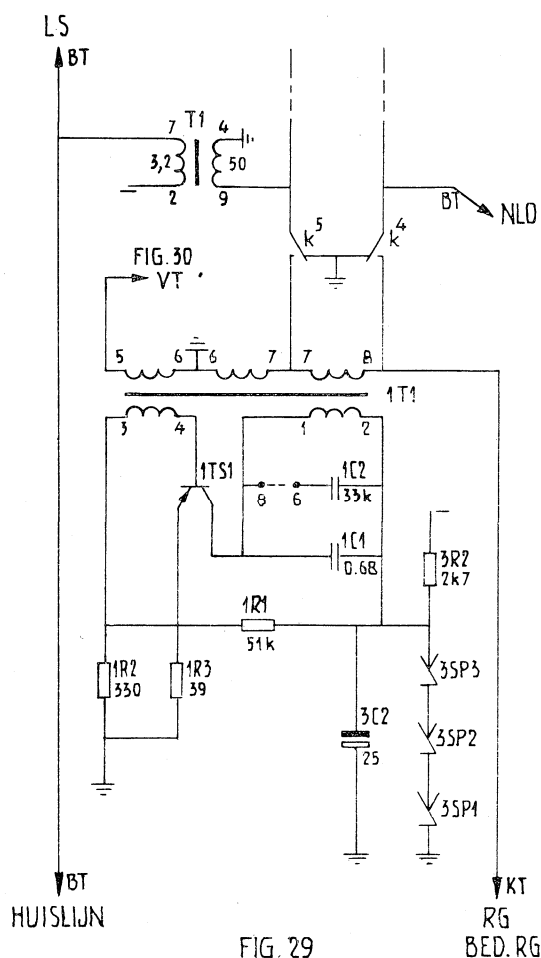
In principe is elke generatorschakeling terug te brengen tot een voedingsbron, een energieversterkend element en een terugkoppelcircuit.

De taak van laatstgenoemd circuit is om een gedeelte van de uitgangsenergie in de juiste fase en grootte terug te voeren naar het ingangscircuit.

Om de schakeling in de gewenste frequentie te laten genereren is in het terugkoppelcircuit een frequentiebepalend element opgenomen.

Dit frequentiebepalende element zorgt er voor, dat de terugkoppelenergie alleen bij de gevraagde frequentie in de juiste fase en grootte is.

Bij de toongenerator is het versterkend element een transistor.
 Het terugkoppelcircuit wordt gevormd door de wikkelingen 1-2 en 3-4 van transformator 1 T 1.
 Het frequentiebepalend element bestaat uit wikkeling 1-2 van transformator 1 T 1 met daaraan parallel geschakeld de condensatoren 1 C 1 en 1 C 2.
 De resonantiefrequentie van deze kring is 425 Hz.
 Het opgewekte signaal is sinusvormig en kan t.o.v. aarde worden afgenomen van de punten 5 - 7 en 8 van transformator 1 T 1.
 De voedingsspanning voor de generator wordt m.b.v. 3 zenerdioden 3 SP 1, 3 SP 2 en 3 SP 3 gestabiliseerd op ca. 25 V.



Deze stabilisering is toegepast om:

- 1e. de transistorschakeling te beschermen tegen te hoge spanning;
- 2e. de afgegeven signaalspanning constant te houden.

5.10.2 Kiestoon.

De kiestoon is een ononderbroken toon van 425 Hz en wordt afgenomen van punt 8 van transformator 1 T 1 van de toongenerator (zie fig. 29).

(wordt vervolgd).



Stapelen is een vak. Heeft u wel eens opgelet bij bouwwerken bijv. hoe daar de stapels stenen, planken, gootstenen, raamkozijnen, deuren, w.c.-potten, dakpannen en bundels stafijzer en noem maar op, klaarliggen?

Deze liggen daar niet zomaar! U merkt wel aan de verscheidenheid van voorwerpen, vormen en andere eigenschappen, dat men terdege rekening moest houden met vele factoren, b.v.:

- plaats waar men ging opslaan (handig i.v.m. wegnemen en gebruik)
- hoe was de grond (stevig, vloerbelasting, versteviging nodig met pallets b.v.)
- hoe groot was de ruimte (werden stapels niet te hoog, te breed)
- hoe was het klimaat (vochtigheidsgraad, warmte, afdekken, enz.)

- bestond er brandgevaar (door open vuur en gevaarlijke, in de nabijheid voorkomende werkzaamheden)
- kon er „broei” ontstaan (door de aard van de opslag of door inwerking van buitenaf)
- kon het wegzakken en omvallen (onstabiel van vorm en stapelmethode)
- kon het door trillen omvallen (wankele stellages, planken en/of stellingen)
- stond het niet in de weg (in verband met werkzaamheden, reparatie, vervoer)
- versperde het geen door- of ingangen (nooduitgangen, brandtrappen)
- bleven belangrijke gereedschappen en machines goed bereikbaar. (blussers, sprinklers, schakelkasten enz.)

Heeft men verder wel gelet op o.a. explosiegevaar, giftigheid, lekkages, radio-activiteit en breekgevaar?

Onvakkundigheid van het personeel heeft tot gevolg, dat geen of onvoldoende aandacht aan al deze factoren wordt geschonken, hetgeen weer aanleiding geeft tot menig bedrijfsongeval.

Door de groei in de industrie, de verhoogde activiteiten van toeleveringsbedrijven (o.a. aan de bouw), en door de grotere variatie in materialen, worden ook de magazijnvoorraden steeds groter.

Een verantwoord opslaan van goederen wordt hierdoor wel een *eerste vereiste!*

Ons parool moet daarom luiden: **LET OP EN STAPEL STABIEL** — en meldt onveilige situaties dáár, waar door een opeenhoping van vele goederen veel verloren gaat bij plotselinge brand, explosie of instorting, om van het menselijk leed hierbij maar niet eens te spreken.

Het binaire stelsel

77-69

(Vervolg van blz. 320)

3.12. Delen.

B. Kieboom

We zullen eens nagaan hoe er gedeeld kan worden; dit wordt in drie gedeelten uitgevoerd.

- Deling met gehele getallen (in feite reeds besproken, zie blz. 144 van het mei-nummer).
- Deling met gebroken getallen.
- Deling zoals de rekenmachine het doet.

a. Delen met gehele getallen.

Hoewel het delen met gehele getallen reeds is besproken volgen hier nogmaals enkele voorbeelden.

$$56 : 8 = 7.$$

$$56 = 111000 \qquad 8 = 1000$$

$$1000 / 111000 / 111 = 7$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ \hline 1100 \\ 1000 \\ \hline 1000 \\ 1000 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$77 : 11 = 7$$

$$77 = 1001101 \qquad 11 = 1011$$

$$1011 / 1001101 / 111 = 7$$

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \hline 10000 \\ 1011 \\ \hline 1011 \\ 1011 \\ \hline 0 \end{array}$$

b. 3.13. Gebroken getallen.

Moet er een deling plaatsvinden van een gebroken getal of met een getal met een komma door een ander getal al of niet met een komma, dan zal het antwoord veelal ook een komma bevatten.

Enkele voorbeelden in het tientallig stelsel:

$$15,5 : 5 = 3,1$$

$$10,25 : 5 = 2,05$$

$$12,55 : 0,5 = 25,1$$

$$12,555 : 0,5 = 25,11$$

Enkele voorbeelden in het binaire stelsel:

Evenals we dit in het tientallig stelsel zouden doen, doen we het hier ook, nl. de komma één plaats verschuiven voor beide getallen.

$$1001001,1 : 111 \quad (73,5 : 7 = 10,5)$$

$$111 / 1001001,1 / 1010,1$$

$$\begin{array}{r}
 111 \\
 \hline
 100 \\
 000 \\
 \hline
 1000 \\
 111 \\
 \hline
 0011 \\
 0000 \\
 \hline
 111 \\
 111 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$1001100010,1 : 1011 \quad (610,5 : 11 = 55,5)$$

$$1011 / 1001100010,1 / 110111,1$$

$$\begin{array}{r}
 1011 \\
 \hline
 10000 \\
 1011 \\
 \hline
 1010 \\
 0000 \\
 \hline
 10100 \\
 1011 \\
 \hline
 10011 \\
 1011 \\
 \hline
 10000 \\
 1011 \\
 \hline
 1011 \\
 1011 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Bereken nu zelf:

$$15,5 : 5 =$$

$$10,25 : 5 =$$

$$125,5 : 0,5 =$$

$$637 : 7 =$$

$$625,25 : 5 =$$

$$625,25 : 0,5 =$$

$$625,25 : 0,25 =$$

c. Deling volgens de rekenmachine.

Het oplossen van een deling doet een rekenmachine anders. Het principe van de deling wordt niet aangetast. De moeilijkheid zit in de aftrekking, welke bij de deling voorkomt. Zonder hulp weet de machine niet of de aftrekking *wel* of *niet* uitgevoerd kan worden. Het hulpmiddel is ook hier weer de *fopper*.

Bij het aftrekken zijn er twee mogelijkheden:

a. het kan er *wel* af,

b. het kan er *niet* af.

a. Indien het er *wel* af kan geeft de fopper een 0 (nul) aan en komt in de uitkomst (quotiënt) een 1 te staan.

b. Indien het er *niet* af kan, geeft de fopper een 1 (één) aan en komt in de uitkomst (quotiënt) een 0 (nul) te staan.

Steeds schuift de deler na elke handeling één plaats op naar rechts.

Is de fopper een 0, dan wordt de deler *afgetrokken*.

Is de fopper een 1, dan wordt de deler *opgeteld*.

Voorbeeld:

$$45 : 3 = 15.$$

$$45 = 101101$$

$$3 = 11$$

$$11 \overline{) 0 \times 101101} / 01111$$

$$0 \overline{) \times 11}$$

$$\begin{array}{r} (-1) 1 \overline{) \times 111} \\ 0 \overline{) \times 011} \\ \hline + \end{array}$$

fopper is 1, gaat dus nul keer; geeft een nul.

$$\begin{array}{r} (+1) 0 \overline{) \times 0101} \\ 0 \overline{) \times 0011} \\ \hline - \end{array}$$

fopper is 0, gaat dus één keer, geeft een 1.

$$\begin{array}{r} 0 \overline{) \times 00100} \\ 0 \overline{) \times 00011} \\ \hline - \end{array}$$

idem.

$$\begin{array}{r} 0 \overline{) \times 000011} \\ 0 \overline{) \times 000011} \\ \hline - \end{array}$$

idem.

idem.

0

De voorbeelden onder a en b hebben we anders uitgevoerd, die zouden als volgt verlopen:

$$11 / 101101 / 1111$$

$$\begin{array}{r}
 11 \\
 \hline
 101 \\
 11 \\
 \hline
 100 \\
 11 \\
 \hline
 11 \\
 11 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

11 geplaatst onder het tweede en derde cijfer van links.

De rekenmachine werkt echter niet zo, die tast af onder het eerste cijfer.

De -1 en $+1$ vallen bij een deling tegen elkaar weg. We laten daarom de reeds eerder behandelde bijtelling van 1 en daarna aftrekken van 1 tegen elkaar wegvallen.

Aan de hand van ons voorbeeld kunnen we bepaalde regels ontdekken waaraan de rekenmachine zich houdt.

- Bij niet gelijke fopper van deler en deeltal moet er worden opgeteld.
- Bij wel gelijke fopper van deler en deeltal moet er worden afgetrokken.
- Is bij een optelling of aftrekking de fopper een nul, dan schrijven we in het antwoord (quotiënt) een 1.
- Is bij een optelling of aftrekking de fopper een één, dan schrijven we in het antwoord (quotiënt) een 1.

Voorbeeld:

$$45,5 : 3,5 = 13.$$

$$45,5 = 101101,1$$

$$11,1 / 101101,1 /$$

$$3,5 = 11,1$$

schuiven de komma één plaats op.

$$111 / 0 \times | 1011011 / 01101 = 13.$$

$$0 \times | 111$$

$$\begin{array}{r}
 (-1) \quad 1 \times | 1101 \\
 0 \times | 0111 + \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (+1) \quad 0 \times | 01000 \\
 0 \times | 00111 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 0 \times | 000011 \\
 0 \times | 000111 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (-1) \quad 1 \times | 1111001 \\
 0 \times | 0000111 + \\
 \hline
 \end{array}$$

$$(+1) \quad 0 \times | 000000$$

Probeer nu zelf op te lossen:

$$\begin{aligned} 25,5 : 4,25 &= \\ 220,5 : 31,5 &= \\ 91,5 : 15,25 &= \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 138 : 8 &= \\ 45 : 4 &= \\ 105 : 8 &= \end{aligned}$$

3.13. Gebroken getallen.

Op bladzijde 175 tot 180 van het juninummer is reeds gesproken over gebroken getallen. Hierin is echter geen deling opgenomen.

We zullen nu als voorbeeld zo'n deling uitvoeren.

$$21 : 9 = 2\frac{1}{3}$$

Het antwoord levert dus een breuk op. Eerst wordt nagegaan hoe de binaire getallen van 21, 9 en $2\frac{1}{3}$ zijn.

$$21 = 10101.$$

$$9 = 1001$$

$$2\frac{1}{3} = 10,01010101 \text{ enz.}$$

Hoe we aan de binaire getallen van 21, 9 en 2 gekomen zijn is wel duidelijk.

Het binaire getal van $\frac{1}{3}$ is moeilijker om aan te komen.

$$\frac{1}{3} = 0,3333 \text{ (Door de laatste 3 behoort een schuin streepje (/) te staan.}$$

D.w.z. deze 3 is repeterend. Om druktechnische reden was het niet mogelijk e.e.a. te drukken).

$$\frac{1}{3} = 0,3333 \times 2 \times 0,5 = 0,6666 \times 0,5 = 0,6666 \times 2 \times 0,5 \times 0,5 =$$

$$1,3332 \times 0,25 = (1 + 0,3332) 0,25 = 1\frac{1}{4} + 0,3332 \times \frac{1}{4} =$$

$$0,3332 \times \frac{1}{4} \times 2 \times 0,5 = 0,6664 \times \frac{1}{8} = 0,6664 \times \frac{1}{8} = 0,6664 \times \frac{1}{8} \times 2 \times \frac{1}{2} =$$

$$1,3328 \times \frac{1}{16} = 1\frac{1}{16} + 0,3328 \times \frac{1}{16}$$

$$0,3328 \times \frac{1}{16} \times 2 \times \frac{1}{2} = 0,6656 \times \frac{1}{32} = 0,6656 \times \frac{1}{32} \times 2 \times \frac{1}{2} =$$

$$1,3312 \times \frac{1}{64} = 1\frac{1}{64} + 0,3312 \times \frac{1}{64} \text{ enz.}$$

$$0,3333 = \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} \text{ enz.}$$

$$= 1.2^{-2} + 1.2^{-4} + 1.2^{-6} \text{ enz.}$$

$$= 0,010101$$

$$0,3333 = 0,010101 \text{ (De laatste 3 is repeterend).}$$

$$2,3333 = 10,010101 \text{ („ „ 3 „ „)}.$$

Nu we weten hoe de getallen zijn, gaan we de deling uitvoeren.

$$\begin{array}{r}
1001 \ / \ 0 \times | 10101, \quad / \ 10,010101 \\
\quad 0 \times | 0000000011 \\
\quad 0 \times | 1001 \\
\hline
\quad 0 \times | 00011 \\
\quad 0 \times | 01001 \quad \text{hierna is de komma} \\
\hline
\quad 0 \times | 110100 \\
\quad 0 \times | 001001 \\
\hline
\quad 1 \times | 1111010 \\
\quad 0 \times | 0001001 \\
\hline
\quad 0 \times | 00000110 \\
\quad 0 \times | 00001001 \\
\hline
\quad 1 \times | 111111010 \\
\quad 0 \times | 000001001 \\
\hline
\quad 0 \times | 0000000110 \\
\quad 0 \times | 0000001001 \\
\hline
\quad 1 \times | 11111111010 \\
\quad 0 \times | 00000001001 \\
\hline
\quad 0 \times | 00000000011 \\
\quad \text{enz.}
\end{array}$$

Probeer zelf eens?

$$11 : 4 =$$

$$57 : 11 =$$

Tot zover het binair rekenen. We hebben nu de mogelijkheden, die het meest voorkomen, besproken. We zullen dan ook nog een enkele keer wat voorbeelden en opgaven uitwerken, die betrekking hebben op het voorgaande.

(wordt vervolgd)

LOGARITMEN VI

78-69

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 312)

Het terugzoeken van het getal, als de logaritme er van gegeven is.

Als eerste handeling bepalen we de cijfers van het getal, hetgeen geschiedt met behulp van de gegeven mantisse en de logaritmentafel.

Vervolgens bepalen we de plaats van het decimaalteken, m.a.w. hoeveel cijfers er vóór de komma staan, of in sommige gevallen: hoeveel nullen er voor de gevonden cijfers moeten komen. Dit geschiedt met behulp van de wijzer.

Terugzoeken is dus eigenlijk precies het omgekeerde van logaritmeneming.

Let op:

Zoek niet meer terug dan 5 cijfers. We moeten getallen terugzoeken bij logaritmen, die altijd uit een of meer bewerkingen zijn ontstaan, zodat ze bijna nooit nauwkeurig zijn op een halve eenheid der laatste decimaal; bovendien geven gewoonlijk meerdere getallen van 6 cijfers dezelfde logaritme; van enige zekerheid van het 6e cijfer is dus zelden sprake. (Uit: Wijdenes, Log. tafels).

Hier volgen enige voorbeelden van het terugzoeken:

1. $\log x = 4.197479$

Zoek in de tabel de mantissen, die beginnen met 196. In de 2e rij daarvan achter 156 staat onder de kolom 6 het getal 479; dus zijn de cijfers van het getal 1566; omdat de wijzer 4 is, heeft het getal 5 cijfers als gehelen, dus is het 15660.

2. $\log x = 0,19479$ geeft $x = 1,566$

$\log x = 0,19479 - 4$ geeft $x = 0,0001566$

$\log x = 0,14750 - 2$

Zoek in de rij mantissen onder log op het getal ,14 en het drietal cijfers onmiddellijk voorafgaande aan de 750, dat is 737, en het drietal op 750 volgende, dat is 768;

omdat de mantisse ligt tussen ,14737 en ,14768, ligt het getal dat gevraagd wordt, behoudens de komma, tussen 1404 en 1405; blijkbaar heeft de zijrij onder 31 nog opgeleverd 13; zodat het 5e cijfer van x geweest is een 4, want dat geeft 12,4 het naast bij 13; men heeft dus 14044; omdat er -2 als wijzer staat bij $\log x$, staan er twee nullen vóór het eerste cijfer:

$x = 0,014044$

Het vlug en correct gebruiken van de logaritmentafels eist veel oefenen. Het enige middel, om de noodzakelijke vaardigheid te verkrijgen, is: zoek veel logaritmen op, overhaast u in het begin niet.

Hier volgen opgaven ter oefening.

Bepaal met behulp van de logaritmentafel:

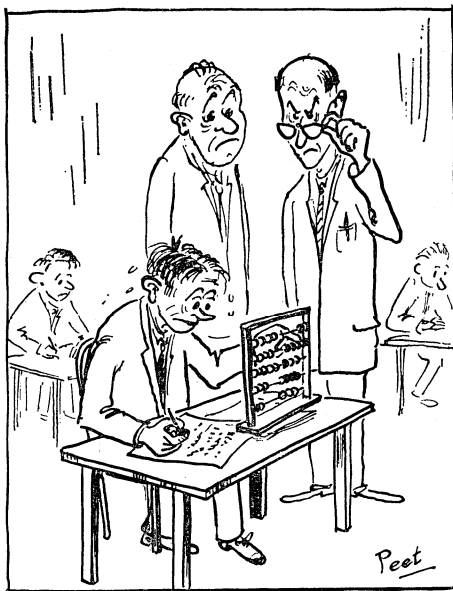
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. $\log 86,49$ | 6. $\log 146,38$ |
| 2. $\log 864000$ | 7. $\log 1,4638$ |
| 3. $\log 0,4464$ | 8. $\log 0,14638$ |
| 4. $\log 0,00059$ | 9. $\log 0,014638$ |
| 5. $\log 146380$ | 10. $\log 0,00014638$ |

Uitkomsten opgaven:

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 1,93697 | 6. 2,16548 |
| 2. 5.93651 | 7. 0,16548 |
| 3. 0,64972-1 | 8. 0,16548-1 |
| 4. 0,77085-4 | 9. 0,16548-2 |
| 5. 5,16548 | 10. 0,16548-4 |

Uit de antwoorden van de opgaven 5 t/m 10 blijkt dat getallen, die enkel verschillen door de plaats van de komma dezelfde mantisse hebben.

(Slot volgt)



Examenantwoorden

79-69

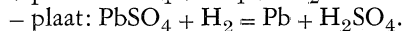
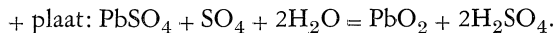
1. Onder een primair element verstaan wij een galvanisch element, dat direct in staat is stroom te leveren.

In zo'n element wordt nl. *scheikundige energie* omgezet in *elektrische energie*.

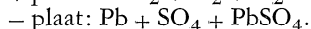
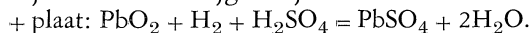
Een secundair element kan eerst dan *elektrische energie* leveren, nadat het dit eerst heeft opgenomen m.a.w. *geladen* is.

In een secundair element vindt een accumulatie van energie plaats, vandaar de naam accumulator.

Bij het *laden* van een loodaccumulator krijgen wij aan de:



Bij het *ontladen* krijgen wij aan de:



2. $A = 0,785 \times d^2 = 0,785 \times 0,1 \times 0,1 = 0,00785$

$$R = \frac{1 \times \rho}{A} = \frac{0,75 \times 0,44}{0,00785} = \frac{0,33}{0,00785} = 41,81 \, \Omega$$

3. $R_w = R_k \{1 + \alpha (t_w - t_k)\} = 48 \{1 + 0,0037 (80 - 20)\} = 56,66 \, \Omega$

4. De capaciteit van een condensator is afhankelijk van:

- a. de grootte van de oppervlakte van de platen,
- b. de dikte van het diëlektricum,
- c. de soort van het diëlektricum.

5. $Q = U \times C$ coulomb

De capaciteit C moet in de te gebruiken formule worden uitgedrukt in farad.

$$Q = 30 \times 120 \times 10^{-12} = 36 \times 10^{-9} \text{ coulomb}$$

- Van een evenredigheid is de eerste term $2\frac{1}{2}$, de tweede is het omgekeerde van de derde en het product van de derde en de vierde is 0,12.
Welke evenredigheid is het?
- $$\frac{4\frac{1}{2} \times (14 - 3,5) \times (7,375 - 1\frac{5}{8})}{1,5 : \frac{10}{161} : 0,75} = 12 - 4,75 \times x$$
- Van welke evenredigheid is de eerste term 9 meer dan de tweede; de som van de 1e en de 3e term is 40 en de som van de uitersten is 25?
Welke evenredigheid is hier bedoeld?
- Een cilinder en een balk hebben gelijke inhoud. De omtrek van het cilindergrondvlak is 220 cm en de hoogte 12 cm.
De lengte van de balk is 55 cm en de breedte 42 cm.
Bepaal de hoogte van de balk. ($\pi = 3\frac{1}{7}$).
- De hoeken van een driehoek verhouden zich als 13 : 41 : 21. Bereken de hoeken.
Men deelt de beide grootste hoeken middendoor; hoe groot is de hoek welke de deellijnen vormen.
- Bepaal x met de hoofdeigenschap
 $(x^2 + ax - a) : (x^2 - ax + a) = (2x^2 + a) : (2x^2 - a)$.

$$7. \quad \frac{5}{6} \times \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{2\frac{1}{2} - 3\frac{1}{3} + 4\frac{1}{4}} \times \frac{3\frac{1}{7} - 1\frac{3}{8}}{\frac{3}{16} \times \frac{4}{3}} =$$

- Twee getallen verhouden zich als $1\frac{1}{2} : 2\frac{2}{3}$.
Als men elk dezer getallen met 15 vermeerdert, zullen ze zich verhouden als $1\frac{1}{2} : 1\frac{2}{3}$. Welke getallen zijn dat?
- Bepaal de GGD van 149291688 en 2194920 door deling.
- Van een vermenigvuldiging is de som van vermenigvuldigtal, vermenigvuldiger en product samen 1777. Bepaal de vermenigvuldiging als gegeven is, dat het vermenigvuldigtal 126 is.

Antwoorden Oefenpagina XXXI blz. (307)

1. $\frac{52}{53}$

2. $a : b = c : d$

De termen van de eerste reden vermenigvuldigen met 3

De termen van de tweede reden vermenigvuldigen met 2

$$3a : 3b = 2c : 2d$$

Het verschil van de voorgaanden : het verschil van de volgende als een voorgaande staat tot een volgende:

$$(3a - 2c) : (3b - 2d) = 3a : 3b \text{ of } 2c : 2d.$$

Bekende waarden invullen:

$$3 : 1 = 3a : 3b \text{ of } 2c : 2d$$

De derde en vierde term delen door hetzelfde getal:

$$3 : 1 = a : b \text{ of } c : d$$

$$3 : 1 = c : d \quad (1)$$

Eerste term delen door 3 en de vierde term met 3 vermenigvuldigen:

$$1 : 1 = c : 3d.$$

De som van de termen van de eerste reden staat tot de som van de termen van de tweede reden als de eerste term staat tot de derde term of de tweede term staat tot de vierde term.

$$(1 + 1) : (c + 3d) = 1 : c.$$

Bekende waarde invullen:

$$2 : 12 = 1 : c$$

$$2c = 12$$

$$c = 12 : 2 = 6.$$

c invullen in (1):

$$3 : 1 = 6 : d$$

$$d = 6 : 3 = 2.$$

We weten dat:

$$3a - 2c = 3, \text{ dus}$$

$$3a - 2 \times 6 = 3$$

$$3a = 3 + 12$$

$$15$$

$$a = \frac{15}{3} = 5.$$

$$3b - 2d = 1$$

$$3b - 4 = 1$$

$$3b = 1 + 4 = 5$$

$$5$$

$$b = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$$

De evenredigheid luidde dus:

$$5 : 1\frac{2}{3} = 6 : 12$$

3. 31427; 13057;

$$\begin{array}{r}
 13,057 \\
 \begin{array}{r}
 406004 \times 4 = 1 \quad | \quad 62 \quad | \quad 40 \quad | \quad 16 \\
 \sqrt{4} \quad | \quad 12 \quad | \quad 10, \quad | \quad 62 \quad | \quad 40 \quad | \quad 16 = 203,004 \\
 2 \times 2 = 4 \quad | \\
 \hline
 0 \quad | \\
 \hline
 403 \times 3 = 12 \quad | \quad 09 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad | \quad 62 \quad | \quad 40 \quad | \quad 16 \\
 406004 \times 4 = 1 \quad | \quad 62 \quad | \quad 40 \quad | \quad 16 \\
 \hline
 0
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad 72^2 &= (72 + 8)(72 - 8) + 8 \times 8 = 80 \times 64 + 64 = 5184 \\
 83^2 &= (83 + 7)(83 - 7) + 7 \times 7 = 90 \times 76 + 49 = 6889 \\
 95^2 &= (95 + 5)(95 - 5) + 5 \times 5 = 100 \times 90 + 25 = 9025 \\
 46^2 &= (46 + 4)(46 - 4) + 4 \times 4 = 50 \times 42 + 16 = 2116 \\
 51^2 &= (51 + 9)(51 - 9) + 9 \times 9 = 60 \times 42 + 81 = 2601 \\
 36^2 &= (36 + 4)(36 - 4) + 4 \times 4 = 40 \times 32 + 16 = 1296
 \end{aligned}$$

5. Inhoud cilinder = oppervlakte grondvlak $\times$ hoogte = $\frac{1}{4} \pi d^2 \times h =$

$$\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times 3,6 = 138,6 \text{ cm}^3.$$

Inhoud kegel = oppervlakte grondvlak $\times \frac{1}{3}$ hoogte = $\frac{1}{3} \pi d^2 \times \frac{1}{3} h =$

$$\frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7^2 \times \frac{4,8}{3} = 61,6 \text{ cm}^3.$$

De totale inhoud is dus $138,6 + 61,6 = 200,2 \text{ cm}^3$.

6. 1

7. Inhoud afgeknotte kegel =

$$\frac{1}{3} \pi h (R^2 + R \times r + r^2).$$

$$h = 75; R = 42; r = 28, \pi \frac{22}{7}$$

$$I = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 75 (42^2 + 42 \times 28 + 28^2) = 292600 \text{ cm}^3.$$

8. $716 \frac{4}{7} \text{ cm}^3$.

9. Stel de straal van de bol = r .
De zijde van de kubus is dan $2r$.
Nu verhouden zich:

$$I_{\text{kubus}} : I_{\text{bol}} = (2r)^3 : \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$I k : I b = 8 r^3 : \frac{4}{3} \pi r^3$$

Vermenigvuldiging van 3e en 4e term met $\frac{3}{4 r^3}$ geeft:

$$I k : I b = 6 : \pi \text{ of } 6 : \frac{22}{7}$$

Vermenigvuldigen van 3e en 4e term met 7 geeft:

$$I k : I b = 42 : 22, \text{ of}$$

$$I k : I b = 21 : 11.$$

10. Stel het getal a.

Het getal moest vermenigvuldigd worden met $13\frac{1}{3} : 1\frac{3}{5}$ of wel met

$$\frac{40}{3} \times \frac{5}{8} = \frac{25}{3}. \text{ Dat had dus tot uitkomst gegeven } \frac{25}{3} a.$$

$$\text{Hij deelt echter door } 13\frac{1}{3} \times 1\frac{3}{5} = \frac{40}{3} \times \frac{8}{5} = \frac{64}{3}.$$

Nu krijgt hij $397\frac{3}{4}$ te weinig.

Of wel:

$$a : \frac{64}{3} + 397\frac{3}{4} = \frac{25}{3} a.$$

$$\frac{3a}{64} + 397\frac{3}{4} = \frac{25a}{3}.$$

$$397\frac{3}{4} = \frac{25a}{3} - \frac{3a}{64}.$$

$$\frac{1591}{4} = \frac{25a \times 64 - 3a \times 3}{3 \times 64}.$$

$$1591 \times 3 \times 64 = 4 (1600a - 9a)$$

$$1591 \times 3 \times 64 = 4 \times 1591a.$$

$$3 \times 16 = a$$

$$a = 48.$$

De juiste uitkomst had moeten zijn:

$$48 \times (13\frac{1}{3} : 1\frac{3}{5}) = 400.$$

Nieuw uitgekomen boekwerken

81-69

De Uitgeverij van technische boeken en tijdschriften de MUIDERKRING N.V. te Bussum (Postbus 10) heeft een boek uitgegeven getiteld:

INLEIDING TOT DE COMPUTERTECHNIEK.

In zijn voorwoord vermeldt de schrijver H. de Vos, o.a. het volgende:

De computer is thans reeds in zoveel bedrijfssectoren binnengedrongen, dat vrijwel iedereen er vroeger of later wel mee te maken zal krijgen.

Velen zullen er zelfs vroeger of later mee moeten leren werken, b.v. hetzij als onderhoudsman, hetzij als aankomend programmeur. Voor hen is dit boek geschreven, dat een goede inleiding hoopt te geven in zowel de machine- als de programmeertechniek, enz.

Hiermede is de strekking van dit boek, dat 283 bladzijden telt en ruim 200 tekeningen en foto's bevat, duidelijk weergegeven.

De schrijver besluit zijn boek met het geven van een „Beknopte lijst van veel gebruikte computertermen”.

Hieronder volgt in zeer verkorte vorm de inhoudsopgave.

Voorwoord.

Inleiding.

Rekenautomaten.

HOOFDSTUK 1. ANALOGIE REKENTECHNIEK

HOOFDSTUK 2. ORGANISATIE EN OPBOUW
VAN DIGITALE REKENAUTOMATEN.

HOOFDSTUK 3. TALSTELSELS, CIJFERCODES EN REKENSYSTEMEN.

HOOFDSTUK 4. SYMBOLISCHE LOGICA EN
LOGISCHE BOUWSTENEN.

HOOFDSTUK 5. DE INTERNE ORGANISATIE VAN EEN COMPUTER.

HOOFDSTUK 6. ELEMENTAIRE PROGRAMMEERTECHNIEK.

HOOFDSTUK 7. INTERNE ORGANISATIE VAN DE „MEGA”.

Bijlage.

Literatuuroverzicht.

Het boek lijkt ons zeer geschikt voor hen die een middelbare opleiding volgen en interesse hebben zich in de snel verbreidende computertechniek te verdiepen.

Men kan dit boek, dat f 15,— kost, onder bestelnummer 1151 bij voren genoemde Uitgever bestellen.

de Redactie.



Pope

tussen centrale

en abonnee

Pope kabels en snoeren
voor telefonie. De verbindende
(en bindende) schakels
tussen centrale en abonnee.

Pope

n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

PTT-ers

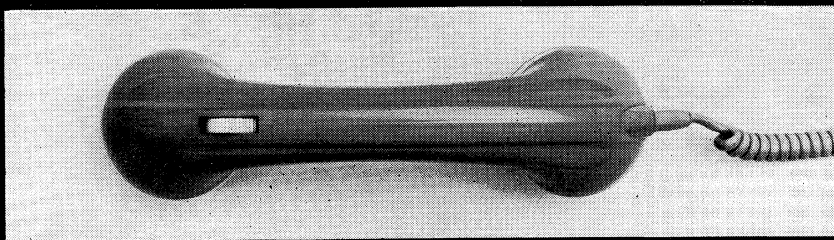
Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het
„Kinderfonds P T T”

Geeft Uw bijdrage



KRONE Kommanditgesellschaft
1000 Berlin 37 Goerzallee 311
Fernruf (0311) 84 30 71



"Drieling"

Naast de tafel-en wandtelefoon-
toestellen T en W 65 is thans ons huis
de fa. Krone ingeschakeld voor de
levering van het nieuwe
drielingtoestel.

Voor alle toestellen leveren wij de
Mikrotelefoon met de te regelen
ontvangstversterker, bijzonder
geschikt voor slechthorenden.
Uw P.T.T. dienst ter plaatse geeft U
gaarne nadere inlichtingen.



Isolectra n.v.

ROTTERDAM-12
DOVENETELSTRAAT 25
POSTBUS 588
TELEFOON (010) 22 90 00 (8 lijnen)

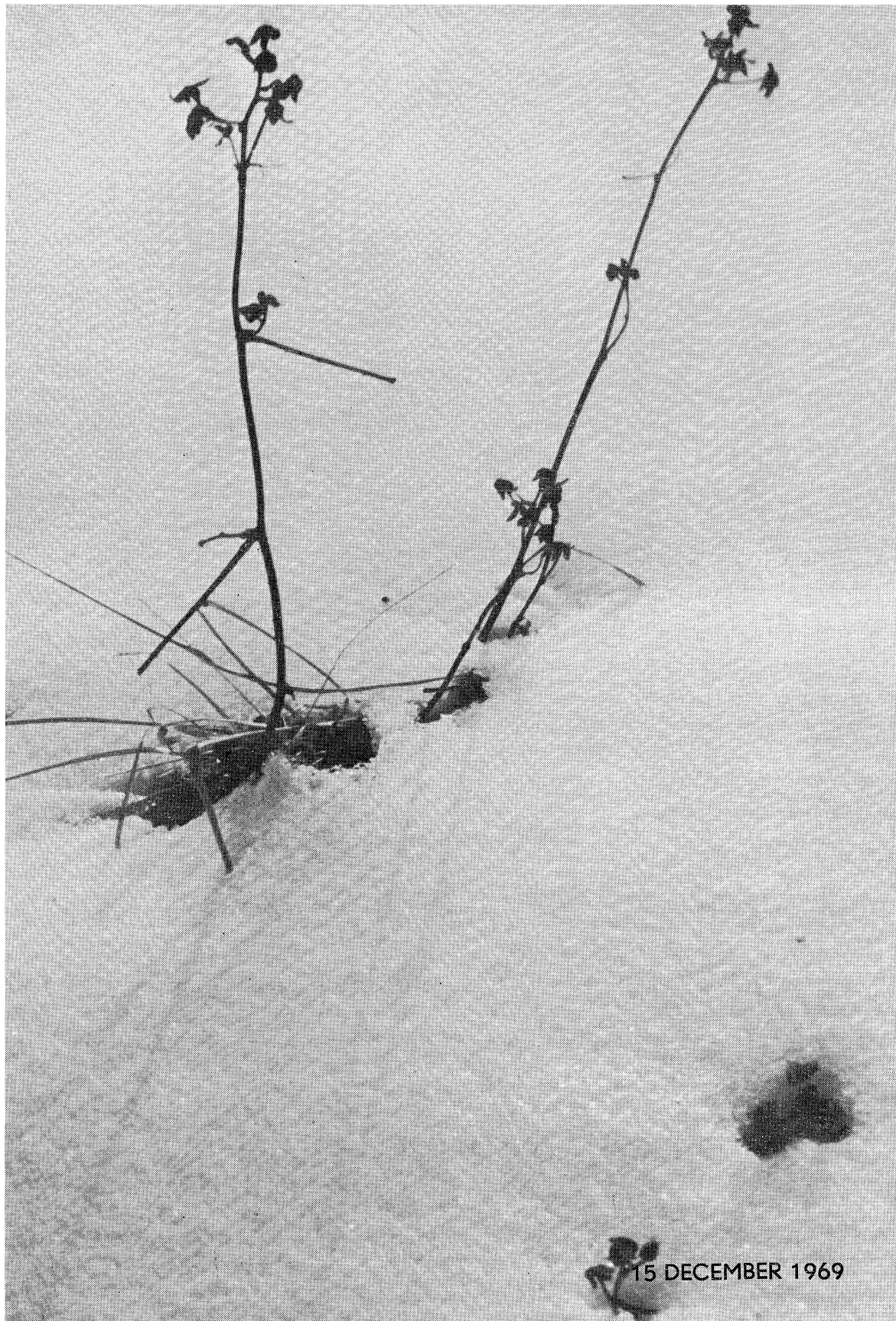
STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, W. F. H. v. Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 7.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.
-

In dit nummer vindt u:

P. A. Moene	Elektronische brandmelding	Blz. 354
—	Noodvoorziening in een telefoonnet	„ 360
W. F. H. van Damme	Huistelefonieuws	„ 367
L. Neijenhuis	Oefenpagina XXXIII	„ 371
	Antwoorden oefenpagina XXXII, op blz. 348	„ 372
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 375
W. F. H. van Damme	De huistelefoonautomaat type UH 30-45	„ 376
W. C. van Dam	Logarithmen VII	„ 378
Redactie	Nieuw uitgekomen boekwerken	„ 380
Redactie	Klapper 1969	„ 381
<i>Bij de foto:</i>	Tegenlicht	



15 DECEMBER 1969

door P. A. Moene

Elk jaar weer verliezen vele mensen het leven door brand; elk jaar weer gaan er honderden miljoenen guldens door brand verloren. In 1968 bedroeg in Nederland de directe brandschade ca. 400 miljoen gulden; rekent men daarbij de indirecte schade, dan is het verlies ongeveer 5 maal zo hoog, d.w.z. ongeveer 2 miljard gulden. Bij brand treden vaak schaden op, die men niet in geld kan uitdrukken en die men niet kan verzekeren: als bijv. in het Mauritshuis in Den Haag de Stier van Potter verbrandt, is het verlies onherstelbaar; als een telefooncentrale door brand verwoest wordt, zijn ziekenhuizen, doktoren, geestelijken en bedrijven van de buitenwereld afgesloten.

Reeds in het ontwerpstadium van een gebouw zal men er rekening mee moeten houden, dat er bouwkundige voorzieningen getroffen moeten worden om de kans, dat er brand zal uitbreken, in het gereede gebouw zoveel mogelijk te beperken, dan wel de mogelijkheid tot uitbreiding van een eenmaal ontstane brand te verminderen en vluchtwegen vrij te houden. De oorzaak van een brand is meestal terug te brengen tot menselijke tekortkomingen, onvoorzichtigheid, onachtzaamheid en onwetendheid.

Afgezien van explosieve ontbrandingen, ontwikkelt 80 à 90% van alle branden zich uit zeer kleine brandhaarden. Het eerste stadium van een brand, het smeulen, kan lange tijd duren; onder bepaalde omstandigheden urenlang. Tijdens het smeulproces worden gassen gevormd, die soms wel en soms niet goed zichtbaar zijn; dit is afhankelijk van de aard van het smeulende materiaal. Pas later ontstaan er vlammen en gaan er grotere hoeveelheden materiaal aan het verbrandingsproces deelnemen, waardoor de temperatuur in de ruimte stijgt. De brand ontwikkelt zich dan snel en leidt al gauw tot een ramp.

Het beperken van brandschade is een wedloop met de tijd. Als een brand nog klein is, kan deze vrij gemakkelijk en met weinig blusmiddelen worden bestreden. Overdag, als vrijwel iedereen werkt, ontstaan de meeste branden, ongeveer 2/3 van het totale aantal. Dit grote aantal branden veroorzaakt echter, doordat zij snel worden ontdekt, slechts 1/3 van het totale schadebedrag.

De branden die 's nachts ontstaan — 1/3 van het totale aantal — veroorzaken 2/3 van het totale schadebedrag, doordat zij door afwezigheid van personeel of andere middelen niet snel genoeg, d.w.z. niet in hun beginstadium, worden ontdekt en bestreden.

Bewaking

Om een gebouw tegen verwoesting door brand te behoeden, zou men wakers kunnen aanstellen, die regelmatig hun ronde door het gebouw maken. Deze bewaking is echter beperkt tot een periodieke controle en is daarom nooit volledig. Beter is het gebruik te maken van in alle ruimten aangebrachte automaten, die reageren op de verschijnselen die bij brand optreden: verbrandingsgassen, rook, vlammen en hitte. Deze automaten zijn continu in alle ruimten aanwezig en waarborgen, ook als er niemand ter plaatse is, een onmiddellijke melding van elk begin van brand. Hoe deze automaten over de verschillende ruimten moeten worden verdeeld en welk type moet worden gekozen om tot een zo betrouwbaar mogelijk werkende beveiligingsinstallatie te komen is de taak van de specialist.



Fig. 1
Verbrandingsgasmelder in opbouwsokkel

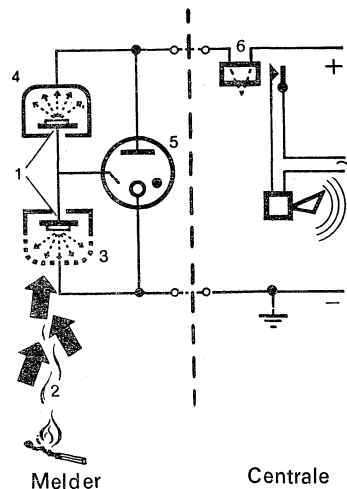


Fig. 2
Schema verbrandingsgasmelder

Automatische brandmeldinstallaties

Vele telefooncentrales van de PTT zijn reeds voorzien van automatische brandmeldinstallaties; ook het nieuwe centrale magazijn in Leidschendam en enkele straalverbindingstorens worden op deze wijze tegen brand beveiligd. Deze brandmeldinstallaties zijn alle van het fabrikaat Cerberus. Cerberus is een Zwitserse fabriek die in 1942 de ontwikkeling van een op een geheel nieuw principe werkende brandmelder — de verbrandingsgasmelder — met succes afsloot; thans — ruim 25 jaar later — zijn meer dan een miljoen van deze melders over de gehele wereld geplaatst.

Een Cerberus brandmeldinstallatie bestaat uit drie op elkaar afgestemde onderdelen: de automatische brandmelders, de brandmeldcentrale en de alarmerings-apparatuur.

Brandmelders

Bij de indeling en de beoordeling van de verschillende typen brandmelders is een vergelijking met de menselijke zintuigen mogelijk:

- wij voelen de warmte: thermische brandmelder;
- wij zien rook en vlammen: rookmelder en vlammenmelder met foto-elektrische cel;
- wij ruiken de verbrandingsgassen: verbrandingsgasmelder.

In het Cerberus brandmeldsysteem zijn alle drie typen opgenomen. Zij worden in identieke houders gemonteerd en zijn onderling uitwisselbaar. Het systeem is daardoor volkomen universeel en biedt daarmee de mogelijkheid een gebouw op welhaast ideale wijze tegen brand te beveiligen.

Daar, zoals hierboven reeds werd vermeld, 80 à 90% van alle branden zich uit kleine brandhaarden ontwikkelt, waarbij al of niet zichtbare verbrandingsgassen vrijkomen, zal het duidelijk zijn dat in het merendeel van de gevallen de *verbrandingsgasmelder* het type melder is, waarmee een brand zo snel mogelijk na het ontstaan kan worden gemeld (fig. 1).

Fig. 2 geeft het schakelschema van deze melder. De lucht in twee in serie geschakelde en op een gelijkspanningsbron aangesloten kamers (3 en 4) wordt met behulp van zwakke radioactieve preparaten (1) (americium 241) geïoniseerd, d.w.z. in de kamers ontstaan positieve ionen en negatieve elektronen. De kamers worden geleidend, er gaat een uiterst kleine stroom vloeien en de voedingsspanning van 220 V = verdeelt zich over de twee kamers. De kamers zijn dusdanig gedimensioneerd, dat de spanning tussen de stuur elektrode en de kathode ongeveer 50 volt beneden de ontsteekspanning van de koudkathodebuis (5) blijft. Kamer (3) is de eigenlijke meetkamer waarin de omgevingslucht vrij kan binnendringen; kamer (4) is redelijk goed afgesloten en dient uitsluitend als vergelijkingskamer, met behulp waarvan bovendien veranderingen in luchtdruk, temperatuur en vochtigheidsgraad worden gecompenseerd.

Bij een verbranding ontstaat een groot aantal deeltjes, die aanzienlijk groter en zwaarder zijn dan de normale luchtmoleculen. De meeste ervan — ca. 65% — zijn echter zo klein, dat men ze nog niet als rook ziet. De grote en zware deeltjes verstoren zowel de vorming als de verplaatsing van de ionen in de kamer. De door het americium uitgezonden α -stralen worden voor een groot gedeelte geabsorbeerd, zodat er niet zoveel ionen worden gevormd als in zuivere lucht; belangrijker is echter, dat de zware deeltjes, als zij worden geïoniseerd, zich langzamer in de kamer bewegen dan geïoniseerde luchtdeeltjes. Zij hebben meer tijd nodig om een van de platen te bereiken waardoor de waarschijnlijkheid groter wordt, dat zij onderweg een deeltje met tegengestelde polariteit ontmoeten en er weer een neutraal deeltje gevormd wordt.

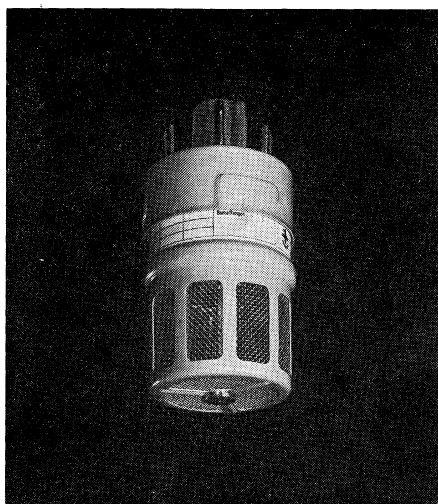
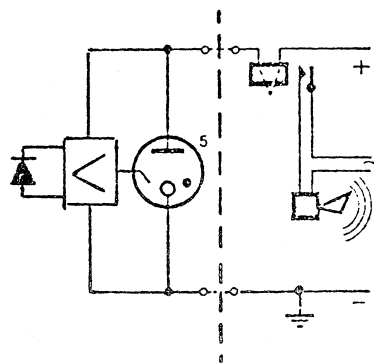


Fig. 3. Rookmelder



Melder

Centrale

Fig. 4. Schema rookmelder

Het resultaat van het binnendringen in de kamer (3) zal dus zijn het afnemen van de in deze kamer vloeiende stroom, respectievelijk het toenemen van de elektrische weerstand van deze kamer. Dit betekent, dat de spanning over de kamer toeneemt. Is deze spanningstoename 50 volt of meer, dan slaat de koudkathodebuis via stuuerelektrode-kathode door, waardoor de anode ca. 10 mA stroom gaat trekken, wat meer dan voldoende is om in de brandmeldcentrale relais of andere apparatuur te activeren. De gevoeligheid van de melder, d.w.z. de mate waarop hij reageert op de aanwezigheid van verbrandingsgassen, kan uitsluitend door specialisten, en dus niet door de gebruiker van de installatie zelf, worden gevarieerd.

De levensduur van de melder is praktisch onbeperkt. De melder neemt in rust geen stroom op.

De Cerberus *rookmelder* (fig. 3 en 4) werkt volgens het indirecte principe. In een labyrint zijn tegenover elkaar een fotoweerstand (zonne-cel) en een flitsbuisje aangebracht. Een flitsbuisje is aanmerkelijk betrouwbaarder dan een normaal gloeilampje: de lichtopbrengst is constant en de levensduur is zeer lang (10 jaar). In normale toestand kan het licht van het flitslampje tengevolge van de vormen van het labyrint de fotoweerstand niet bereiken; komt er echter zichtbare rook in het labyrint, dan verstrooit deze rook het licht, waardoor de zonne-cel geactiveerd wordt en weer via een versterkerschakeling en de koudkathodebuis apparatuur in de brandmeldcentrale in werking gesteld wordt.

Opgemerkt dient te worden, dat men met het toepassen van optische rookmelders zeer voorzichtig moet zijn; vele branden, ook al zijn het nog smeulende brandjes, produceren zeer weinig zichtbare en veel onzichtbare rook. Ook in het vlammenstadium ontstaat er — mits er voldoende zuurstoftoevoer is, wat in grote ruimten altijd het geval is — bijzonder weinig zichtbare rook. Om deze reden is de melder dan ook voorzien van een extra beveiliging, bestaande uit een thermocontact, dat in werking treedt als de temperatuur in de ruimte een bepaalde waarde — bijv. 100 °C — bereikt.

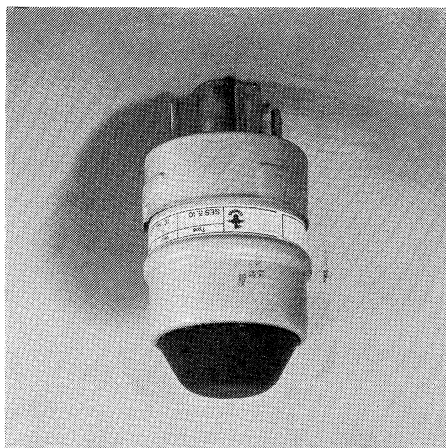
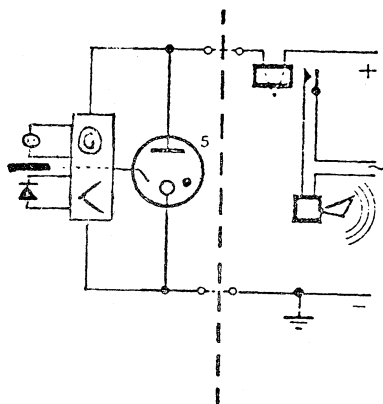


Fig. 5. Vlammenmelder



Melder

Centrale

Fig. 6. Schema vlammenmelder

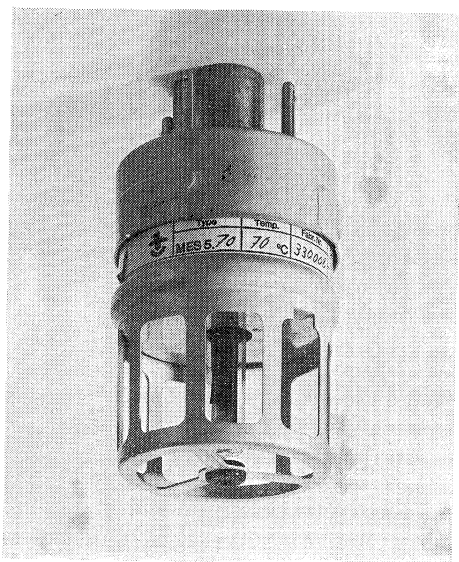


Fig. 7. Thermomaximaalmelder

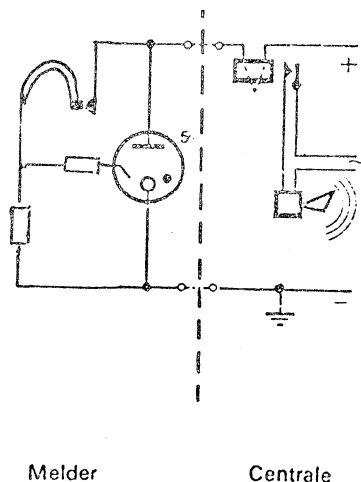


Fig. 8. Schema thermomaximaalmelder

De Cerberus *vlammenmelder* (fig. 5 en 6) reageert op het flakkeren van de vlammen, die bij een brand kunnen ontstaan. De melder is voorzien van een filter dat infra-rood licht doorlaat. Dit licht komt via een lens op een foto-element; de opgewekte spanning wordt versterkt en weer gebruikt om een koud-kathodebuis te sturen. De met deze melder te beveiligen oppervlakte kan zeer groot zijn; in combinatie met verbrandingsgasmelders kunnen hiermee vaak zeer hoge ruimten — bijv. hangars — effectief beveiligd worden.

De Cerberus thermische melders onderscheiden wij in thermomaximaalmelders en thermodifferentiaalmelders.

De thermomaximaalmelder (fig. 7 en 8) is voorzien van een bimetaal, dat zoals bekend, de eigenschap heeft te vervormen bij temperatuurveranderingen.

Het bimetaal is in de vorm van een contact in een glazen buisje opgesloten. Het sluiten van het contact heeft weer het ontsteken van de koud-kathodebuis tot gevolg. De melder is vast ingesteld op 50, 70, 100 of 130 °C.

De thermodifferentiaalmelder (fig. 9 en 10) is behalve van een maximaal-contact tevens van een differentiaalsysteem voorzien. Dit differentiaalsysteem bestaat uit een met lucht gevulde zeer dunwandige koperen kamer.

Als de temperatuur stijgt zet de lucht in deze kamer uit en bedient via een membraan een contact, dat de koud-kathodebuis doet ontsteken. De gewenste differentiaalkarakteristiek wordt verkregen door middel van een klein ventiel, waardoor de lucht bij langzame temperatuurveranderingen kan ontwijken resp. toetreden.

Een thermische brandmelder kan in het algemeen 15 à 25 m² vloeroppervlak beveiligen.

Zoals reeds opgemerkt, passen alle 5 hierboven genoemde typen Cerberus

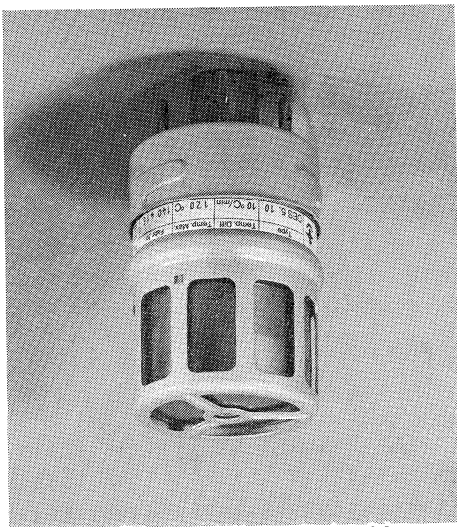
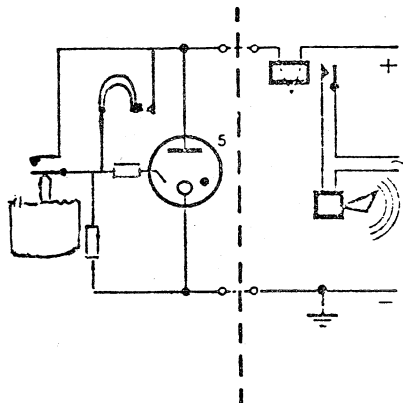


Fig. 9. *Thermodifferentiaalmelder*



Melder

Centrale

Fig. 10. *Schema thermodifferentiaalmelder*

brandmelders in dezelfde sokkel, die dus alle op dezelfde wijze worden aangesloten. Dit maakt het mogelijk zonder ingewikkelde leidingaanleg voor elke ruimte in een gebouw het meest geschikte meldertype te kiezen en zodoende het gebouw optimaal te beveiligen.

Brandmeldcentrale

De brandmelders, die voor een snelle localisatie van een begin van brand in groepen worden verdeeld, worden met een 2-aderige elektrische leiding, die ruststroom bewaakt is, met de brandmeldcentrale verbonden. Deze levert alle benodigde spanningen en stromen die voor een onberispelijke werking van de installatie nodig zijn. Zij bevat ook de nodige controle- en bedieningselementen. Elke groep melders correspondeert met een signaallamp, zodat de plaats waar de brand is uitgebroken, onmiddellijk kan worden vastgesteld.

De brandmeldcentrale omvat een aantal standaard units, die naar believen kunnen worden gecombineerd; voor elk gebouw kan zodoende een centrale „naar maat” worden samengesteld.

In zeer veel gevallen worden de installaties geleverd met een noodstroomvoorziening; een accubatterij met bijbehorende gelijkrichter en omvormer zorgen er dan voor, dat ook als de netspanning is weggefallen, de brandmeldinstallatie in bedrijf blijft.

Alarmering

De beste brandmeldinstallatie heeft slechts beperkte waarde als op een brandmelding niet de juiste maatregelen volgen. Het is met de beschreven Cerberus brandmeldinstallatie mogelijk een melding reeds in het beginstadium van een brand te verkrijgen. Deze melding moet echter personen bereiken, die op de melding juist kunnen reageren. Behalve een bedrijfsbrandweer zal men meestal ook de plaatselijke brandweer automatisch door de brandmeldinstallatie laten alarmeren.

Noodvoorziening in een telefoonnet

(Vervolg van blz. 331)

83-69

20. De wandverdeler

Zoals uit fig. 6 blijkt, is tegen de achterwand van de wagen een wandverdeler aangebracht; deze bestaat uit 5 verticale stijlen, elk voor max. 11 stroken boven elkaar (fig. 9).

Omdat het niet in de bedoeling ligt, op deze verdeler grondkabels af te werken, is er geen ruimte voor het aanbrengen van lasmoffen; dit brengt met zich mede, dat voor het bij de wagen behorende grondkabelnet en de verbindingskabels naar Centrum in de nabijheid van de wagen een kabelverdeelmast moet worden geplaatst (fig. 5), vanwaar de verbindingen met de wagen met plastic kabels tot stand gebracht kunnen worden. In de wagen worden dus ook geen lokale kruisverbindingsdraden getrokken.

De 600 nummers zijn van de eindkiezerbanken naar de wandverdeler gebracht en daar afgewerkt op scheidingsschakelstroken T 80, d.w.z. voor 40 abonnees per blok. De 15 benodigde stroken vinden we op de stijlen 1 en 2. Voor het geval een kabelstoring in het net de automaat te sterk zou beïnvloeden, kunnen de betrokken abonneenummers hier worden afgestopt. Ook kan men hier een meting in het net doen buiten de meetgroepkiezer (MGK) om.

De 10 plastic kabels van 60 ddrn naar de kabelverdeelmast zijn rechtstreeks op de T 80-blokken afgewerkt en in de kast op de stijlen 16 en 17 (fig. 12) gemonteerd.

Voor het kunnen schakelen van de uitgaande en inkomende lijnen zijn er 4 kabels van 48 ddrn (waarvan 1 als reserve) tussen de wagen (3 onderste blokken van stijl 5) en de verdeelmast gelegd. Het zou denkbaar zijn geweest, de betreffende aders in deze kabels rechtstreeks op de kabeladers naar Centrum af te werken, doch dan is het erg lastig, in geval van een kabelstoring de lijnen om te steken. Daarom zijn 3 van deze kabels in de verdeelmast afgewerkt op soldeerblokken type D (40 x 2), die extra zijn aangebracht boven de stijlen 4, 5 en 6, waarop de 900 aders van Centrum eindigen (zie punt 22 en fig. 12). De stijlen 4, 5 en 6 in de wagen dienen verder als tussenverdeler voor de verschillende kiezer in- en uitgangen, de overdragers enz. Hier kunnen met kruisverbindingsdraad alle gewenste verbindingen worden geschakeld.

21. De sterkstroominstallatie

Het EB heeft de 220/380 V-aansluiting binnengebracht in de betonnen kabelkast B (fig. 10). Links achter de deur bevinden zich boven elkaar: de verzegelde veiligheidskast van het EB, de 3-fasen-meter, de hoofdschakelaar en een kast met veiligheidsapparatuur, vanwaar resp. kast B, kast A en de wagen hun voeding krijgen.

Een in de kast aangebrachte schakelklok zorgt ervoor, dat het terreintje 's nachts door een buitenlamp wordt verlicht; men zou er anders in het geval van een hoofdalarm bij duisternis moeilijk kunnen komen.

Door de WLK is naar de wagen een kabel 4 x 4 mm² gelegd, welke daar is afgewerkt op een combinatie schakelkast-wandcontactdoos WA (fig. 11).

Teneinde de geaarde nulleider van het EB buiten de wagen te houden, wordt

	1	2	3	4	5	
T80	000	T80 400	75x6	75x6	75x6	
	UITGANGEN EINDKIEZERS			ING. GK's		
		UITGANGEN EINDKIEZERS		EKR's		KIEZER UITGANGEN
			75x6	APD's		
				UGO's	75x6	
199	T80			DIV.		KIEZER UITGANGEN
200		599				
	UITGANGEN EINDKIEZERS		T40	T60		I
			UGO's	INK.OV's		
			UGO's	T60		II
			APD's	INK.OV's		III
T80			T40			RES IV
399			APD's			

AARDSTRIP

FIG. 9

een 3-fasen scheidingstransformator met een vermogen van 9 kVA toegepast; secundair zijn de 3 wikkelingen wel in ster geschakeld, teneinde enkelfasig ook over de spanning van 220 V te kunnen beschikken. In de wagen is dus wel een „nulleider”, doch deze is nu niet geaard.

Op de primaire kant van de transformator is een $3 \times 6 \text{ mm}^2$ snoer, lang 1,5 m verbonden, dat aan het andere einde is voorzien van een 3-polige perilex contactstop CB voor 25 A. Door deze in de wandcontactdoos WA te steken komt de voeding op de wagen.

Op een kabelhaspel is aanwezig een $3 \times 6 \text{ mm}^2$ snoer van 48,5 m, dat bedoeld is om de wagen zo nodig bovengronds aan het sterkstroomnet te verbinden; deze kabel mag nl. niet ingegraven worden. Voor het geval de sterkstroomvoorziening van het EB langere tijd verstoord zou zijn, is in Nijmegen een noodstroomaggregaat (NSA) aanwezig, dat op een tweewielige aanhangwagen is gemonteerd. Vermogen 15 kVA, $3 \times 380 \text{ V}$, 50 Hz, zodat het de gehele installatie kan overnemen.

De wandcontactdoos WC bevindt zich aan dit NSA; wordt dit in de directe nabijheid van de wagen opgesteld, dan kan men de contactstop CA van het „verlengsnoer” hierin steken en de contactstop CB van de transformator van wandcontactdoos WA omsteken op WB van het snoer. Zonder bijzondere voorzieningen kan het NSA in bedrijf gesteld worden.

Uit fig. 11 blijkt verder, hoe de stroomverdeling via veiligheden en schakelaars geschiedt; de éénfase-groepen 1 t/m 4 en 6 t/m 8 behoeven geen toelichting. Op de driefasen-groep 10 is de gelijkrichter voor 60 V/30 A aangesloten.

In de stroomvoorzieningsruimte kan een te grote warmte last veroorzaken; deze kan ontstaan door de warmte van de gelijkrichter, van de transformator en door zonnewarmte. Een kamerthermostaat KAT bepaalt de maximum grens hiervan en schakelt dan via een elektromagnetische schakelaar EMS de ventilator V in. Vóór de ventilator is een thermische beveiliging aangebracht; zou door een of andere oorzaak de ingeschakelde motor niet aanlopen, dan werkt deze beveiliging en verbreekt de stroom voor relais A, dat de ventilatorstroom uitschakelt. Dit wordt signaleerd door het rode lampje Rd.

Wil men de ventilator — die via een filtermat koelere buitenlucht aanzuigt — uitschakelen, dan kan dit geschieden met behulp van de controleschakelaar VCS, welke bij de toegangsdeur is aangebracht. Opdat niet kan worden vergeten, deze schakelaar terug te zetten, gloeit boven deze schakelaar het rode lampje Rd (3,5 W), hetwelk ook gloeit wanneer de thermische beveiliging gewerkt heeft. De batterij van 29 gesloten cellen, capaciteit 190 Ah, is gemonteerd in een kist; in de wanden hiervan en van de wagen zijn ventilatiesleuven aangebracht, waardoor eventuele zuurdampen naar buiten worden afgevoerd. De laad- en ontlaadveiligheden zijn boven de batterij aangebracht.

22. De kabelvoorzieningen

Kast A in fig. 5 is een normale betonnen kabelkast van het type B 20, d.w.z. dat er 20 kabels, elk met 300 dubbeldraden in kunnen worden afgewerkt. Daartoe zijn er langs de wand 20 stijlen aangebracht (fig. 12), welke elk plaats bieden voor de loden of plastic lasmof, met daarboven 5 kruisverbindingsstroken type F, d.w.z. met 20×6 soldeerpenen, dat is voor $5 \times 20 \times 3 = 300$ ddrrn.

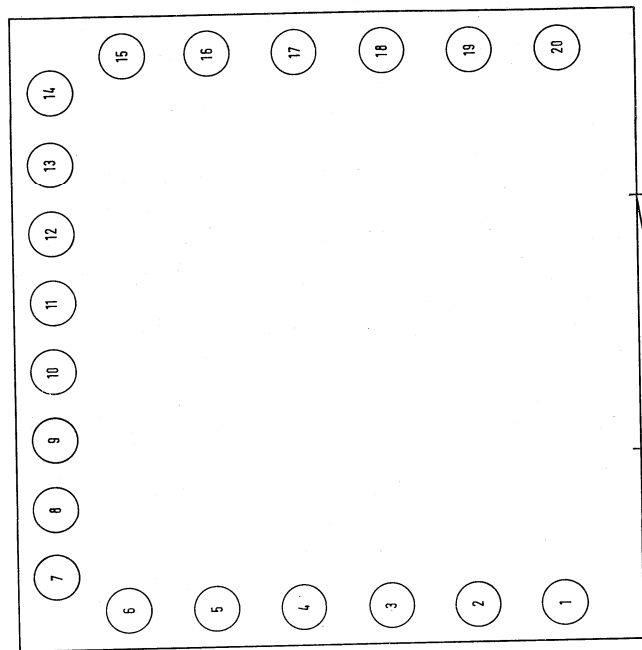


FIG. 12

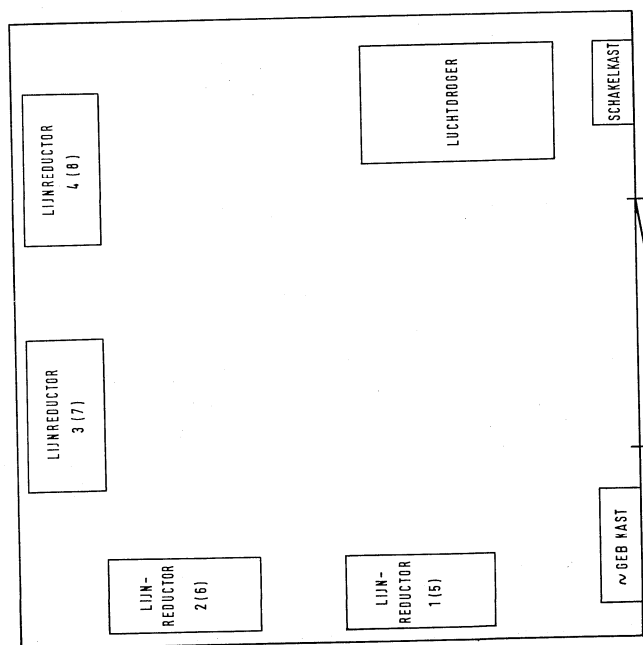


FIG. 10

De bezetting van de stijlen is als volgt:

Stijl 1: Hierop kunnen precies de eerste 4 reductoren worden afgewerkt; de bezetting van de stroken wordt in punt 24 behandeld.

Stijl 2: Is bestemd voor de volgende 4 reductoren.

Stijl 3: Reserve.

Stijlen 4, 5 en 6: Hierop zijn de 3 verbindingskabels I, II en III (elk 300 ddrn) Centrum-Dukenburg afgewerkt.

In punt 12 hebben we gezien, dat van de 900 aders er 450 gebruikt worden voor de wijk Neerbosch; dit betreft kabel I in zijn geheel en van kabel II de aders 151 t/m 300.

Van beide kabels II en III zijn voorlopig de aders 1 t/m 75 bestemd voor de verbindingen voor de reductoren en voor de wagen; de aderverdeling hiervan wordt door de districtsschakeldienst (Dskd) bepaald.

De overige 75 (in II) en 225 (in III) aders staan ten dienste van de buitendienst voor het maken van rechtstreekse aansluitingen in Dukenburg op de centrale Centrum.

De Dskd zal er bij het bepalen van de adernummers steeds rekening mee houden, dat een kabel gestoord kan raken en wanneer er twee beschikbaar zijn, zoals in dit geval, de helft van elke bundel in een kabel onderbrengen.

Zo vinden we in de kabelbezettingsstaten de 30 lijnen Centrum-Dukenburg op de aders II 37 t/m 51 (= Nm-Dkbg G 1 t/m 15) en op aders III 52 t/m 66 (= Nm-Dkbg G 16 t/m 30).

Evenzo voor de 30 lijnen in omgekeerde richting de aders III 37 t/m 51 (= Dkbg-Nm G 1 t/m 15) en II 52 t/m 66 (= Dkbg-Nm G 16 t/m 30).

Zoals in punt 20 reeds werd vermeld, is boven elk van de stijlen 4, 5 en 6 een soldeerstrook type D voor 40×2 draden aangebracht, waarop de kabels naar de wagen zijn afgewerkt; door het trekken van een korte kruisverbindingsdraad kan nu elke lijn worden geschakeld en in geval van een aderstoring gemakkelijk worden omgestoken.

Op de automatische kabelisolatie-meetinrichting (KIMI) in het versterkstation te Nijmegen, welke alle interlokale kabels in het district Nijmegen onder controle heeft, zijn ook deze 3 verbindingskabels aangesloten en wel met de ader II 150 b en III 300 b, zodat een eventuele kabelbeschadiging ogenblikkelijk of vroegtijdig wordt gemeld.

Het is ook mogelijk de aangeslotenen van de wagen vanaf de meetpost in Centrum te onderzoeken, waarvoor 1 kabeldraad beschikbaar moet zijn; hiervoor is ader 300 a aangewezen.

Stijlen 7 t/m 15: Deze zijn bestemd voor de lokale kabels in het net Dukenburg, waarvan er thans 3×900 dubbeldraden de kast binnenkomen.

Stijlen 16 en 17: Hier vinden we de 600 nummers van de wagen in nummervolgorde terug; ze zijn te vergelijken met de horizontale zijde van een normale lokale hoofdverdelers. Door een kruisverbindingsdraad te trekken tussen één van deze soldeernummers en één op de stijlen 7 t/m 15 wordt een abonnee in Dukenburg op de wagen aangesloten.

Stijlen 18 en 19: Deze zijn gereserveerd voor de 600 nummers van de tweede wagen.

Stijl 20: Deze wordt niet gebruikt voor een kabel. Op deze plaats is via een

schakelaar voor 2 standen een telefoontoestel opgehangen, dat is aangesloten op de wagen. Zet men de schakelaar om, dan kan met een snoer, voorzien van 2 klemmetjes, kiestoon worden gezet op een kabelader, waarop een nieuwe telefoonaansluiting zal worden gemaakt.

Een bel met condensator parallel op de netlijn dient om de kast voor inkomend verkeer bereikbaar blijft.

Teneinde een te hoge graad van vochtigheid te voorkomen, kunnen door een humidostaat een paar verwarmingselementen worden ingeschakeld.

23. Het aardingssysteem

Ten behoeve van de bliksemafleiding en de randaarde in wandcontactdozen buiten de wagen is er in twee hoeken van het terreintje een aardelektrode in de grond gedreven; deze zijn door een ring van blank koperdraad van 25 mm^2 aan elkaar verbonden.

Aan deze ring zijn de 4 aflopers verbonden, bedoeld in punt 17, voor de bliksemafleiding van de wagen.

Voor de randaarde en het aarden van eventuele metalen kasten en armaturen van de sterkstroominstallatie is vanuit de in punt 21 bedoelde schakelkast (fig. 10) een blanke koperdraad van 25 mm^2 naar deze aardingsring aangebracht.

Deze aarde wordt niet voor de telefooninstallatie gebruikt!

Voor dit laatste doel zijn — net als in andere centrales — in kabelkast A de loodmantels van alle grondkabels onderling verbonden met een blanke koperen strip van $20 \times 5 \text{ mm}$, waardoor een goede aardverbinding wordt verkregen.

Deze aarde is met een geïsoleerde koperen geleider van 70 mm^2 naar de wagen gebracht, waar deze afgewerkt op een koperen strip van $40 \times 10 \text{ mm}$, lang 400 mm, welke tegen de rechter stijl van de wandverdeler is gemonteerd. Hier vandaan zijn geïsoleerde aardingsdraden gebracht naar de + van de batterij, naar het gestel van de gelijkrichter, het ijzerwerk van de automaat en van de wandrekken.

Teneinde de reductoren ook op deze aarde aan te sluiten, is een geïsoleerde koperen geleider van 35 mm^2 naar kast B gelegd, waar deze op elk van de 4 reductoren is afgewerkt.

24. De reductoren

Een reductor-installatie bestaat uit 2 schakelkasten — één aan de centralezijde van de verbindingskabel en één aan de abonneezijde — waarmee het mogelijk is om 49 abonnees via 9 spreekdraden een telefoonaansluiting te geven.

Neemt één van deze abonnees als oproeper de telefoon van de haak, dan zorgt een soort „kruisstangschakelaar” ervoor, dat hij met één van de negen spreekdraden wordt verbonden. Omgekeerd gebeurt hetzelfde, wanneer door het gekozen worden van een reductor-abonnee de eindkiezer zijn contacten op dit nummer instelt.

Voor de besturing van deze installatie zijn er naast de bedoelde 9 dubbeldraden nog 4 nodig, zodat er in totaal 13 aders per installatie mee gemoeid zijn.

Deze besturing kan geschieden met *gelijkstroom* of — in de nieuwe uitvoering — met *wisselstroom*; laatstbedoelde uitvoering bespaart één dubbeldraad voor de besturing. De installaties Nijmegen-Dukenburg werken alle met gelijkstroom.

Huistelefonieuws

84-69

door W. F. H. van Damme

In een nieuwe rubriek willen we onder deze titel nieuwtjes op het gebied van de huistelefonie signaleren.

Hierbij denken we bijv. aan het uitkomen van nieuwe apparatuur, het verschijnen van nieuwe documentatie en andere vermeldenswaardige zaken.

Dit met het doel de lezers met belangstelling voor huistelefonie actueel te informeren over nieuwe ontwikkelingen.

Hiermee hopen wij een bijdrage te leveren om in de snelle ontwikkeling op huistelefoongebied „bij te blijven”.

Als derde in een serie microtelefoonen voor bijzondere toepassing kan nu een „microtelefoon met fluisterversterker” beschikbaar worden gesteld.

De microtelefoon met fluisterversterker is uitgevoerd met een ingebouwde zend-versterker en is bestemd voor personen die bij het spreken moeilijkheden onder-vinden, bijv. ten gevolge van een keeloperatie e.d.

De extra versterking bedraagt ca. 15 dB.

Deze extra versterking is uitschakelbaar, zodat personen zonder spraakmoeilijk-heden ook van een toestel voorzien van een dergelijke microtelefoon gebruik kunnen maken. De fluisterversterker is ingebouwd in een microtelefoon van het type 65, zodat toepassing van deze microtelefoon alleen mogelijk is bij toestellen T 65, W 65 en S 65. Aangezien niet alle personen met een stemdefect er met succes gebruik van zullen kunnen maken, kan de microtelefoon met fluister-versterker 3 weken gratis op proef beschikbaar worden gesteld.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar: Aanschrijving: ASL. NR10-HTF. NR 5/1969 en ASL. NR16-HTF. NR 11/1969.

Technische Mededeling: Htf 1529 n.

Schema: Htf 2925 P.

Eerder was reeds op de markt gebracht de „microtelefoon voor slechthorenden”. De microtelefoon voor slechthorenden is uitgevoerd met een ingebouwde ont-vangversterker.

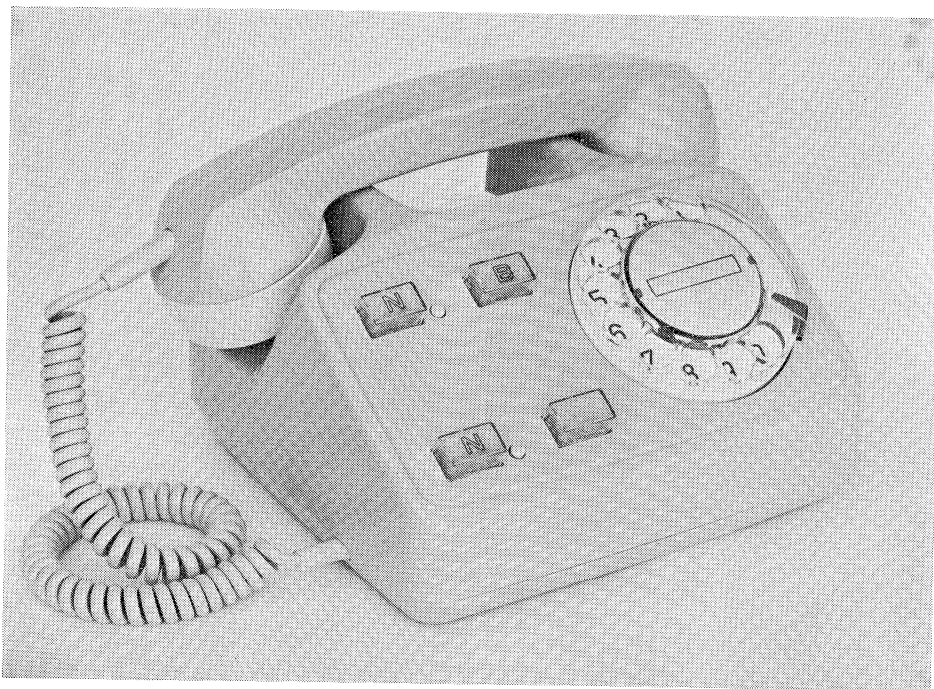
Het ontvangen geluid kan zowel worden versterkt (tot ca. + 25 dB), als worden verzwakt (tot ca. — 10 dB) d.m.v. een regelaar.

De mogelijkheid om het geluid ook te kunnen verzwakken is in het bijzonder van belang voor slechthorenden die overgevoelig zijn voor harde geluiden.

De microtelefoon voor slechthorenden is in 3 uitvoeringen beschikbaar, nl.:

1. Grijs, type 65, voor toepassing bij toestellen T 65, W 65 en S 65.
2. Pastelgroen, voor toepassing bij bijzondere toestellen in pastelgroene uit-voering.
3. Zwart, voor toepassing bij bijzondere toestellen in zwarte uitvoering.

Ook de microtelefoon voor slechthorenden kan desgewenst gratis op proef be-schikbaar worden gesteld.



Toestel voor 2 lijnen, type S 65

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar:

Technische Mededeling: Htf 1584 a.

Folder: TCV 120-67.

Schema's: Htf 8416 P en Htf 8417 P.

Eveneens voor bijzondere toepassingen is de „microtelefoon met schakelaar”. Deze microtelefoon is uitgevoerd met een schakelaar met losse stand waarmee, tijdens een gesprek, de microfoon kan worden uitgeschakeld.

Hiermee kan men ongewenst meeluisteren voorkomen tijdens het houden van intern overleg.

De microtelefoon met schakelaar is verkrijgbaar in het type 65 voor toepassing bij toestellen T 65, W 65 en S 65 en bij bijzondere telefooninstallaties zoals arbitrage-inrichtingen en koordloze centraalposten.

De microtelefoon is bij aflevering zodanig uitgevoerd dat bij ingedrukte toets de microfoon is ingeschakeld.

De schakeling is echter eenvoudig zodanig te wijzigen dat bij ingedrukte toets de microfoon is uitgeschakeld.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar: Aanschrijving: ASL. NR8-HTF. NR 6/1968 en ASL. NR16-HTF. NR 11/1969.

Schema: Htf 8418.

Gereedgekomen is de beschrijving Htf 1467 k waarin technische gegevens en de

stroomloopbeschrijving van de personenzoekinrichting 8 AT 839/20 in samenwerking met de huistelefoonautomaat UH 30-45 zijn opgenomen.

Hieronder volgt een overzicht van de aanvragen en aflevering van huistelefoonautomaten in het eerste halfjaar 1969 met als vergelijking dezelfde cijfers van het eerste halfjaar 1968.

	1969		1968	
	aangevraagd	geleverd	aangevraagd	geleverd
UH 30	412	419	366	343
UH 45	271	290	207	300
UH 200, Kast I	105	95	79	91
UH 200, Kast II	130	104	69	92
UH 200, Kast III & IV	91	59	44	71
Totaal	1009	967	765	897

Uit het bovenstaande blijkt, dat de vraag in het eerste halfjaar 1969 bijna 30% hoger was dan in het eerste halfjaar 1968.

Voor toepassing in huistelefooninstallaties type UB 49a ingericht voor druktoetskiezen zijn nu beschikbaar:

- a. Tafeltoestellen type T 65 met druktoetseenheid;
- b. Wandtoestellen type W 65 met druktoetseenheid;
- c. Losse druktoetseenheden voor toepassing in de navolgende bijzondere telefoontoestellen:

serietoestellen	type S 65
drielingtoestellen	type T en N
toestellen voor 2 lijnen	type T en N
lijnkiezertoestellen	type T en N
secretaressetoestellen	type T en N
serietoestellen voor 3 en 5 lijnen	type T en N
meeluistertoestellen voor 5 en 10 lijnen	type T en N

De druktoetseenheid is of wordt aangebracht op de plaats van de kiesschijf. Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar: Aanschrijving: ASL. NR. 2-HTF. NR. 1/1969.

Technische Mededeling: Htf 1524 b.

Gebruiksaanwijzing: Htf 14482 a.

Schema's: Htf 2411 BP 2-Htf 2412 BP 2 en Htf 8604 P.

Nadat de voorraad LB-wandtoestellen is uitgeput zullen LB-toestellen in wanduitvoering niet meer beschikbaar worden gesteld.

In voorkomende gevallen dient hiervoor voortaan een LB-tafeltoestel op console te worden aangebracht.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar: Aanschrijving: ASL. NR. 11-HTF. NR. 6/1969.

Technische Mededeling: Htf 1524 c.

Voor het overdragen van elektrische informatie van PTT-apparatuur naar particuliere apparatuur zullen voortaan door PTT uitsluitend luscircuits beschikbaar worden gesteld. Een dergelijk luscircuit bevat alleen een contact en is niet verbonden met spanning of aarde.

Om aan deze richtlijn te kunnen voldoen, bijv. bij aansluiting van particuliere optische signalering of een draadloze personenzoekinrichting (DPZI) op een PTT-personenzoekinrichting (PZI), is nu een relaaskastje (met 6 relais) beschikbaar dat op de signaaluitgangen van de PZI wordt aangesloten.

De van de PZI ontvangen signalen worden als lussignalen doorgegeven naar de particuliere apparatuur.

Voor de volledige technische gegevens wordt verwezen naar:

Technische Mededeling: Htf 1567 d.

Schema's: Htf 6754 B en PZ.

In het eerste kwartaal van 1970 komen toestellen voor 2 lijnen beschikbaar, in een nieuwe uitvoering.

Dit nieuwe toestel is ondergebracht in dezelfde behuizing als het serietoestel type S 65.

Als aansluitkast wordt de aansluitkast van het serietoestel type S 65 gebruikt. Het toestel is genoemd „Toestel voor 2 lijnen type S 65”.

Het huidige toestel voor 2 lijnen type T en N 1960 zal niet meer worden aangeschaft.

De toepassingsmogelijkheden van het toestel voor 2 lijnen type S 65 zijn:

- a. Twee lijnen op één toestel;
- b. Twee toestellen met beide een eigen lijn, in één vertrek;
- c. Twee toestellen in verschillende vertrekken met beide een eigen lijn, zonder onderlinge huislijn;
- d. Twee toestellen in verschillende vertrekken met beide een eigen lijn, met onderlinge huislijn;
- e. Twee toestellen in verschillende vertrekken met beide een eigen lijn, een gemeenschappelijk lijn en met een onderlinge huislijn.

De toepassingen genoemd onder d en e kunnen ook gebruikt worden als eenvoudige secretaresse-directeurschakeling.

Ook zal nog een toepassingsmogelijkheid gecreëerd worden als toestel voor de directeurs in een schakeling voor 3 directeurs met 1 gemeenschappelijke secretaresse.

Bij deze toestellen kan een oproepkast voor 1 lijn worden toegepast, welke uiterlijk gelijk is aan de aansluitkast.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar:

Aanschrijving: (nog in voorbereiding).

Technische Mededeling: Htf 1528 j.

Folder: TCV 121-68.

Schema's: Toestel voor 2 lijnen type S 65-Htf 2843 BPZ.

Oproepkast voor 1 lijn-Htf 2926 PZ.

1. $\sqrt{12701^2 - 1749^2} =$
2. Van de evenredigheid $a : b = c : d$ is bekend, dat $3a + 4b = 36$; $c - a = 2$ en $3c + 4d = 54$.
Bepaal met behulp van de eigenschappen van de evenredigheden de waarden van a , b , c en d .
3. In een rechthoekige driehoek met een hoek van 60° is de hypotenusa 64 cm. Bereken de rechthoekszijden (2 dec.) en de oppervlakte.
4. Van een kegel is de straal r van het grondvlak 12 cm, de hoogte 16 cm. Bereken de totale oppervlakte.

5. Bepaal g in:

$$\frac{\left(6\frac{1}{2} + 11\frac{7}{9} - 8\frac{5}{18}\right) \times \frac{30,8}{\frac{11}{12}}}{g \times \frac{79,8}{6,65} \times \frac{5}{42} \times \frac{8\frac{2}{5}}{2\frac{1}{7}}} = 32$$

6. De inhoud van een bol is $3052,08 \text{ cm}^3$. Bereken de straal.
7. Los x op uit:
$$\frac{bx + ab}{a} = \frac{x(b + 2a)}{a} - (2a - b)$$
8. Los x op uit:
$$x\sqrt{5} - \sqrt{15} = 4\sqrt{15}.$$
9. Van een evenredigheid is de som van de termen van de eerste reden 54, die van de laatste reden 84. Bepaal de evenredigheid, als de laatste term 20 meer is dan de tweede.

$$10. \frac{\left\{\left(3\frac{1}{2} - 2\frac{2}{9}\right) : 3\frac{1}{3} - x\right\} \times \left(2\frac{1}{2} : 2\frac{1}{3}\right)}{2\frac{7}{8} : 4\frac{1}{2}} + \frac{37}{46} = 1$$

Antwoorden Oefenpagina XXXII (blz. 348)

1. $2\frac{1}{2} : \frac{1}{3\text{e term}} = 3\text{e term} : 4\text{e term}.$

Hoofdeigenschap toepassen:

$$2\frac{1}{2} \times 4\text{e term} = \frac{1}{3\text{e term}} \times 3\text{e term of}$$

$$2\frac{1}{2} \times 4\text{e term} = 1$$

$$4\text{e term} = \frac{1}{2\frac{1}{2}} = 0,4.$$

Nu is de $3\text{e term} \times \text{de } 4\text{e term} = 0,12$ of

$$3\text{e term} \times 0,4 = 0,12$$

$$3\text{e term} = 0,12 : 0,4 = 0,3.$$

$$\text{De tweede term} = \frac{1}{0,3} = 3\frac{1}{3}.$$

De evenredigheid is dus:

$$2\frac{1}{2} : 3\frac{1}{3} = 0,3 : 0,4.$$

2. $\frac{3}{4}$

3. Stel de eerste term $= a + 9$, dan is de 2e term $= a$.

$$1\text{e term} + 3\text{e term} = 40; a + 9 + 3\text{e term} = 40; 3\text{e term} = 40 - a - 9 = 31 - a$$

$$1\text{e term} + 4\text{e term} = 25; a + 9 + 4\text{e term} = 25; 4\text{e term} = 25 - a - 9 = 16 - a$$

$$(a + 9) : a = (31 - a) : (16 - a)$$

$$(a + 9)(16 - a) = a(31 - a)$$

$$-a^2 + 7a + 144 = -a^2 + 31a$$

$$144 = 24a$$

$$a = \frac{144}{24} = 6.$$

$$1\text{e term is dus } 6 + 9 = 15; 2\text{e term} = 6; 3\text{e term} = 31 - 6 = 25$$

$$\text{en } 4\text{e term} = 16 - 6 = 10.$$

De evenredigheid is dus: $15 : 6 = 25 : 10$.

4. Omtrek cilinder grondvlak $= 220$ cm.

$$\text{Middellijn} = 220 : \frac{22}{7} = 70 \text{ cm. Hoogte} = 12 \text{ cm.}$$

$$\text{Inhoud cilinder} = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte} =$$

$$\pi r^2 \times 12 = \frac{22}{7} \times 35^2 \times 12 = 110 \times 35 \times 12 \text{ cm}^3$$

Inhoud balk = $55 \times 42 \times \text{hoogte}$.

I. cilinder = I. balk

$110 \times 35 \times 12 = 55 \times 42 \times \text{hoogte}$, dus:

$$\text{hoogte} = \frac{110 \times 35 \times 12}{55 \times 42} = 20 \text{ cm.}$$

5. De hoeken zijn:

$$\frac{13}{75} \times 180^\circ = 31^\circ 12'$$

$$\frac{41}{75} \times 180^\circ = 98^\circ 24'$$

$$\frac{21}{75} \times 180^\circ = 50^\circ 24'$$

De twee grootste $\angle\angle$ zijn samen $148^\circ 48''$. De deellijnen van de hoeken maken dus een hoek van $74^\circ 24''$ met elkaar.

6. $x = 1$.

7. $1\frac{25}{27}$

8. $a : b = 1\frac{1}{2} : 2\frac{2}{3}$ (1) $(a + 15) : (b + 15) = 1\frac{1}{2} : 2\frac{2}{3}$ (2)

$2\frac{2}{3} a = 1\frac{1}{2} b$ (1) $1\frac{2}{3} (a + 15) = 1\frac{1}{2} (b + 15)$ (2)

(1) en (2) met 6 vermenigvuldigen.

$16a = 9b$ (1) $10(a + 15) = 9(b + 15)$ (2)

$10a + 150 = 9b + 135$ (2)

$10a + 15 = 9b$ (2)

De tweede reden van (1) en (2) zijn gelijk, dus ook de eerste reden zijn dan gelijk, dus:

$16a = 10a + 15$

$6a = 15$

$a = \frac{15}{6} = 2\frac{1}{2}$

a ingevuld in (1) geeft:

$16 \times 2\frac{1}{2} = 9b$

$b = \frac{40}{9} = 4\frac{4}{9}$

De evenredigheid is dus:

$2\frac{1}{2} : 4\frac{4}{9} = 1\frac{1}{2} : 2\frac{2}{3}$.

$$9. \quad 2194920/149291688/68$$

$$\begin{array}{r} 13165920 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18632488 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17559360 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1073128/2194920/2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2146256 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48664/1073128/22 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97328 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 99848 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 97328 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2520/48664/19 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2520 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23464 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22680 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 784/2520/3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2352 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 168/784/4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 672 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112/168/1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{GGD} = \begin{array}{r} 56/112/2 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 112 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \hline \end{array}$$

$$10. \quad \text{Vermenigvuldigtal} \times \text{Vermenigvuldiger} = \text{Produkt.}$$

$$V \times v = P$$

$$V + v + p = 1777$$

$$V = 126, \text{ dus:}$$

$$126 + v + p = 1777$$

$$\text{nu is } 126 \text{ v} = p. \text{ Dus:}$$

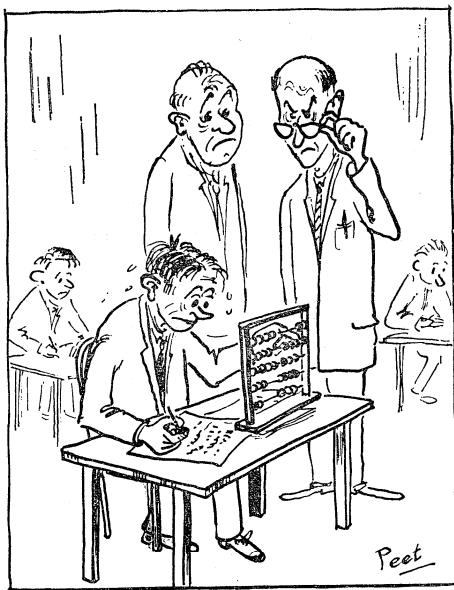
$$126 + v + 126 \text{ v} = 1777 \text{ of}$$

$$127 \text{ v} = 1651$$

$$\text{v} = 13.$$

$$\text{De vermenigvuldiging is dus:}$$

$$126 \times 13 = 1638.$$



Examenvragen

86-69

1. Een condensator heeft een capaciteit van $200 \mu\text{F}$. De lading op deze condensator bedraagt $0,04 \text{ C}$.
Gevraagd op welke spanning is deze condensator aangesloten?
2. Een waterreservoir heeft een inhoud van 48 dm^3 .
Hoeveel kJ moet er worden toegevoerd om het water in dit reservoir van 10°C tot 100°C te doen stijgen?
3. Een elektrisch verwarmingsapparaat heeft een weerstand van 90Ω .
In de 3 uur dat het ingeschakeld is geweest, heeft het een warmte van 8748000 MJ ontwikkeld.
Hoe groot is de waarde van de spanning waarop dit verwarmingsapparaat was aangesloten?
4. Een gelijkstroommotor, aangesloten op een spanning van 220 V , brengt in een lift in 10 sec een gewicht van 500 kg op een bepaalde hoogte. De motor heeft hiervoor een vermogen van 5 kW . Het rendement van de motor bedraagt $0,7$ en van de hijsinrichting $0,4$.
Gevraagd wordt:
 - a. tot op welke hoogte brengt de lift de 500 kg ;
 - b. hoe groot is de door de motor opgenomen stroom?
5. Een elektrisch hystoestel krijgt een energie van 2 kJ toegevoerd.
Hoe hoog kan dit hystoestel een blok metaal met een gewicht van 10 kg opheffen?
Verliezen buiten beschouwing laten.

RECTIFICATIE:

In het novembern timer op blz. 347 moet het antwoord op som 5 luiden:
 $Q = 30 \times 120 \times 10^{-12} = 36 \times 10^{-10} \text{ coulomb}$.

(Vervolg van blz. 339)

W. F. H. van Damme.

5.10.3 Vrijtoon en belstroom.

Als vrijtoon is toegepast een combinatie van een toon van 425 Hz gemengd met belstroom.

Deze combinatie is noodzakelijk omdat de vrijtoon en de belstroom gedeeltelijk via een gemeenschappelijk circuit aan de verbindingssroomlopen en netlijnoverdragers worden toegevoerd.

Het toonsignaal wordt betrokken van punt 5 van de toongenerator, zie fig. 29. De belstroom wordt betrokken van de belstroombron in de gelijkrichter voor directe voeding.

Deze beide signalen worden gekoppeld via een scheidingsversterker, zie fig. 30. Het doel van de scheidingsversterker is:

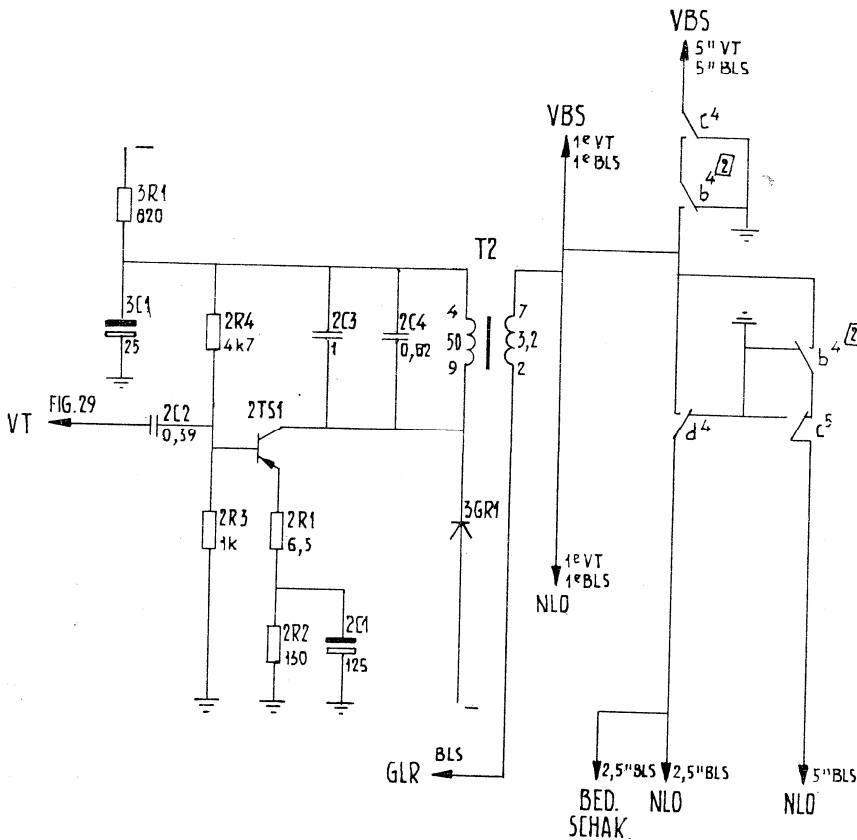


FIG. 30

1e. Versterking van het toonsignaal.

2e. Te zorgen dat de belstroom niet terugwerkt op de overige tooncircuits.

De werking van de scheidingsversterker is als volgt:

Het toonsignaal wordt op de basisingang van transistor 2 TS 1 gezet en komt versterkt uit het collectorcircuit.

Dit collectorcircuit bestaat uit een afgestemde kring voor 425 Hz, gevormd door de wikkeling 4-9 van transformator T 2 en de condensatoren 2 C 3 en 2 C 4.

Deze kring heeft de eigenschap een grote impedantie te bezitten voor 425 Hz (dus grote versterking) en een lage impedantie voor lage frequenties (dus ook voor de 50 Hz van de belspanning).

De transformator T 2 dient voor scheiding van de gelijkstroomcircuits en voor aanpassing aan de lage impedantie van het belcircuit.

De belstroom door de wikkeling 2-7 van transformator T 2 transformeert belspanning naar de wikkeling 4-9.

De grootte van deze belspanning wordt beperkt door de lage impedantie voor 50 Hz van de wikkeling 4-9.

De terugwerking van de collector naar de basis in het versterkercircuit is daarbij zo gering, dat voldoende waarborg wordt verkregen tegen beïnvloeding van het belcircuit op het tooncircuit.

De versterker werkt op een spanning van ca. 25 V, welke via de serieweerstand 3 R 1 wordt betrokken van de batterijspanning.

Met deze spanning en de diode 3 GR 1 is de transistor beschermd tegen té hoge spanning.

Het gecombineerde signaal van vrijtoon en belstroom wordt ononderbroken aan de verbindingstroomlopen en netlijnoverdragers toegevoerd (zie fig. 30) voor toepassing als 1e vrijtoon en 1e belstroom (1e roep).

Het gecombineerde signaal van vrijtoon en belstroom wordt via de signaalverdeler (zie punt 5.4.5) aan de verbindingstroomlopen en netlijnoverdragers toegevoerd voor toepassing als periodieke vrijtoon en belstroom.

Via de signaalverdelercontacten b 4 en c 4 ontstaat de 5" vrijtoon en de 5" belstroom t.b.v. de verbindingstroomlopen.

Via de signaalverdelercontacten b 4 en c 5 ontstaat de 5" vrijtoon en de 5" belstroom t.b.v. de netlijnoverdragers.

Dit 5" ritme ligt in tijd verschoven t.o.v. het 5" ritme van de verbindingstroomlopen, hetgeen ook te zien is in het relaisoverzicht vermeld in punt 5.4.5.

Dit principe wordt „belstroomverdeling” genoemd en wordt toegepast omdat daarbij met een belstroombron van kleiner vermogen kan worden volstaan. Via het signaalverdelercontact d 4 ontstaat de 2,5" vrijtoon en de 2,5" belstroom t.b.v. de netlijnoverdragers en de zoemer van het bedieningstoestel. Dit 2,5" ritme kan in de netlijnoverdragers worden toegepast om bij de toestellen onderscheid in de signalering te krijgen bij interne en externe oproepen.

Het 2,5" ritme ligt in tijd verschoven t.o.v. de beide 5" ritmen.

5.10.4 Bezettoon.

Als bezettoon is toegepast een toon van 425 Hz welke via de signaalverdeler wordt onderbroken in een ritme van 0,5".

Van punt 8 van de toongenerator (zie fig. 29) wordt via signaalverdelercontact k 4 de bezettoon voor de netlijnoverdragers verkregen.

LOGARITMEN VII

88-69

(Vervolg van blz. 346)

W. C. van Dam

Berekeningen met logaritmen

Als slot van deze artikelenreeks volgen hieronder nog enige voorbeelden van berekeningen met logaritmen.

$$1. \text{ Gevraagd } x = \frac{17,23 \times 3,518}{20,72}$$

Uitwerking:

$$\log x = \log 17,23 + \log 3,518 - \log 20,72$$

$$\log 17,23 = 1,23629$$

$$\log 3,518 = 0,54630$$

$$\begin{array}{r} 1,23629 \\ + \\ 0,54630 \\ \hline 1,78259 \end{array}$$

$$\log 20,72 = 1,31639$$

$$\begin{array}{r} 1,78259 \\ - \\ 1,31639 \\ \hline 0,46620 \end{array} =$$
$$\log x = 0,46620, \text{ dus } x = 2,9255.$$

$$2. \text{ Bereken } x = \frac{0,4683}{11,25}$$

Uitwerking:

$$\log x = \log 0,4683 - \log 11,25$$

$$\log 0,4683 = 0,67052 - 1 = 1,67052 - 2$$

$$\log 11,25 = 1,05115$$

$$\begin{array}{r} 1,67052 \\ - \\ 1,05115 \\ \hline 0,61937 \end{array} - 2$$
$$\log x = 0,61937 - 2, \text{ dus } x = 0,041626.$$

We hebben voor $\log 0,4683$ geschreven $1,67052 - 2$ omdat anders na aftrekking $\log x$ een negatieve mantisse zou krijgen.

Van punt 7 van de toongenerator wordt via signaalverdelercontact k 5 de bezettoon voor de afwerpstand van de lijnstroomlopen (zie punt 5.3.5) en de huislijn van de bedieningspersoon verkregen.

In het bezettooncircuit voor de lijnstroomlopen en de huislijn is de scheidings-transformator T 1 opgenomen, zie fig. 29.

Deze transformator heeft de volgende functies:

- 1e. Scheiding van de gelijkstroom van het afwerpcircuit t.o.v. de toongenerator.
- 2e. Verkrijging van een lage impedantie van de voor alle lijnstroomlopen gemeenschappelijke serieweerstand.

Dit is noodzakelijk ter voorkomen van overspreken tussen toestellen die in de afwerpstand staan.

5.10.5 Tikkersignaal.

Het tikkersignaal, dat als waarschuwingssignaal bij opschakelen wordt toegepast, wordt verkregen door het laden en ontladen van een elco van $5 \mu\text{F}$. Dit tikkersignaal wordt door het signaalverdelercontact a 4 in 1" ritme gegeven.

(wordt vervolgd)

3. Gevraagd x = $\frac{53,04 \sqrt[3]{15,62}}{9,025^2}$

Uitwerking:

$$\begin{aligned} \log x &= \frac{1}{2} \log (53,04 + \frac{1}{3} \log 15,62 - 2 \log 9,025) = \\ &= \frac{1}{2} \log 53,04 + \frac{1}{6} \log 15,62 - \log 9,025. \\ \frac{1}{2} \log 53,04 &= \frac{1}{2} \times 1,72460 = 0,86230 \\ \frac{1}{6} \log 15,62 &= \frac{1}{6} \times 1,19368 = 0,19895 \end{aligned}$$

$$\frac{1}{6} \log 15,62 = \frac{1}{6} \times 1,19368 = 0,19895$$

$$\log 9,025 = \frac{0,95545}{\log x} = 0,10580, \text{ dus } x = 1,2759$$

4. Bereken $\sqrt[3]{0,0257}$.

Uitwerking:

$$\log x = \frac{1}{3} \log 0,0257 = \frac{1}{3} \times (0,40993-2) = \frac{1}{3} \times (1,40993-3) = 0,46998-1.$$

Dus $x = 0,29511$.

Opmerking:

De negatieve wijzer -2 is eerst in -3 veranderd, omdat anders in het quotiënt geen gehele wijzer zou komen.

5. Bereken de oppervlakte van ABC, als $a = 17,343$; $b = 25,689$ en $c = 20,514$.
Berekening:

$s = 1/2 \times 63,546 = 31,773$, dus $s - a = 14,43$, $s - b = 6,084$ en $s - c = 11,259$.

$$O = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \text{ dus}$$

$$\text{Log } O = 1/2 \{ \log s + \log (s-a) + \log (s-b) + \log (s-c) \}.$$

$\log s$	$= 1,50206$
$\log (s = a)$	$= 1,15927$
$\log (s = b)$	$= 0,78419$
$\log (s = c)$	$= 1,05150$

$$\begin{array}{rcl} 2\log O & = & 4,49702 \\ \log O & = & 2,24851 \\ O & = & 177,22 \end{array}$$

6. Bereken $x = 11,353^{3,526}$

Uitwerking:

$$\text{Log } x = 3,526 \log 11,353 = 3,526 \times 1,05511.$$

Nu nemen we nog eens de logaritmen en krijgen dan

$$\log \log x = \log 3,526 + \log 1,05511 = 0,54728 + 0,02330$$

$$\log \log x = 0,57058$$

$$\log x = 3,72033$$

$$x = 5252,1$$

Naast de logartimentafel in vijf decimalen, is er ook een in vier decimalen. (L4). De logaritmentafel in vier decimalen wordt in het algemeen gebruikt bij: mavo, havo, vwo en akte wiskunde l.o.

Door de eenvoud en de beknoptheid heeft deze tafel slechts beperkte gebruiksmogelijkheden; uitkomsten van met deze tafel uitgevoerde berekeningen zullen nimmer in meer dan vier geldende cijfers nauwkeurig mogen worden gegeven (geldende cijfers = alle cijfers met uitzondering van de nullen die aan het eerste van nul verschillende cijfer voorafgaan).

Een voordeel van L4 wordt geacht, dat het verschil tussen twee opeenvolgende mantissen nergens groter is dan 5 en in 4/5 van de tafel zelfs niet groter is dan 2; interpolatie (= inlassing) kan dus zo nodig uit het hoofd worden uitgevoerd. Een nadeel van L4 is, dat reeds op de achtste bladzijde opeenvolgende gelijke mantissen voorkomen, hetgeen tot verlies van één betrouwbare decimaal leidt.

Voorbeeld: Te berekenen $0,14053^{2,7}$.

$2,7 \log 0,14053 = 2,7 \times (0,1478 - 1) = 2,7 \times (-0,8522) = -2,3009 =$
 $0,6991 - 3 = \log 0,005001 \text{ óf } 0,005002$; het antwoord is dus 0,00500.

Nieuw uitgekomen boekwerken

89-69

Het Elektronisch Jaarboekje 1970 is zo juist bij de Uitgeverij de Muiderkring N.V. te Bussum verschenen.

Zoals gebruikelijk is het formaat handig om steeds bij je te hebben. De inhoud is in diverse delen verdeeld en met verschillende kleuren op snee aangegeven. Hierdoor is het naslaan van een bepaald gedeelte erg gemakkelijk.

Hieronder laten wij de rubrieksgewijze indeling volgen:

Oranje:	Elektronische informatie	blz. 4 t/m 64
Grijs:	Nomogrammen en Kalendarium	blz. 65 t/m 96
Geel:	Halfgeleiders en Elektronenbuizen	blz. 97 t/m 128
Rood:	Antennes-Zenders, KG-Amateurisme, Audio	blz. 129 t/m 160
Groen:	Schakelingen en schema's	blz. 161 t/m 192
Wit:	Algemene informatie	blz. 193 t/m 224
	Inhoudsopgave	

Het geheel is verlucht met duidelijke schema's, grafieken en eenvoudige formules.

Om een indruk te geven, laten wij de indeling van de onderwerpen volgen, behandeld in het gedeelte dat met „Geel” is aangegeven.

Dioden, Transistoren, Pro-Electroncode, Digitale techniek, Symbolen, Afkortingen, Operationele versterkers, Thermo-elektrische koelelementen, Schriftsoorten, Buisconstanten.

Deze 23ste editie is samengesteld door de Muiderkring N.V. Het Elektronisch Jaarboekje 1970 is onder bestelnummer 400 bij bovengenoemde uitgever te bestellen en kost f 5,50.

de Redactie.

KLAPPER

STUDIEBLAD VIER - EN - TWINTIGSTE JAARGANG 1969

A

Aansluiten van kostentellers. Het — —	128
Aansluiten van kostentellers. Nogmaals het — —	322
Abonnees, Nieuwe — —	287
Antwoorden. Elektriciteitsleer — —	117, 120, 122
Antwoorden. Examen — —	7, 81, 153, 221, 285, 347
Antwoorden. Oefenpagina — —	24, 59, 87, 126, 155, 183, 223, 246, 282, 308, 349, 372
Antwoorden. Rekenkunde — —	32, 88

B

Bedrijfsorganisatie. Toegepaste — —	79, 150, 203
Besturen. Regelen of — —	34
Binaire stelsel. Het — —	89, 98, 144, 175, 205, 239, 313, 340
Boekwerken. Nieuw uitgekomen — —	12, 56, 78, 181, 286, 352, 380
Brandmelding. Elektronische — —	354
Brochures en folders over telefoonapparatuur	8
Bij het verschijnen van het eerste Studieblad in 1969	2

C

CEKON krachtstopcontacten? Waarom — —	288
---------------------------------------	-----

D

De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland ...	147, 226, 258, 290
De huistelefoonautomaat type UH-30-45 ...	162, 194, 231, 276, 297, 332, 376

E

Elektriciteitsleer. Antwoorden — —	117, 120, 122
Elektriciteitsleer	48, 106, 251
Elektronische brandmelding	354
Elektronische telefooncentrale in Nederland. De eerste — —	147, 226, 258, 290
Elektriciteitsleer. Vraagstukken — —	55, 114
Eerste Studieblad in 1969. Bij het verschijnen van het — —	2
Examenantwoorden	7, 81, 153, 221, 285, 347
Examenvragen	60, 123, 174, 250, 306, 375

F

Folders over telefoonapparatuur. Brochures en — —	8
---	---

G

Gaslaser. Interessante mogelijkheden van de — —	255
---	-----

H

Het aansluiten van kostentellers	128
Het aansluiten van kostentellers, Nogmaals — —	322
Het binaire stelsel	89, 98, 144, 175, 205, 239, 313, 340
Hoe moet ik studeren?	125
Het projecteren van lokale kabelnetten	13, 70, 130
Huistelefonie	3, 149
Huistelefonieuws	367
Huistelefoonautomaat type UH-30-45. De — — 162, 194, 231, 276, 297, 332,	376

I

Inbinden Studiebladen. Laat Uw — —	85
Interessante mogelijkheden van de gaslaser	255

K

Kabelnetten. Het projecteren van lokale — —	13, 70, 130
Koeling	212
Kostentellers. Het aansluiten van — —	128
Kostentellers, Nogmaals het aansluiten van — —	322
Krachtstopcontacten? Waarom CEKON — —	288

L

Laat uw studiebladen inbinden	85
Landlijnversterkers gebruikt voor zeekabels	61
Logaritmen	31, 185, 248, 310, 345, 378
Logaritmen. Opgaven — —	32
Logaritmen. Uitwerkingen opgaven — —	187
Lokale kabelnetten. Het projecteren van — —	13, 70, 130

M

Mogelijkheden van de gaslaser. Interessante — —	255
---	-----

N

Nederland. De eerste elektronische telefooncentrale in — —	147, 226, 258, 290
Nogmaals nuttig onderhoud van telefooncentrales	266
Nogmaals het aansluiten van kostentellers	322
Noodvoorziening in een telefoonnet	157, 188, 323, 360
Nieuwe abonnees	287
Nieuw uitgekomen boekwerken	12, 56, 78, 181, 286, 352, 380

O

Oefenpagina. Antwoorden — —	24, 59, 87, 126, 155, 183, 223, 246,	
	282, 308, 349,	372
Oefenpagina	25, 58, 86, 124, 154, 180, 222, 245, 281, 307, 348,	371
Onderhoud van telefooncentrales. Nogmaals nuttig — —	.....	266

P

Projecteren van lokale kabelnetten. Het — —		13, 70, 130
---	-------	-------------

R

Rectificatie	60, 160, 187,	375
Redactie. Van de — —	.....	98
Regelen of besturen		34
Rekenkunde. Antwoorden — —	.....	32, 88
Rekenkunde	26,	82
Rekentechniek		43
Rekenkunde. Vraagstukken — —	.....	30, 85

S

Samengaan van Telegraaf- en Telefoonverbindingen	66,	135
Stelsel. Het binaire — —	.....	89, 98, 144, 175, 205, 239, 313, 340
Studeren? Hoe moet ik — —	.....	125
Studiebladen inbinden. Laat uw — —	.....	85
Studieblad in 1969. Bij het verschijnen van het eerste — —	.....	2

T

Telefoonapparatuur. Brochures en folders over — —	.....	8
Telefooncentrale in Nederland. De eerste elektronische — —	.....	
	147, 226, 258,	290
Telefoonnet. Noodvoorziening in een — —	.....	157, 188, 323, 360
Telegraaf- en Telefoonverbindingen. Samengaan van — —	.....	66, 135
Telefooncentrales. Nogmaals nuttig onderhoud van — —	.....	266
Toegepaste bedrijfsorganisatie	79, 150,	203

U

UH-30-45. De huistelefoonautomaat type — —	162, 194, 231, 276, 297,	
	332,	376
Uitgekomen boekwerken. Nieuw — —	.....	12, 56, 78, 181, 286, 352, 380
Uitwerkingen opgaven logaritmen		187

V

Van de redactie		98
Veiligheidsvoorschriften	64, 121, 127, 160, 224, 281, 320,	339

Vragen. Examen — —	60, 123, 174, 250, 306,	375
Vraagstukken. Elektriciteitsleer — —	55,	114
Vraagstukken. Rekenkunde — —	30,	85

W

Waarom CEKON-krachtstopcontacten?	288
Weet u?	94

Z

Zeekabels. Landlijnversterkers gebruikt voor — —	61
--	----

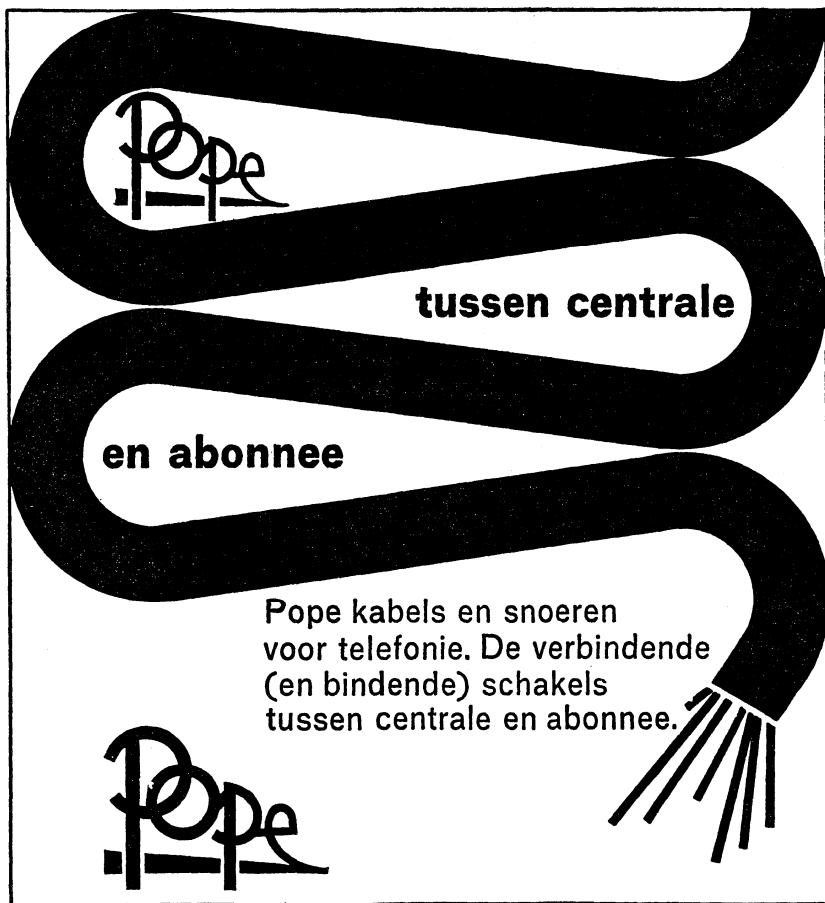
Bij de foto's:

Winterlandschap
 Wintergezicht
 Het prille voorjaar
 Voorjaar
 Park in Wassenaar
 Prettige vakantie
 Zomerse pracht
 Stil na de vakantie
 Eb
 Oogst
 Herfst
 Tegenlicht

<i>Uitgave:</i>	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidsperoneel en de Kath. Bond van Overheidsperoneel.
<i>Redactie:</i>	Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw.
	Redacteurs: J. C. Brakel.
	W. F. H. van Damme.
	B. Kieboom.
	C. L. Quint.
	Secretaris: L. Neijenhuis.
<i>Redactieadres:</i>	Marktweg 342, Den Haag, telefoon 070-336265.
<i>Administratie:</i>	Stadhouderslaan 9, Den Haag, telefoon 070-635932 t/m 635936. Giro 4073.

Attentie!

Wij vestigen er reeds nu uw aandacht op dat in één der volgende maanden het Redactieadres zal worden gewijzigd.



n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo



STRAALZENDER- APPARATUUR

voor telefonie,
radio/televisie,
afstandsbediening,
afstandsmeting,
afstandscontrole
en alle andere
toepassingen

Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten

MARELLI
M
L
LENKURT

AUTOMATIC ELECTRIC N.V.



aangesloten bij

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL,
Incorporated



Huygensstraat 6 — DEN HAAG — Tel. (070) 18 26 47*

Telex : Atea - Den Haag - 002 - 314 54