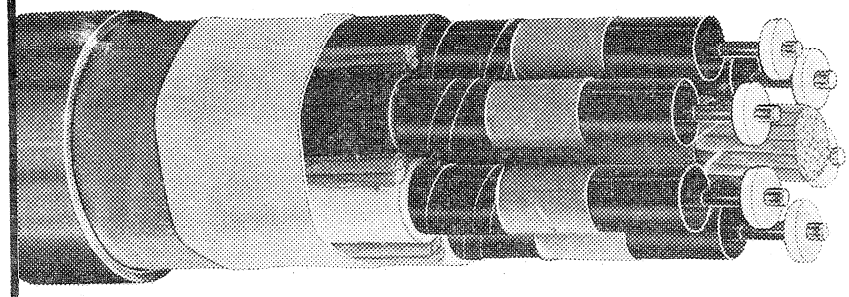
PTT Studieblad

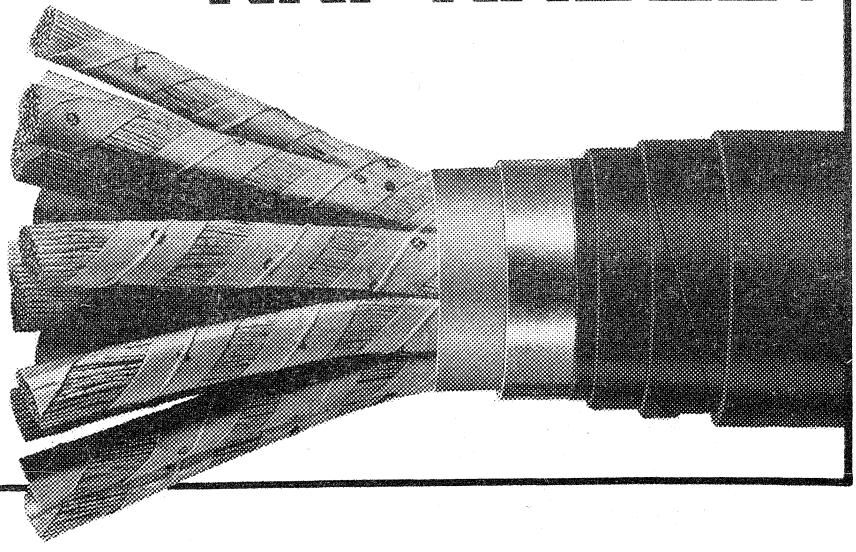
DOOR EN VOOR
TECHNISCH PERSONEEL

Nr. 1 26e jaargang

januari 1971



COMPLETE KABELVERBINDINGEN
NKF KABEL NV

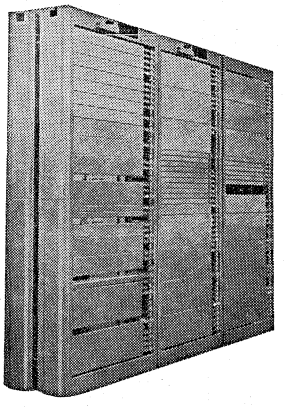


Ericsson

Moderne Huisautomaat



ARD 561



met kruisstangschakelaars
60-270 interne aansluitingen
10-40 externe aansluitingen
1-3 bedieningstoestellen

Ericsson

ERICSSON TELEFOON-MAATSCHAPPIJ N.V.
PALAIRETSTRAAT 1 A VOORBURG (Z-H)
TELEFOON 070-814501*



voorspoedig

1971 = 25 jaar

PTT

studieblad

15 maart

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**

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

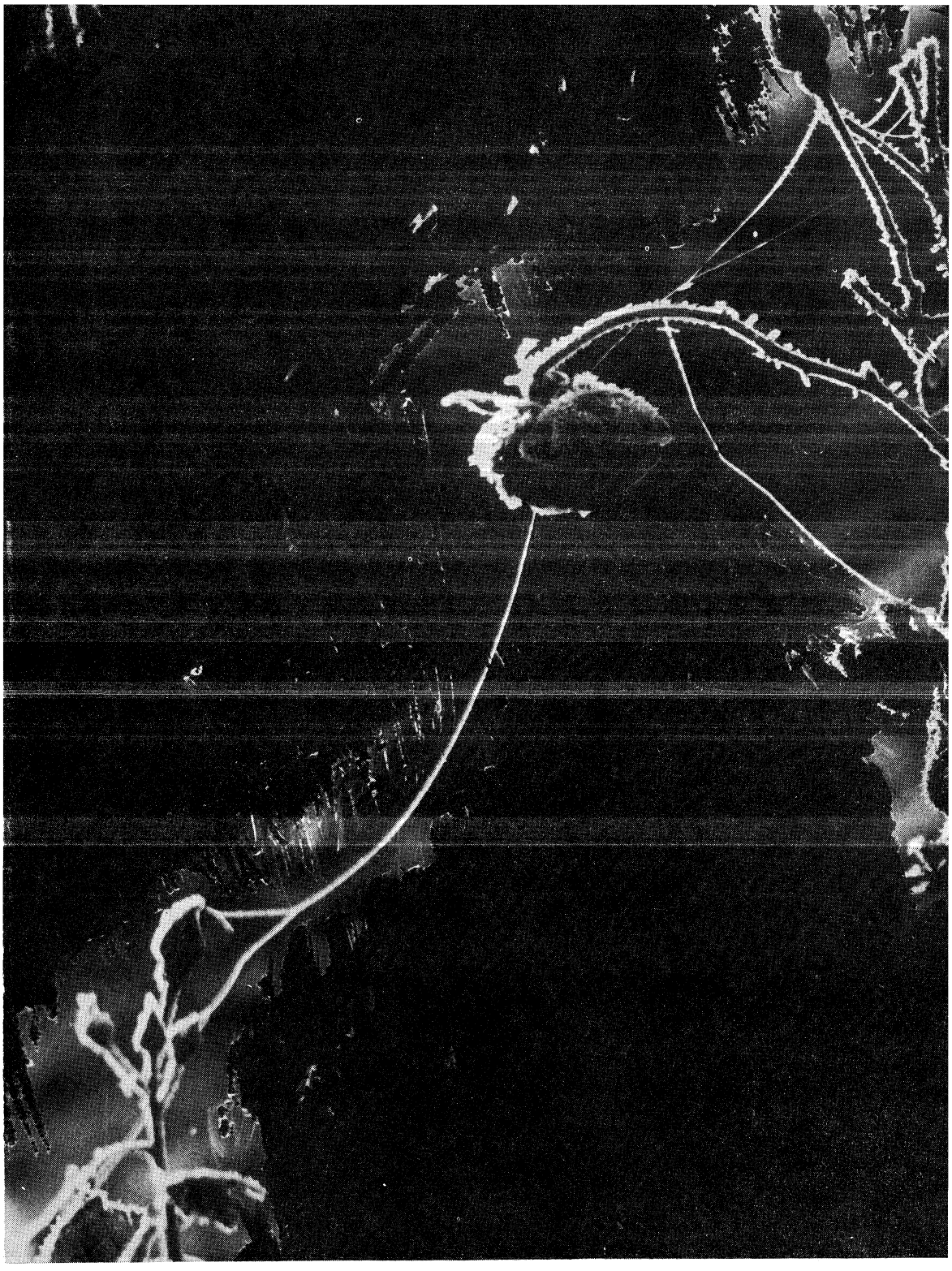
Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
Redactie	Bij het begin van het jubileumjaar 1971	2
A. H. Körmeling ing.	Tariefswijziging 1971	3
A. A. Klik	Praatpalen	10
—	Telemetrie bij Europese ruimtevaart	17
B. Kieboom	Verwerkingsmachines	24
W. C. v. Dam	Toegepaste bedrijfsorganisatie XXII	26
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	29
—	Computerbestuurde bedradingstester	30
W. F. H. v. Damme	Huistelefonieuws	31

Bij de foto: Winterverschijnsel



JANUARI 1971

Bij het begin van het jubileumjaar 1971

Met het verschijnen van dit januarinummer van ons Studieblad zijn wij in de gelegenheid de abonnees in Nederland, Paramaribo en op Curaçao een voorspoedig jaar toe te wensen!

Deze wens is ook gericht tot de schrijvers van de in ons blad gepubliceerde artikelen, de medewerkers van de administratie en van de firma Wieringa, die ons blad drukt.

25 jaar geleden, op 15 maart 1946, verscheen het eerste nummer van het Studieblad met 16 pagina's en het is naderhand uitgebreid tot 32 pagina's. Begin 1970 waren wij in staat ons blad een aantrekkelijker aanzien te geven door de omslag te moderniseren en de kleur te wijzigen.

Daar de redactie steeds voor ogen houdt, dat de inhoud actueel moet zijn, dus aangepast aan de snel veranderende techniek, is het belangrijk auteurs te vinden, die bereid zijn hierover te schrijven.

Dergelijke artikelen zijn niet alleen van groot belang voor de jongere technici, doch stellen tevens de ouderen in staat „bij te blijven".

Wij verzoeken daarom de collega's, die steeds meer met deze moderne technische apparatuur te maken krijgen, hierover kopij te sturen aan het redactie-adres: NIEUWENDAMLAAN 408 te Den Haag.

Lezers die vragen hebben sporen we aan deze eveneens te zenden aan het redactieadres, zodat we de desbetreffende onderwerpen in ons blad kunnen behandelen.

Wij besluiten met een oproep aan hen, die nog geen abonnee van het STUDIEBLAD zijn, zich alsnog te abonneren voor slechts *f* 7,— per jaar.

U kunt zich opgeven bij de Administratie Studieblad PTT, STADHOUDERSLAAN 9, Den Haag, telefoon 070-635932, alwaar u ook een gratis proefnummer van ons blad kunt aanvragen.

Het jubileumnummer, dat op 15 maart a.s. uitkomt, zal een aantal artikelen bevatten, die een toekomstvisie geven op de technische ontwikkeling bij ons PTT-bedrijf.

Een grote toename van het aantal abonnees zullen wij als een passend jubileumgeschenk gaarne aanvaarden!

de Redactie.

Tariefswijziging 1971

A. H. Körmeling Ing.

1. Tijdstip van de tariefswijziging.

In de loop van januari-februari 1971 worden o.a. de tarieven voor automatisch tot stand gebrachte lokale-, interlokale-, en internationale telefoonverbindingen (verkeerstarieven) belangrijk gewijzigd. Aangezien de telimpulsprijs wordt verhoogd van 7 tot 10 cent is de invoering van de nieuwe tarieven gekoppeld aan de normale opname van de standen van de abonneetellers en daardoor over twee maanden gespreid.

2. Lokale-, interlokale- en internationale telefoonverbindingen. Opbouw van het Nederlandse telefoonnet.

Voor een goed inzicht van de tariefsopbouw is het nuttig enige begrippen te definiëren en nader toe te lichten.

Een lokale verbinding is een verbinding tussen twee aansluitingen van eenzelfde telefoonnet.

Een interlokale verbinding is een verbinding tussen twee aansluitingen van verschillende netten in hetzelfde land.

Een internationale verbinding is een verbinding tussen twee aansluitingen in verschillende landen.

Het Nederlandse telefoonnet is verdeeld in een groot aantal lokale netten (1123). Max. 10 lokale netten vormen een technische sector; max. 10 technische sectoren vormen een technisch district.

De technische districten zijn gekenmerkt door een twee-cijferig nummer, SA-combinatie genoemd, bijv. 57 = technisch district Deventer. Twee of meer technische districten kunnen tezamen een administratief district vormen; bijv. het administratieve district Zwolle bestaat uit de technische districten Deventer (57) en Zwolle (52). De max. 10 technische sectoren van een technisch district zijn gekenmerkt door een drie-cijferig nummer, waarvan de eerste twee cijfers gelijk zijn aan het districtsnummer (SA 0 .... SA 9); bijv. 542 = technische sector Enschede. Dit nummer wordt *SAB-combinatie van de sector* of *sectornummer* genoemd.

De max. 10 lokale telefoonnetten van een technische sector zijn gekenmerkt door een viercijferig nummer waarvan de eerste drie cijfers gelijk zijn aan het sectornummer (SAB 0 .... SAB 9); bijv. 5427 Haaksbergen. Dit nummer wordt het *specifieke netnummer* genoemd. Voor een verbinding naar een ander net dient na het interlokale toegangscijfer „0" het specifieke netnummer van dat net te worden gekozen. De 0 + het specifieke netnummer wordt *het netnummer* genoemd.

In een lokaal net bevindt zich in het algemeen één telefooncentrale, waarop alle lokale telefoonlijnen van het net zijn aangesloten. Grote of uitgestrekte netten kunnen echter verdeeld zijn in zgn. centrale-gebieden met voor elk gebied een eigen centrale (ondercentrale of wijkcentrale). Het eerste cijfer van het abonneenummer wordt D-cijfer genoemd; het tweede E-cijfer; het derde F-cijfer, enz. Een ondercentrale of wijkcentrale is gekenmerkt door het D-cijfer of de DE-combinatie.

De toestellen in een centrale-gebied zijn, behoudens uitzonderingen, aangesloten op de bij dat gebied behorende telefooncentrale. In het bovenstaande worden netten bedoeld met viercijferig specifieke netnummers, d.w.z. 5-cijferige netnummers (lange netnummers). In het Nederlandse net komen echter ook netten voor met 2-cijferige specifieke netnummers d.w.z. 3-cijferige netnummers (korte netnummers).

De abonneenummers van een net met 5-cijferig netnummer bestaan uit 3, 4 of 5 cijfers; de interlokale nummerlengte is resp. 7, 8 en 9.

De abonneenummers van een net met 3-cijferig netnummer bestaan uit 5, 6 of 7 cijfers; de interlokale nummerlengte is dan resp. 7, 8 en 9.

Ten behoeve van het interlokale verkeer zijn de lokale centrales aangesloten op een verkeerscentrale. Elke sector heeft in het algemeen een eigen verkeerscentrale. Eén van deze verkeerscentrales per technisch district wordt districtscentrale genoemd, de overige knooppuntcentrales. Voor het inkomend en uitgaand verkeer van de sectoren zijn de knooppuntcentrales van een technisch district aangesloten op de eigen districtscentrale. Daarnaast komen ook rechtstreekse lijnenbundels voor naar andere districtscentrales, knooppuntcentrales van het eigen district of van andere districten (dwarsverkeer).

Een sector wordt genoemd naar de plaats waar zich de bijbehorende verkeerscentrale bevindt. Soms beschikken een aantal sectoren (twee of drie) over een gemeenschappelijke verkeerscentrale. In dat geval worden de gelijknamige sectoren onderscheiden door de romeinse cijfers I en II indien de interlokale tariefbetrekkingen niet geheel gelijk zijn. De interlokale tariefbetrekkingen zijn namelijk afhankelijk van het sectornummer van de oproeper en het nummer van de sector waartoe de opgeroepene behoort. Hebben twee of drie gelijknamige sectoren dezelfde tariefbetrekkingen dan vormen zij één tariefsector. Tussen de technische sectoren van een dergelijke tariefsector wordt onderscheid gemaakt d.m.v. de letters A, B en C. Bijvoorbeeld de technische sectoren Breda IA, Breda IB en Breda II.
Ook bij de districtscentrales en knooppuntcentrales komen de aanduidingen IA, IB en II voor met een geheel andere betekenis.

Komen in een bepaalde plaats twee of drie knooppuntcentrales of districtscentrales voor op grond van verschil in telefoonsysteem of verschil in vestigingsplaats, dan worden de verkeerscentrales die op een gemeenschappelijk versterkerstation zijn aangesloten met hetzelfde romeinse cijfer aangeduid doch d.m.v. de letters A, B en C onderscheiden. Op verschillende versterkerstations aangesloten verkeerscentrales worden dan d.m.v. de romeinse cijfers I en II onderscheiden; bijv. DC Utrecht -IA, DC Utrecht-IB en DC Utrecht-II.

Voor een interlokale verbinding wordt een *netnummer* + het *abonneenummer* gekozen; voor een internationale verbinding het *internationale toegangsnummer* (in Nederland 09), daarna het *specifieke landnummer,* vervolgens het specifieke *netnummer* (= netnummer zonder interlokaal toegangscijfer) en tenslotte het abonneenummer. 09 + spec. landnummer = *landnummer.*

De achter het specifieke landnummer volgende cijfers vormen tezamen het *nationale nummer.* De eerste drie cijfers hiervan worden aangeduid met de letters P, Q en R.

De met het kiezen van interlokale en internationale verbindingen verband houdende begrippen zijn in de figuren 1 en 2 schematisch aangegeven. Na het automatisch bereikbaar maken van landen met een 1-cijferig, 2-cijferig of 3-cijferig specifiek landnummer zal volgens de huidige plannen de plaats van de hoge kiestoon worden veranderd nl. achter 09 i.p.v. achter het landnummer.

<table>
<tr><td rowspan="4">Lage kiestoon</td><td>0</td><td colspan="2">SA</td><td>B</td><td>C</td><td rowspan="4">Hoge kiestoon</td><td rowspan="4">D E F G H I</td><td rowspan="4">Beltoon</td></tr>
<tr><td>Itl. toeg. cijf.</td><td colspan="2">Distr. nr.</td><td></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Sektor nr.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">Specifiek netnr.</td></tr>
<tr><td>Lage kiestoon</td><td colspan="5">Netnummer</td><td>Hoge kiestoon</td><td>Abonneenummer</td><td>Beltoon</td></tr>
</table>

Fig. 1. Het kiezen van een interlokale verbinding.

Lage kiestoon	0 9	L M	Hoge kiestoon	P Q R	Beltoon
	Itn. toeg. nr.	Specifiek landnr.		Spec. netnr. + AB - nr.	
Lage kiestoon	Landnummer		Hoge kiestoon	Nationale nummer	Beltoon

Fig. 2. Het kiezen van een internationale verbinding.

3. *Tarieven voor lokale verbindingen.*

Vóór de wijzigingsdatum: lokaal tarief.
7 cent per beantwoorde verbinding, ongeacht de tijdsduur.

Na de wijzigingsdatum: basistarief.
10 cent per beantwoorde verbinding, ongeacht de tijdsduur.

4. *Tarieven voor interlokale verbindingen.*

4.A *Vóór de wijzigingsdatum:* C-tarief, tenzij A- of B-tarief geldt. Zie fig. 3a, 3b en 3c.
In het onderstaande hebben de tussen () geplaatste gegevens betrekking op het tarief in AZZ-tijd (van 19 uur tot 8 uur + zaterdag en zondag van 8 uur tot 19 uur).
De impulsprijs bedraagt 7 cent. De tariefoverdrager ontvangt tijdimpulsen die in deze overdrager worden geteld. Na ontvangst van 6 tijdimpulsen (A- en B-tarief) of 2 tijdimpulsen (C-tarief) geeft deze overdrager een tariefimpuls naar de abonnee-teller.

4A1 *A-tarief.*

De tariefimpulsafstand = 6 × de tijdimpulsafstand: 6 × 20 sec. = 120 sec.
(6 × 30 sec. = 180 sec.).

De eerste tariefimpuls wordt gegeven bij de beantwoording.
De tweede tariefimpuls wordt 100 .... 120 sec. (150 ... 180 sec.) na de beantwoording gegeven. De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de tijdimpulsperiode. Vervolgens wordt om de 120 sec. (180 sec.) een tariefimpuls gegeven.
Hieruit volgt: 7 cent per 120 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 100 ... 120, 220 ... 240, 340 ... 360, 460 ... 480 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.
In AZZ-tijd: 7 cent per 180 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 150 ... 180, 330 ... 360, 510 ...540 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.

4A2 *B-tarief*

De tariefimpulsafstand = 6 × de tijdimpulsafstand: 6 × 5 sec. = 30 sec.
(6 × 7½ sec. = 45 sec.).

De eerste tariefimpuls wordt gegeven bij de beantwoording.
De tweede tariefimpuls wordt 25 ... 30 sec. (37½ ... 45 sec.) na de beantwoording gegeven. De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de tijdimpulsperiode. Vervolgens om de 30 sec. (45 sec.) een tariefimpuls.

Hieruit volgt:
7 cent per 30 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 25 ... 30, 55 ... 60, 85 ... 90 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.

In AZZ-tijd: 7 cent per 45 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 37½ . . . 45, 82½ . . . 90, 127½ . . . 135 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.

4A3 *C-tarief.*

De tariefimpulsafstand = 2 × de tijdimpulsafstand: 2 × 10 sec. = 20 sec.
(2 × 15 sec. = 30 sec.).

De eerste tariefimpuls wordt gegeven bij de beantwoording.

De tweede tariefimpuls wordt 10 . . 20 sec. (15 . . 30 sec.)na de beantwoording gegeven. De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de tijdimpulsperiode. Vervolgens om de 20 sec. (30 sec.) een tariefimpuls.

Hieruit volgt:

7 cent per 20 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 10 . . . 20, 30 . . . 40, 50 . . . 60 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.

In AZZ-tijd: 7 cent per 30 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 15 . . . 30, 45 . . . 60, 75 . . . 90 sec. etc. 7 cent meer wordt berekend.

Men kan het ook anders uitdrukken nl.:

14 cent voor de eerste 20 sec. en vervolgens 7 cent voor elke volgende 20 sec. of deel daarvan met de kans dat 7 cent minder berekend wordt.

4B *Na de wijzigingsdatum:* tijdtarief, tenzij het basistarief geldt. Zie fig. 3a, 3b en 3c.

De impulsprijs bedraagt 10 cent. De tariefoverdrager ontvangt tijdimpulsen die in deze overdrager worden geteld. Na ontvangst van 6 tijdimpulsen (tijdtarief) geeft deze overdrager een tariefimpuls naar de abonnee-teller.

4B1 *Basistarief.*

10 cent per beantwoorde verbinding ongeacht de gespreksduur.

4B2 *Tijdtarief.*

De tariefimpulsafstand = 6 × de tijdimpulsafstand = 6 × 5½ sec. = 33 sec.

De eerste tariefimpuls wordt gegeven bij de beantwoording.

De tweede tariefimpuls wordt 27½ . . . 33 sec. na de beantwoording gegeven. De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de tariefimpulsperiode. Vervolgens na elke 33 sec. een tariefimpuls.

Hieruit volgt:

10 cent per 33 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 27½ . . . 33, 60½ . . . 66, 93½ . . . 99 sec. etc. 10 cent meer wordt berekend.

In de vrijetijd-uren (van 18 tot 8 uur + zaterdag en zondag van 8 uur tot 18 uur) geldt:

De tariefimpulsafstand = 6 × de tijdimpulsafstand: 6 × 11 sec. = 66 sec.

De eerste tariefimpuls wordt gegeven bij de beantwoording.

De tweede tariefimpuls wordt 55 . . . 66 sec. na de beantwoording gegeven. De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de tijdimpulsperiode. Vervolgens om de 66 sec. een tijdimpuls.

Hieruit volgt:

10 cent per 66 sec. of deel daarvan met de kans dat bij een gespreksduur van 55 . . . 66, 121 . . . 132, 187 . . . 198 sec. etc. 10 cent meer berekend wordt.

Het goedkope tarief in de vrijetijd-uren wordt *vrijetijdtarief* genoemd.

Fig. 3a. Tariefrelaties tussen technische sectoren.

Van sector Nr.	Naam	Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: A-tar. of B-tar. (*) of C-tar. (°) Na wijz.datum : Basistarief	Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: B-tarief Na wijz.datum : Tijdtarief
110	Goes IA	110 . 111 . 113 . 114 . 115 . 117 . 118 . 119 . 166 . 164* .	167 .
111	Zierikzee	110 . 111 . 113 . 119 . 166 . 167 . 187 .	
113	Goes IB	110 . 111 . 113 . 114 . 115 . 117 . 118 . 119 . 166 . 164* .	167 .
114	Hulst	110 . 113 . 114 . 115 . 119 .	
115	Terneuzen	110 . 113 . 114 . 115 . 117 . 119 .	118 .
117	Oostburg	110 . 113 . 115 . 117 . 118 . 119 .	
118	Middelburg	110 . 113 . 117 . 118 . 119 .	115 .
119	Goes IC	110 . 111 . 113 . 114 . 115 . 117 . 118 . 119 . 166 . 164* .	167 .
160	Breda IA	160 . 161 . 162 . 165 . 168 . 169 . 76 .	416 . 424 . 425
161	Breda II	160 . 161 . 162 . 169 . 424 . 425 . 13 . 76 .	165 . 168 . 416 .
162	Oosterhout	160 . 161 . 162 . 168 . 169 . 183 . 416 . 424 . 425 . 13 . 76 .	184 . 185 .
164	Bergen op Zoom	164 . 165 . 166 . 167 . 110* . 113* . 119* .	
165	Roosendaal	160 . 164 . 165 . 167 . 168 . 169 .	161 . 166 .
166	Tholen	110 . 111 . 113 . 119 . 164 . 166 . 167 .	165 .
167	Steenbergen	111 . 164 . 165 . 166 . 167 . 168 . 187 .	110 . 113 . 119 .
168	Zevenbergen	160 . 162 . 165 . 167 . 168 . 169 . 185 . 186 . 78 . 76 .	161 . 184 .
169	Breda IB	160 . 161 . 162 . 165 . 168 . 169 . 76 .	416 . 424 . 425 .
171	Leiden	171 . 172 . 173 . 252 . 71 . 75 . 175* . 176* . 70* .	173 . 178 . 182 . 297 .
172	Alphen	171 . 172 . 179 . 182 . 252 . 253 . 297 . 348 . 71 . 75 .	173 . 175 . 176 . 178 . 70 .
173	Delft	173 . 174 . 175 . 176 . 178 . 179 . 15 . 70 . 75 . 189* . 10* .	171 . 172 . 180 . 182 . 186 . 188 .
174	Naaldwijk	173 . 174 . 175 . 176 . 178 . 188 . 189 . 10 . 15 . 70 .	179 . 180 . 186 .
175	's-Gravenhage IA	173 . 174 . 175 . 176 . 178 . 179 . 15 . 70 . 75 . 71* . 171* .	172 . 180 . 189 . 10 .
176	's-Gravenhage IB	173 . 174 . 175 . 176 . 178 . 179 . 15 . 70 . 75 . 71* . 171* .	172 . 180 . 189 . 10 .
178	Centr. Dir. PTT	Vervallen	
179	Zoetermeer	171 . 172 . 173 . 175 . 176 . 178 . 179 . 180 . 182 . 189 . 10 . 15 . 70 . 71 . 75 .	174 . 253 .
180	Rotterdam II	179 . 180 . 182 . 184 . 185 . 186 . 189 . 10 . 75 . 78 .	173 . 174 . 175 . 176 . 188 . 70 .
182	Gouda	172 . 179 . 180 . 182 . 183 . 184 . 347 . 348 . 75 .	171 . 173 . 185 . 189 . 10 .
183	Gorinchem	162 . 182 . 183 . 184 . 185 . 345 . 347 . 416 . 418 . 78 .	
184	Sliedrecht	180 . 182 . 183 . 184 . 185 . 78 .	162 . 168 . 186 . 189 . 347 . 416 . 10 .
185	Dordrecht	168 . 180 . 183 . 184 . 185 . 186 . 78 .	162 . 182 . 188 . 189 . 10 .
186	Oud-Beijerland	168 . 180 . 185 . 186 . 187 . 188 . 189 . 10 . 78 .	173 . 174 . 184 .
187	Middelharnis	111 . 167 . 186 . 187 . 188 .	
188	Spijkenisse	174 . 186 . 187 . 188 . 189 . 10 .	173 . 180 . 185 .
189	Rotterdam I	174 . 179 . 180 . 186 . 188 . 189 . 10 . 75 . 173* . 15* .	175 . 176 . 182 . 184 . 185 . 70 .
215	Hilversum	215 . 294 . 346 . 349* . 33 . 35 .	290 . 293 . 296 . 297 . 340 . 343 . 347 . 348 . 20 . 30 .
220	Alkmaar IA	220 . 221 . 226 . 229 . 251 . 299 . 72 . 298* . 79* .	224 . 255 . 256 .
221	Alkmaar IB	220 . 221 . 226 . 229 . 251 . 299 . 72 . 298* . 79* .	224 . 255 . 256 .
222	Den Burg	222 . 223 . 562 .	
223	Den Helder	222 . 223 . 224 . 227 .	
224	Schagen	223 . 224 . 226 . 227 . 229 .	220 . 221 .
225	Noord-Scharw.	220 . 221 . 224 . 226 . 229 . 72 .	227 . 299 .
227	Middenmeer	223 . 224 . 227 . 228 . 229 .	226 .
228	Enkhuizen	227 . 228 . 229 .	320 .
229	Hoorn	220 . 221 . 224 . 226 . 227 . 228 . 229 . 299 . 72 .	
250	Haarlem	250 . 251 . 252 . 253 . 255 . 256 . 297 . 23 . 290* . 296* . 20* .	293 . 298 .
251	Beverwijk	220 . 221 . 250 . 251 . 255 . 256 . 298 . 23 . 79 . 72 .	252 . 290 . 293 . 296 . 299 . 20 .
252	Hillegom	171 . 172 . 250 . 252 . 253 . 256 . 297 . 23 . 71 .	251 . 255 . 290 . 293 . 296 . 298 . 20 .
253	Lisse	Vervallen	
255	IJmuiden	250 . 251 . 255 . 256 . 298 . 23 . 65 . 79 .	220 . 221 . 252 . 253 . 290 . 293 . 296 . 299 . 20 .
256	Santpoort	Vervallen	
290	Amsterdam IA	290 . 293 . 294 . 296 . 297 . 298 . 299 . 20 . 79 . 250* . 23* .	251 . 252 . 255 . 256 . 215 .
293	Int. Stg. Centr.		
294	Weesp	215 . 290 . 293 . 294 . 296 . 297 . 346 . 20 . 35 .	298 . 299 . 340 . 30 .
296	Amsterdam IB	290 . 293 . 294 . 296 . 297 . 298 . 299 . 20 . 79 . 250* . 23* .	251 . 252 . 255 . 256 . 215 .
297	Amsterdam II ■	172 . 250 . 252 . 253 . 256 . 290 . 293 . 294 . 296 . 297 . 346 . 348 . 20 . 23 .	171 . 215 . 340 . 30
298	Zaandam	251 . 255 . 290 . 293 . 296 . 298 . 299 . 20 . 79 . 220* . 221* . 72* .	250 . 252 . 256 . 294 . 23 .
299	Purmerend	220 . 221 . 290 . 293 . 296 . 298 . 299 . 20 . 79 . 72 .	226 . 251 . 255 . 256 . 294 .
320	Lelystad	320 . 321 . 341 .	228 .
321	Dronten	320 . 321 . 341 . 520 . 525 . 527 .	529 .

■ De eindcentrales van de sector Amsterdam II zijn aangesloten op de KC Randwijk.
De KC Randwijk is ondergebracht in het gebouw van de wijkcentrale Randwijk (lok. net Asd).

Fig. 3b. Tariefrelaties tussen technische sectoren.

Van sector		Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: A-tar. of B-tar. (*) of C-tar. (°) Na wijz.datum : Basistarief	Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: B-tarief Na wijz.datum : Tijdtarief
Nr.	Naam		
340	Utrecht I	340 . 343 . 345 . 346 . 347 . 348 . 30 .	215 . 294 . 297 . 349 .
341	Harderwijk	320 . 321 . 341 . 342 . 349 . 525 . 577 . 578 . 33 .	
342	Barneveld	341 . 342 . 349 . 577 . 838 . 33 .	343 . 837 . 888 .
343	Doorn	340 . 343 . 344 . 345 . 346 . 349 . 837 . 838 . 30 . 33 .	215 . 342 . 347 .
344	Tiel	343 . 344 . 345 . 418 . 837 . 887 . 885 .	410 . 411 . 412 . 419 . 838 . 886 .
345	Culemborg	183 . 340 . 343 . 344 . 345 . 347 . 418 . 30 .	346 . 349 .
346	Utrecht II	215 . 294 . 297 . 340 . 343 . 346 . 347 . 348 . 349 . 30 . 33 . 35 .	345 .
347	Vreeswijk	182 . 183 . 340 . 345 . 346 . 347 . 348 . 30 .	184 . 215 . 343 . 349 .
348	Woerden	172 . 182 . 297 . 340 . 346 . 347 . 348 . 30 .	215 .
349	Amersfoort	341 . 342 . 343 . 346 . 349 . 838 . 215* . 33 . 35 .	340 . 345 . 347 . 30 .
410	's-Hertogenbosch IA	410 - 411 . 412 . 413 . 416 . 418 . 419 .	344 . 424 . 425 .
411	's-Hertogenbosch II	410 . 411 . 413 . 416 . 419 . 424 . 425 . 499 . 13 .	344 . 412 . 418 .
412	Oss	410 . 412 . 413 . 418 . 419 . 886 . 887 .	344 . 411 . 837 . 880 . 881 . 885 . 888 . 889 .
413	Veghel	410 . 411 . 412 . 413 . 419 . 492 . 499 . 885 . 886 .	490 . 493 . 40 .
416	Waalwijk	162 . 183 . 410 . 411 . 416 . 418 . 419 . 424 . 425 . 13 .	150 . 151 . 169 . 184 .
418	Zaltbommel	183 . 344 . 345 . 410 . 412 . 416 . 418 . 419 . 887° (C)	411 .
419	's-Hertogenbosch IB	410 - 411 . 412 . 413 . 416 . 418 . 419 .	344 . 424 . 425 .
424	Tilburg IA	161 . 162 . 411 . 416 . 424 . 425 . 497 . 499 . 13 .	160 . 169 . 410 . 419 .
425	Tilburg IB	161 . 162 . 411 . 416 . 424 . 425 . 497 . 499 . 13 .	160 . 169 . 410 . 419 .
440	Maastricht IA	440 . 444 . 445 . 446 . 449 . 43 . 45 .	
446	Maastricht IB	440 . 444 . 445 . 446 . 449 . 43 . 45 .	
444	Heerlen	440 . 444 . 445 . 446 . 449 . 43 . 45 .	
445	Gulpen	440 . 444 . 445 . 446 . 449 . 43 . 45 .	
449	Sittard	440 . 444 . 445 . 446 . 449 . 474 . 475 . 43 . 45 .	
470	Venlo I	470 . 474 . 475 . 476 . 478 . 493 . 495 . 77 .	
474	Roermond IA	449 . 470 . 474 . 475 . 476 . 495 . 77 .	
475	Roermond IB	449 . 470 . 474 . 475 . 476 . 495 . 77 .	
476	Venlo IB	470 . 474 . 475 . 476 . 478 . 493 . 495 . 77 .	
478	Venray	470 . 476 . 478 . 493 . 885 . 65 . 77 .	492 .
490	Eindhoven I	490 . 492 . 493 . 495 . 497 . 499 . 40 .	413 .
492	Helmond	413 . 490 . 492 . 493 . 499 . 885 . 40 .	478 .
493	Deurne	470 . 476 . 478 . 490 . 492 . 493 . 495 . 885 . 40 . 77 .	413 . 499 .
495	Weert	470 . 474 . 475 . 476 . 490 . 493 . 495 . 40 . 77 .	
497	Eersel	424 . 425 . 490 . 497 . 499 . 13 . 40 .	
499	Eindhoven II	411 . 413 . 424 . 425 . 490 . 492 . 497 . 499 . 13 . 40 .	493 .
510	Leeuwarden	510 . 511 . 515 . 517 . 518 . 519 . 566 .	512 .
511	Veenwouden	510 . 511 . 512 . 519 . 566 . 594 .	518 .
512	Drachten	511 . 512 . 513 . 516 . 566 . 594 .	510 .
513	Heerenveen	512 . 513 . 514 . 515 . 516 . 561 . 566 .	521 .
514	Balk	513 . 514 . 515 . 527 . 561 .	
515	Sneek	510 . 513 . 514 . 515 . 517 . 566 .	
516	Oosterwolde	512 . 513 . 516 . 521 . 561 . 592 . 594 .	593 .
517	Franeker	510 . 515 . 517 . 518 . 562 .	566 .
518	St. Annaparochie	510 . 517 . 518 . 519 . 562 .	511 . 566 .
519	Dokkum	510 . 511 . 518 . 519 . 562 .	
520	Zwolle I	321 . 520 . 522 . 525 . 527 . 529 . 578 .	523 . 570 . 571 . 572 .
521	Steenwijk	516 . 521 . 522 . 527 . 528 . 561 . 592 . 593 .	513 .
522	Meppel	520 . 521 . 522 . 523 . 527 . 528 . 529 .	561 .
523	Dedemsvaart	522 . 523 . 524 . 528 . 529 . 549 .	520 . 572 .
524	Coevorden	523 . 524 . 528 . 591 . 593 .	
525	Elburg	321 . 341 . 520 . 525 . 578 .	529 . 577 .
527	Emmeloord	321 . 514 . 520 . 521 . 522 . 527 . 561 .	529 .
528	Hoogeveen	521 . 522 . 523 . 524 . 528 . 593 .	
529	Zwolle II	520 . 522 . 523 . 529 . 549 . 570 . 572 . 578 .	321 . 525 . 527 . 571 .
540	Hengelo	540 . 541 . 542 . 545 . 547 . 549 . 53 . 74 .	548 .
541	Oldenzaal	540 . 541 . 542 . 549 . 53 . 74 .	547 .
542	Enschede	540 . 541 . 542 . 545 . 547 . 53 . 74 .	549 .
543	Winterswijk	543 . 544 . 545 . 834 . 835 .	
544	Groenlo	543 . 544 . 545 . 573 . 834 . 835 .	547 .
545	Neede	540 . 542 . 543 . 544 . 545 . 547 . 573 . 53 . 74 .	548 . 549 .
547	Goor	540 . 542 . 545 . 547 . 548 . 549 . 573 . 53 . 74 .	541 . 544 .
548	Rijssen	547 . 548 . 549 . 570 . 572 . 573 .	540 . 545 . 571 .
549	Almelo	523 . 529 . 540 . 541 . 547 . 548 . 572 . 74 .	542 . 545 .

Fig. 3c. Tariefrelaties tussen technische sectoren.

Van sector Nr.	Naam	Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: A-tar. of B-tar. (*) of C-tar. (°) Na wijz.datum : Basistarief	Naar onderstaande sectornrs. en korte netnrs. Voor wijz.datum: B-tarief Na wijz.datum : Tijdtarief
561	Wolvega	513 . 514 . 516 . 521 . 527 . 561 .	522 .
562	Westtersch.	517 . 518 . 519 . 562 . 222 .	
566	Irnsum	510 . 511 . 512 . 513 . 515 . 566 .	517 . 518 .
570	Deventer I	529 . 548 . 570 . 571 . 572 . 573 . 575 . 578 .	520 . 576 . 833 .
571	Deventer II	570 . 571 . 575 . 576 . 578 . 55 .	520 . 529 . 548 . 572 . 573 . 833 .
572	Raalte	529 . 548 . 549 . 570 . 572 .	520 . 523 . 571 . 578 .
573	Lochem	544 . 545 . 547 . 548 . 570 . 573 . 575 . 834 .	571 . 833 .
575	Zutphen	570 . 571 . 573 . 575 . 576 . 833 . 834 . 55 .	836 .
576	Apeldoorn	571 . 575 . 576 . 577 . 578 . 833 . 838... 830* . 85* . 55 .	570 .
577	Uddel	341 . 342 . 576 . 577 . 578 . 838 . 55 .	525 .
578	Epe	341 . 520 . 525 . 529 . 570 . 571 . 576 . 577 . 578 . 55 .	572 .
590	Groningen	590 . 592 . 594 . 595 . 596 . 598 . 50 .	
591	Emmen	524 . 591 . 592 . 593 . 599 .	
592	Assen	516 . 521 . 590 . 591 . 592 . 593 . 594 . 598 . 599 . 50 .	
593	Beilen	521 . 524 . 528 . 591 . 592 . 593 .	516 .
594	Zuidhorn	511 . 512 . 516 . 590 . 592 . 594 . 595 . 50 .	598 .
595	Warffum	590 . 594 . 595 . 596 . 50 .	
596	Appingedam	590 . 595 . 596 . 597 . 598 . 50 .	
597	Winschoten	596 . 597 . 598 . 599 .	
598	Hoogezand	590 . 592 . 596 . 597 . 598 . 599 . 50 .	594 .
599	Stadskanaal	591 . 592 . 597 . 598 . 599 .	
830	Arnhem	830 . 833 . 836 . 837 . 838 . 881 . 888 . 85 . 576* . 55* .	880 . 887 . 889 .
833	Dieren	575 . 576 . 830 . 833 . 834 . 836 . 85 . 55 .	570 . 571 . 573 . 835 .
834	Doetinchem	543 . 544 . 573 . 575 . 833 . 834 . 835 . 836 .	
835	Terborg	543 . 544 . 834 . 835 .	833 . 836 .
836	Zevenaar	830 . 833 . 834 . 836 . 85 .	575 . 835 . 880 . 888 . 889 .
837	Wageningen	343 . 344 . 830 . 837 . 838 . 887 . 88 . 85 .	342 . 412 . 880 . 881 . 886 . 889 .
838	Ede	342 . 343 . 349 . 576 . 577 . 830 . 837 . 838 . 85 . 35 . 55 .	344 . 887 . 888 .
880	Nijmegen IA	880 . 881 . 885 . 886 . 887 . 888 . 889 . 80 .	412 . 830 . 836 . 837 . 85 .
881	Nijmegen II	830 . 836 . 880 . 881 . 888 . 889 . 80 . 85 .	412 . 837 . 885 . 886 . 887 .
885	Cuyk	413 . 478 . 492 . 493 . 880 . 883 . 886 . 889 . 80 .	412 . 881 . 887 . 888 .
886	Grave	412 . 413 . 880 . 885 . 886 . 887 . 889 . 80 .	344 . 837 . 881 . 888 .
887	Druten	344 . 412 . 837 . 880 . 886 . 887 . 888 . 889 . 80 . 418* . (C-tar.)	830 . 838 . 881 . 885 . 85 .
888	Zetten	344 . 830 . 837 . 880 . 881 . 887 . 888 . 889 . 80 . 85	342 . 412 . 836 . 838 . 885 . 886 .
889	Nijmegen IB	880 . 881 . 885 . 886 . 887 . 888 . 889 . 80 .	412 . 830 . 836 . 837 . 85 .

SA	Lok. net	Behoort tot sector	Indienststelling in
10	Rotterdam	189	1961
13•	Tilburg	425	1972
15•	Delft	173	1972
20	Amsterdam	029	1954
23	Haarlem	250	1967 + 1968
30	Utrecht	340	1949
33•	Amersfoort	349	1974
35•	Hilversum	215	1974
40	Eindhoven	490	1966
43•	Maastricht	440	1971
45	Heerlen	444	1970
50	Groningen	590	1967 . . . 1969
53•	Enschede	542	1973
55•	Apeldoorn	576	1974
80•	Nijmegen	880	1972
85	Arnhem	830	1969

SA	Lok. net	Behoort tot sector	Indienststelling in
70	's-Gravenhage	175	1959
71•	Leiden	171	1975
72•	Alkmaar	220	1974
73•			
74•	Hengelo	540	1975
75•	Zaandam	298	1973
76•	Breda	160	1975
77•	Venlo	470	1973
78•	Dordrecht	185	1973
79•	Zoetermeer	179	1973

• Kort netnummer nog niet in dienst Het geplande jaar voor indiensttstelling is vermeld.

(wordt vervolgd)

Praatpalen

A. A. Klik

(Vervolg van blz. 360, jrg. 25)

6. Paal en paalcircuits.

Zoals reeds vermeld zullen dus om de 2 km aan weerszijden van de weg tegenover elkaar praatpalen worden geplaatst.

Er wordt aan één zijde van de weg kabel gelegd, waardoor de aan de andere zijde geplaatste palen via onder de weg doorgelegde aansluitkabels worden verbonden. De reikwijdte van de installatie is 50 km.

Het is mogelijk deze afstand te vergroten. Er dient dan echter een „versterkeroverdraagstation", het zgn. VOS-je te worden tussengeschakeld. De reikwijdte bedraagt dan 100 km.

Gezien de mogelijkheden van de installatie, t.w. doorverbinden van paal met netlijn en grote reikwijdte, is het duidelijk dat in verband met transmissie-technische en voedingsproblemen bijzondere voorzieningen noodzakelijk zijn.

De praatpalen worden tot een maximum van 10 stuks parallel op 1 circuit aangesloten. Het aantal circuits wordt bepaald door de lengte van de weg.

De praatpalen worden regelmatig verdeeld over het aantal per wegtraject aanwezige circuits aangesloten.

Hierdoor wordt de verkeersbelasting zoveel mogelijk regelmatig over de circuits verdeeld.

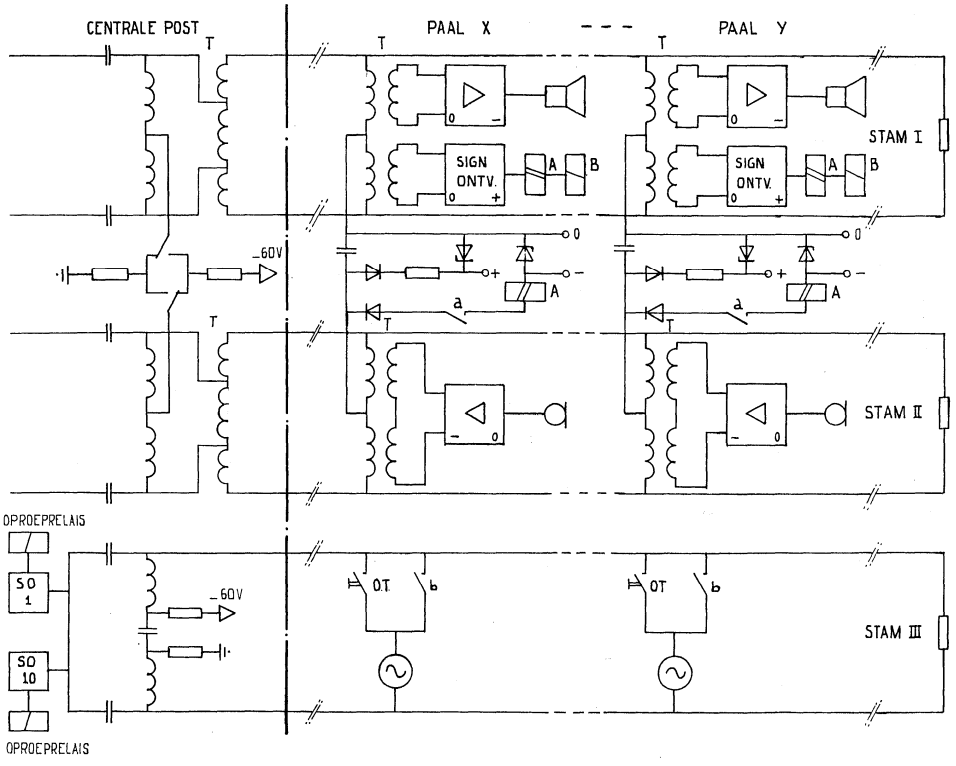


Fig. 8. Vereenvoudigd principeschema van circuit.

De circuits zijn 6-draads uitgevoerd en bestaan uit een 4-draads spreekweg met gelijkstroomvoeding via het eigen fantoomcircuit en een 2-draads signaalweg met gelijkstroomvoeding (zie figuur 8). De kabel heeft een aderdikte van 0,8 mm en is zwaar gepupiniseerd.

De veldlengte bedraagt 1½ km met stampupinspoelen van 130 mH.

Tevens zijn in de kabel nog aders gereserveerd voor speciale doeleinden, t.w. een kabelbewakingsader, een meet- of dienstgeleiding en 5 dubbeldraden voor signaleringsdoeleinden, zoals gladheidsmelding, gladheidsbestrijding, verkeersmetingen en verkeersregelingsapparatuur e.d. Op die plaatsen in het kabelnet, waar in verband met overgang naar andere kabelcapaciteit een rangeermogelijkheid gewenst is, worden manipulatiekasten van het type stap 58 toegepast. Voor het aansluiten van registratie- of signaleringsapparatuur worden de aders afgewerkt op manipulatiezuiltjes.

In het wegenwachtstation eindigen de kabels in een kabelkast van het type K 2000, welke tevens als hoofdverdeler dienst doet, zie foto op blz. 13.

De praatpaal is van een luidsprekendtype en bestaat uit 2 delen, nl. de paalvoet en de paalkop.

De paalkop heeft een open spreekkopconstructie. Hierin bevinden zich de microfoon en 2 luidsprekers ter hoogte van de mond en beide oren. (zie figuur 9).

Ter afscherming van het verkeerslawaai wordt de paal met de achterzijde naar de weg toe opgesteld.

Tevens zijn in de paalkop aangebracht de ontvang- en zendversterker, signaalontvanger, oscillator en paaltoets.

De paalvoet bestaat uit een in te graven verzinkt stalen buis, welke ca. 1 m boven het maaiveld uitsteekt.

Hierin wordt de aansluitkabel opgevoerd en afgewerkt op een contrasteker. De paalkop wordt over de voet geschoven en met trekbouten bevestigd. De aansluiting geschiedt door middel van snoer en steker.

Hoewel 10 palen parallel op één kabelcircuit zijn aangesloten is het slechts mogelijk met één paal tegelijk in een circuit te spreken. Daartoe is in elke paal een signaalontvanger aangebracht, die reageert op een door de bedieningspersoon gezonden frequentie. In de bedieningspost is een oscillator geplaatst, die afgestemd kan worden op 10 verschillende frequenties. Tevens heeft elke paal zijn eigen oproepfrequentie die door middel van een signaalontvanger bij de centraalpost wordt omgezet in een selectieve oproep.

Aan de hand van figuur 8 wordt duidelijk hoe de paalschakeling werkt.

Op dit schema zijn 2 palen en de centraalpostschakeling in principe weergegeven.

Als via paal x een oproep naar de centraalpost moet worden gemaakt, drukt de gebruiker de oproeptoets. Via stam 3 krijgt de oscillator voeding vanuit de centraalpost.

In de centraalpost zijn 10 signaalontvangers parallel geschakeld op stam 3. Een van deze signaalontvangers is afgestemd op de frequentie, die paal x uitzendt, waardoor deze aanspreekt en de oproep selectief wordt geboekt. De bedieningspersoon kan nu gaan afvragen en drukt de paaltoets van paal x. Daardoor wordt in de centraalpost polariteitsdraaïng gegeven op de stammen 1 en 2 en alle signaalontvangers van alle in dit circuit aanwezige palen krijgen voeding en worden ingeschakeld.

Tegelijkertijd wordt door het drukken van de toets een toon stam 1 opgezonden. Deze toon heeft een dusdanige frequentie, dat alleen de signaalontvanger van paal x daarop aanspreekt. De relais A en B in paal x komen dan op.

De signaalontvangers in de overige palen zijn afgestemd op een andere frequentie en reageren dus niet.

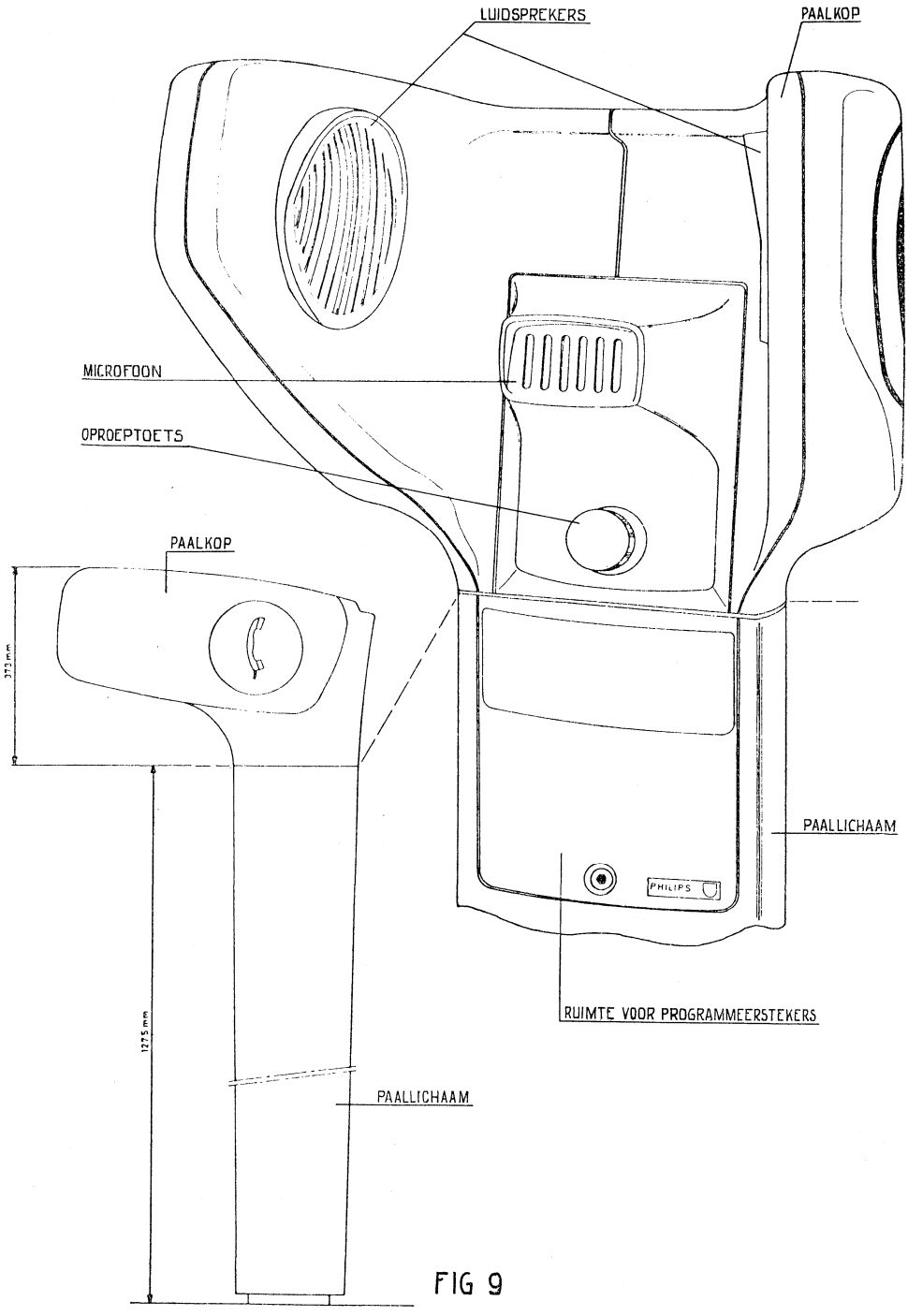
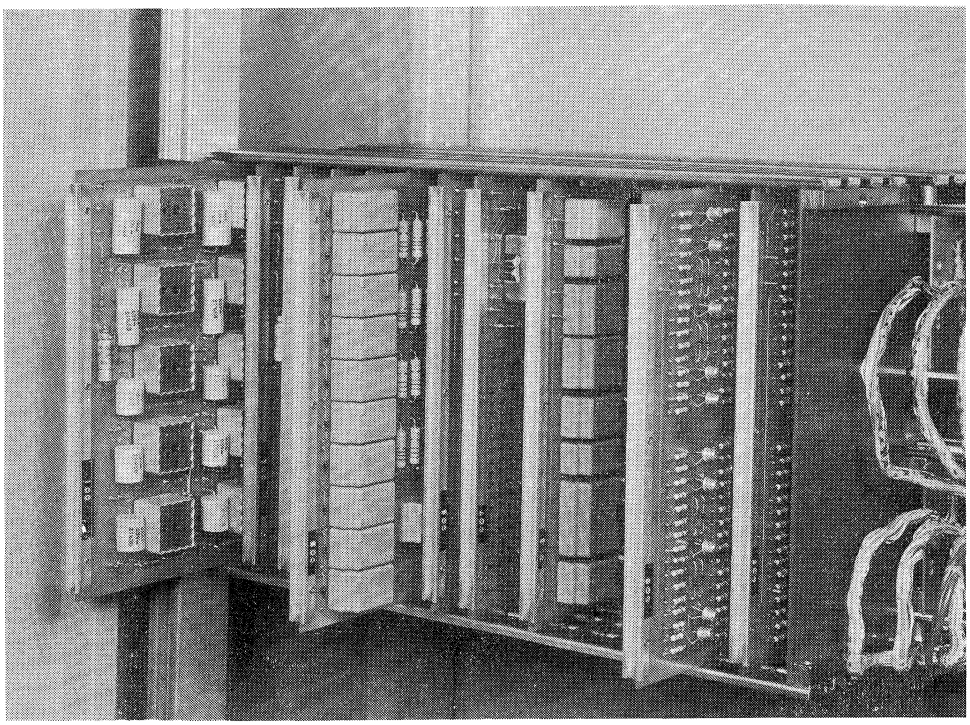

LUIDSPREKERS
PAALKOP
MICROFOON
OPROEPTOETS
PAALKOP
372 mm
PAALLICHAAM
PHILIPS
RUIMTE VOOR PROGRAMMEERSTEKERS
1275 mm
PAALLICHAAM

FIG 9



Blik in de apparatuurkast. Ruif met prentplaten voor paalcircuit.

Als de paaltoets in de post wordt losgelaten valt de toon weg en draait de polariteit weer om.

De ontvang- en zendversterker van de paal x krijgen nu voeding en de post kan nu 4-draads spreken met de paal.

Na afloop van het gesprek volgt weer polariteitsdraaïng waardoor de paal weer wordt afgeschakeld.

Doordat de plaats van de palen t.o.v. de centraalpost grote verschillen kan vertonen (0-50 km), is het duidelijk, dat de versterking van een paal op verre afstand van de centraalpost groter moet zijn dan bij een dichtbijgelegen paal, hetzelfde geldt voor de voeding. Een paal moet dus als het ware geprogrammeerd worden op een bepaalde afstand. Tevens moet per paal de oscillatorfrequentie en signaalfrequentie worden ingesteld.

Dit gebeurt door middel van 2 programmastekers.

Deze programmastekers zijn vast aan de paalvoet verbonden.

De paalkoppen zijn universeel, d.w.z. elke paalkop kan op elke willekeurige paalvoet worden geplaatst. Door de programmastekers wordt de plaats bepaald.
De paal wordt als het ware geïdentificeerd door middel van de programmastekers.

7. Netlijn en mobilofooncircuits.

Zoals in punt 5 reeds opgemerkt, is doorverbinding tussen paal en netlijnen mogelijk. Deze faciliteit wordt niet beschikbaar gesteld voor particuliere gebruikers van de praatpalen, maar uitsluitend voor hulpverlenende instanties zoals politie, brandweer, ambulance, doktoren enz.

Het doorverbindingsverkeer bevat dus maar een fractie van het gewone netlijnverkeer.

Elke meldpost heeft een bundel van 8 netlijnen.

Veelal zijn deze netlijnen aangesloten op eindcentrales.

Uit transmissie-technische en stabiliteitsoverwegingen is besloten één van de netlijnen 4-draads versterkt aan te sluiten op een knooppuntcentrale.

Dit impliceert niet, dat de overige netlijnen niet voor doorverbinding zouden kunnen worden gebruikt. Het is echter een kwestie van instructie dat de zgn. supernetlijn altijd eerst voor doorverbinding wordt gebruikt. Is een doorverbinding van paal met netlijn opgebouwd, dan komt na afloop van een verbinding zowel van de paal als netlijn geen enkel verbreekcriterium.

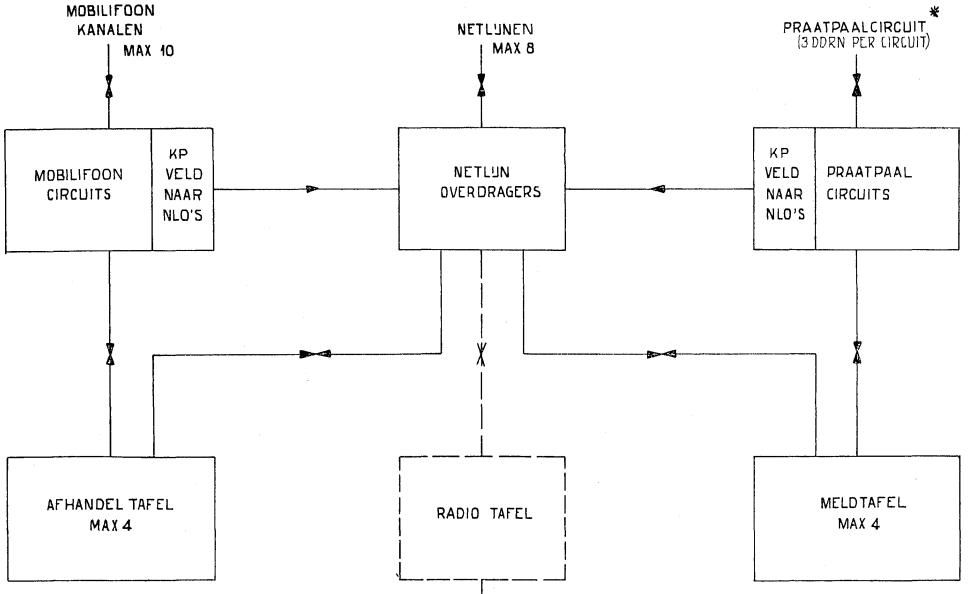
De bedieningspersoon wordt door een knipperlamp om de vier minuten op de nog staande verbinding geattendeerd en kan door middel van meeluisteren controleren of de verbinding nog staat.

De netlijn kan ook nog doorverbonden worden met één van de 10 aanwezige mobilofoonkanalen.

Tijdens zo'n doorverbinding wordt over-over verkeer gepleegd.

Na afloop van de doorverbinding volgt eveneens geen verbreekcriterium, zodat hier dezelfde procedure moet worden gevolgd als bij doorverbinding netlijn-paal.

Het principe van het systeem wordt weergegeven in een blokschema, zie figuur 10.



BLOKSCHEMA PRAATPALEN PROJECT
FIG 10

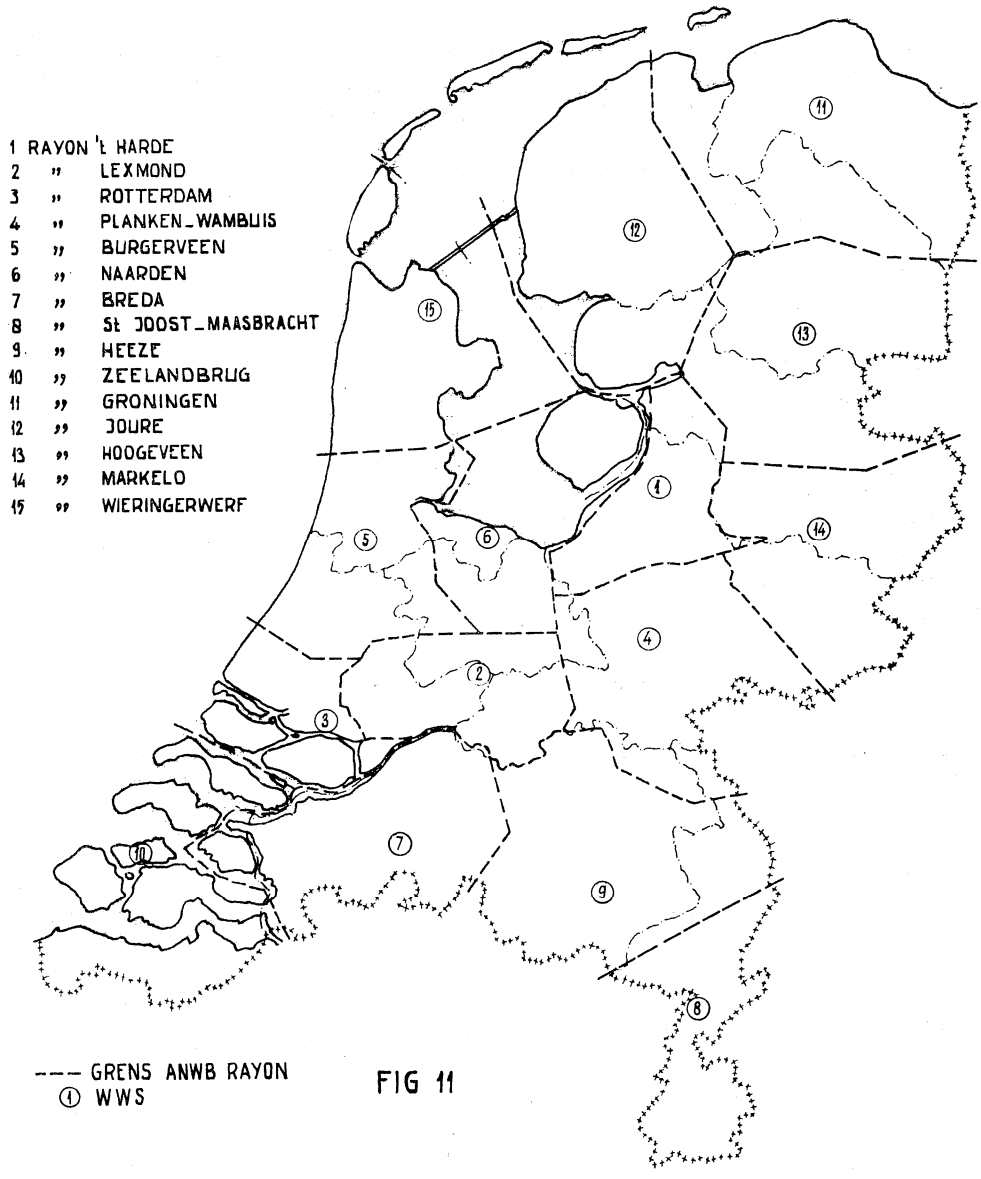

1 RAYON 't HARDE
2 " LEXMOND
3 " ROTTERDAM
4 " PLANKEN_WAMBUIS
5 " BURGERVEEN
6 " NAARDEN
7 " BREDA
8 " St JOOST_MAASBRACHT
9 " HEEZE
10 " ZEELANDBRUG
11 " GRONINGEN
12 " JOURE
13 " HOOGEVEEN
14 " MARKELO
15 " WIERINGERWERF
GRENS ANWB RAYON
WWS

FIG 11

8. Realisatie van het project.

Zoals reeds bekend uit persberichten is als eerste in december 1970 een gedeelte van het rayon 't Harde in dienst gesteld en wel Rijksweg 28 van Zwolle tot Hoevelaken. Verder heeft de Rijkswaterstaat een urgentievolgorde vastgesteld.

Prioriteit rayons van het praatpalenplan.

1.	Rayon 't Harde	1970
2.	Rayon Lexmond	1971
3.	Rayon Rotterdam	
4.	Rayon Planken-Wambuis	1972
5.	Rayon Burgerveen	
6.	Rayon Naarden	
7.	Rayon Breda	1972-1973
8.	Rayon St. Joost-Maasbracht	1973
9.	Rayon Heeze	
10.	Rayon Zeelandbrug	
11.	Rayon Groningen	1974
12.	Rayon Joure	
13.	Rayon Hoogeveen	1974 en later
14.	Rayon Markelo	
15.	Rayon Wieringerwerf	

N.B. Het, in dit artikel genoemde, aantal geprojecteerde praatpalen is inmiddels opgevoerd van 1500 tot 6000.

De hierboven gegeven data betekenen niet het gereedkomen van het gehele rayon, doch een zo groot mogelijk gedeelte hiervan.

9. Rayonindeling.

In overleg met de Rijkswaterstaat en ANWB werd een rayonindeling samengesteld.

Hierbij is rekening gehouden met:

a. vestigingsmogelijkheden voor de centrale meldposten;

b. reikwijdte van het kabeltransmissiesysteem bij gebruik van gangbare PTT-kabels;

c. reikwijdte van het radiotransmissiesysteem;

d. reikwijdte van het mobilofoonnet van de ANWB-wegenwacht.

Er bestaan plannen tot het bouwen van vestigingen voor Rijkswaterstaat, Politie en Wegenwacht samen op één terrein.

Dit worden de zgn. wegenwachtstations.

In fig. 11 is de rayonindeling weergegeven.

(Slot)

Telemetrie bij Europese ruimtevaart

12 juni 1970 was voor het Europese ruimteprogramma een belangrijke dag. Op deze datum vond namelijk te Woomera in Zuid-Australië de tiende lancering van de ELDO-raket onder het codenummer F9 plaats, die met uitzondering van de afwerping van het satelliet-hitteschild bevredigend verliep. Helaas kon ten gevolge van het voortijdig losraken van een steker het gestroomlijnde hitteschild niet worden afgeworpen, waardoor de massa van de proefsatelliet, die zelf een massa van 215 kg bezat, meer dan verdubbeld werd. De injectiesnelheid van de baan om de aarde liep hierdoor terug tot 7100 m/sec., waardoor de satelliet na over de Noordpool te zijn gevlogen, hoogte verloor en in het westelijk gedeelte van de Atlantische Oceaan bij de Antillen neerkwam. Daar de voornaamste doelstellingen voor de lancering F9 echter bereikt zijn, kan deze toch als een belangrijke stap vooruit worden beschouwd; vooral als men de moeilijkheden bij de samenwerking tussen de autonome Europese staten in aanmerking neemt. Voorlopig kan worden vastgesteld, dat alle medewerkenden unaniem enthousiast zijn over de schat aan ervaringen en kennis, die men nu reeds heeft verworven en die Europa een betere basis geeft om verder te gaan.

Voor telecommunicatie-technici is bij de ELDO-raket uiteraard het telemetriesysteem het interessantste gedeelte. Dit systeem is in principe een geavanceerde data-transmissie, -verwerking en -display onder moeilijke omstandigheden. Er is hierbij uiteraard gebruik gemaakt van de modernste technieken in een voor de toekomst zo belangrijk digitaal transmissiesysteem.

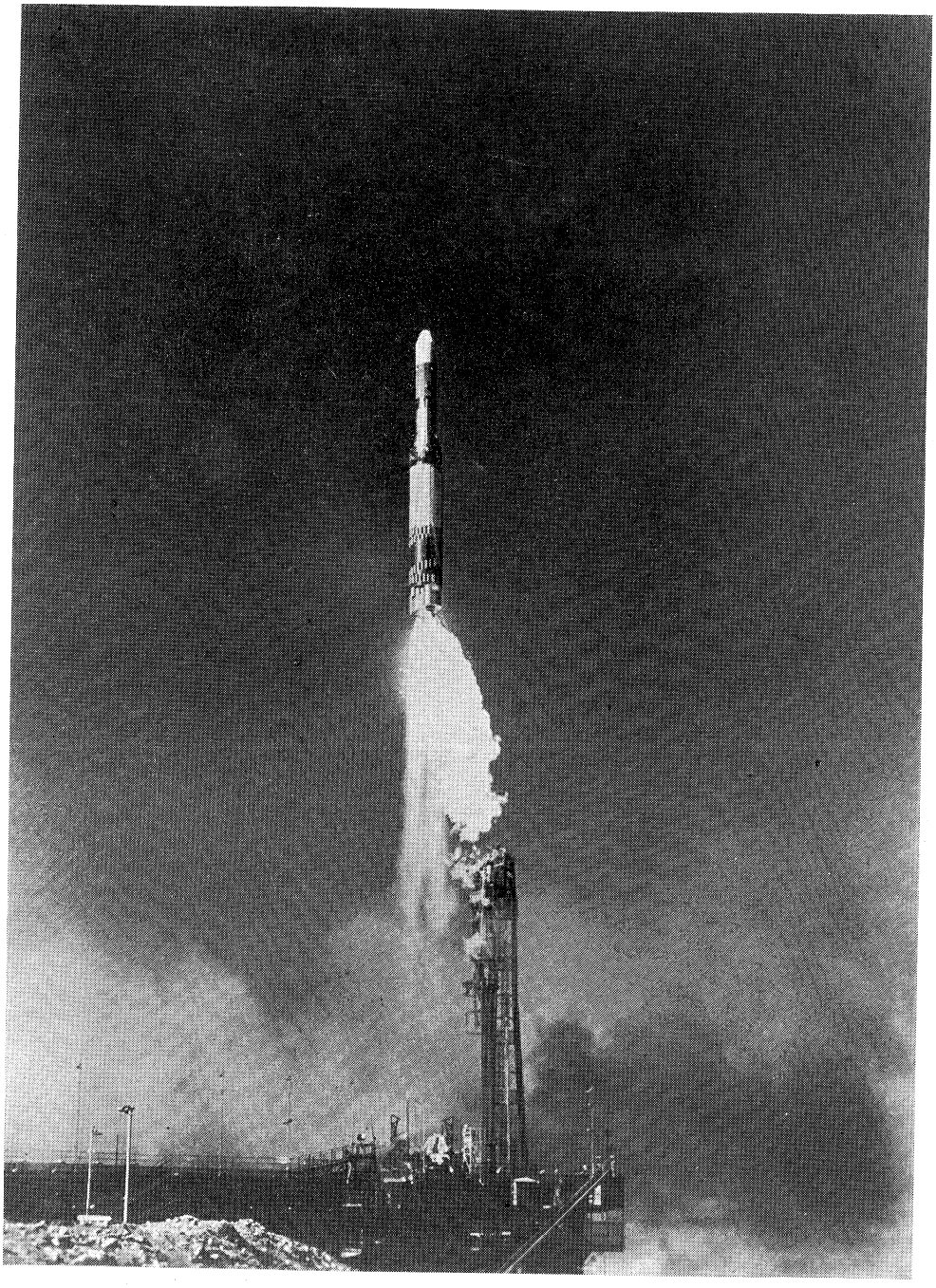
De Eldo

De betrokken organisatie, aangeduid met ELDO (European space vehicle Launcher Development Organisation), werd in 1962 door enkele Westeuropese landen opgericht. Het uiteindelijk doel is thans om met behulp van de zelf ontwikkelde raket een telecommunicatiesatelliet van ongeveer 175 kg op een geostationaire plaats, d.w.z. vanuit de aarde gezien op een vaste geografische positie, te brengen.

Hiertoe werd de uit 3 trappen bestaande Europa I-raket ontwikkeld.

De eerste trap wordt hierbij gevormd door de bekende Engelse „Blue Streak" met een lengte van 17 meter, de tweede trap is de Franse „Coralie" van 5,5 meter en de derde trap de Duitse „Astris" van 3,8 meter. De proefsatelliet is door Italië verzorgd en het grootste gedeelte van de telemetrie apparatuur werd door telecommuniebedrijven van Philips in Nederland ontwikkeld en gefabriceerd.

De lanceringen hebben steeds plaats gevonden bij Woomera in Zuid-Australië, waarna een grondstation te Gove, in het uiterste noorden van Australië, de ontvangst van gegevens overneemt en de vlucht-geleidende-commando's voor de derde trap verstuurt. Deze opstelling diende om een satelliet in een polaire baan te brengen; hetgeen men zich als



De lancering van de Europa I-raket te Woomera.

voorlopig doel had gesteld. Het is de bedoeling om in de toekomst geostationaire satellieten vanuit Frans Guyana te lanceren.

Na de eerste vier proeflanceringen werd de eerste trap goed bevonden, terwijl van augustus 1967 tot november 1968 moeilijkheden aan de tweede trap werden overwonnen. Op dit moment mag worden vastgesteld, dat de derde trap grotendeels goed heeft gefunctioneerd en dat de telemetrie-apparatuur steeds voor 100% heeft voldaan. Als volgende stap gaat men zich nu bezig houden met de lancering van de omroepsatelliet „Symphonie", terwijl verder wordt gedacht aan de lancering van een Europese telecommunicatiesatelliet. Gezien de omvang van de ontwikkeling zullen hier meerdere grote Europse concerns bij betrokken raken.

Het telemetriesysteem

Het ontwikkelde telemetriesysteem heeft tot doel gegevens over de raketten over te brengen naar grondstations, alwaar zij moeten kunnen worden verwerkt en geregistreerd tijdens de laatste controles (check-out) en tijdens de vlucht. Het systeem werd hoofdzakelijk geleverd door Philips' Telecommunicatie Industrie te Huizen. De Van der Heemfabrieken in Den Haag verzorgden de aanpassingsapparatuur van de intertial guidance computer van Elliot met het telemetriesysteem; Philips Electro-akoestiek te Eindhoven leverde de professionele magneetbandopnemers.

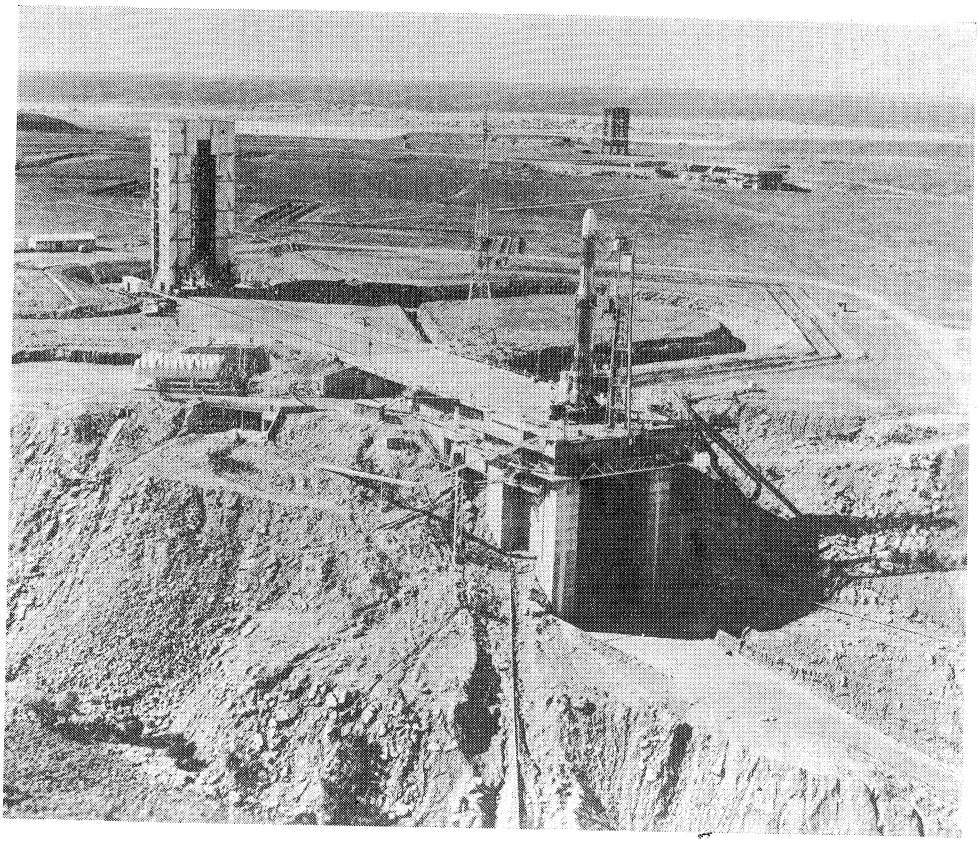
De apparatuur wordt onderverdeeld in het gedeelte dat in de raketten is aangebracht, zoals de coderings- en zendapparatuur en het gedeelte waarmee de grondstations zijn uitgerust, zoals ontvangers, decoderingseenheden en registratie-apparatuur voor het vastleggen der gegevens. Men brengt een informatiestroom over met een seinsnelheid van 20.480 bits per seconde, waarbij de eisen waaraan het transmissiesysteem moet voldoen zeer zwaar zijn. Ondanks de zeer ongunstige propagatie-omstandigheden, zoals grote absorptie door de geioniseerde uitlaatgassen van de raket, en de grote afstanden (tot 10.000 km) moet de kans op fouten voldoende klein blijven (maximaal 10^{-5}). Om onder deze omstandigheden de gewenste nauwkeurigheidsgraad te verkrijgen heeft Philip's Telecommunicatie Industrie al van de aanvang af gebruik gemaakt van Puls Code Modulatie.

In de raket kunnen maximaal 330 analoge en digitale meetpunten worden afgetast. Elke digitale informatie, dus een ja/neen-aanduiding of bijvoorbeeld een klep open of gesloten is, kan door één bit worden aangegeven. De analoge grootheden worden door transducers omgezet in spanningen, die met een bepaalde regelmaat worden bemonsterd en omgezet in tekens van 7 bits, hetgeen een kwantisering in 128 niveaus geeft. Aan dit teken kan een achtste bit worden toegevoegd voor fout-detectie, als pariteit-bit of voor een toegevoegde digitale informatie. Deze tekens worden achtereenvolgens gegroepeerd in zogenaamde „frames".

De communicatie

De tijdsintervallen van de bits worden evenals alle schakelfuncties bepaald door een kloksignaal, dat wordt betrokken uit een kristal-gestuurde oscillator. Een apart schuifregister van 5 multivibratoren introduceert de codes van 32 bits (= 4 tekens) ten behoeve van de frame-synchronisatie bij ontvangst.

Behalve de normale bemonsteringssnelheid van 20× per seconde (1× per frame) kan er ook een keuze worden gemaakt uit 5× per seconde (1× per 4 frames) en 1¼ per seconde (1× per 16 frames). Een gekozen combinatie van bemonsteringssnelheden vormt een bepaald communicatieprogramma. Er kun-



De lanceerbasis van de Europa I-raket te Woomera.

nen 4 verschillende programma's worden ingesteld door het aanbrengen of verwijderen van doorverbindingen in de verschillende eenheden. Bovendien kan gedurende de check-outperiode op ieder moment tijdens het meten met behulp van 4 commandosignalen een keuze worden gemaakt uit het ingestelde commutatieprogramma en permanente metingen van 1-, 2- of 8-kanalen worden verricht. Deze mogelijkheid is van belang voor het controleren van servolussen gedurende de chek-outperiode.

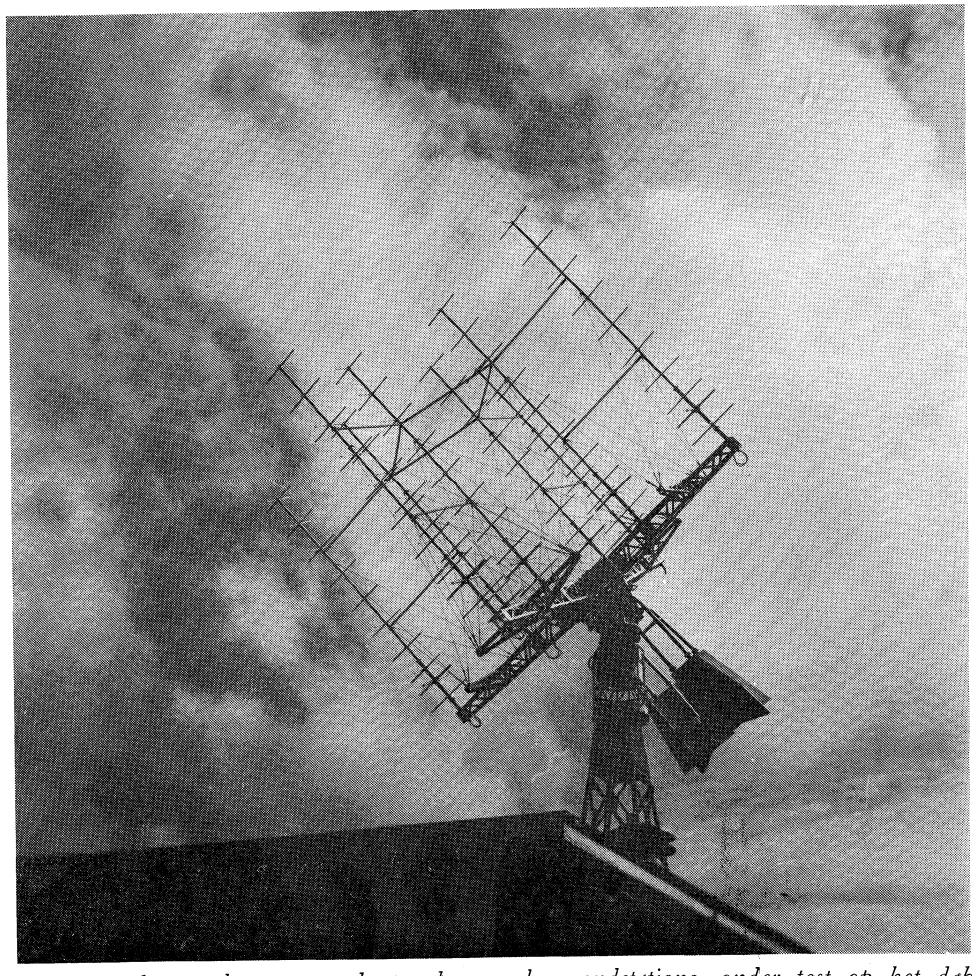
Er is een grote flexibiliteit, een aanmerkelijke kabelbesparing en een grotere betrouwbaarheid verkregen door het systeem op te bouwen met aparte modules. Hierdoor was het mogelijk de commutatie in zelfstandige primaire commutatoren direct bij de meetpunten te laten geschieden. In totaal kunnen maximaal 17 van zulke primaire commutatoren over de raket worden verspreid op de gunstigst gesitueerde plaatsen, ieder met 16 ingangen voor analoge- en 8 ingangen voor ja/nee-ingangen. De uitgangssignalen van de primaire commutatoren worden via een centrale kabel naar de secundaire commutator gevoerd, alwaar de verdere verwerking plaats vindt, zoals achtereenvolgens: het combineren van de signalen, de analoog-digitaal conversie, het toevoegen van parity bits en synchronisatiecode en het

moduleren van de hoogfrequentdraaggolf. De secundaire commutator is in een centrale eenheid ondergebracht, waarin tevens de oscillator voor het kloksignaal, de voeding en primaire commutators voor nabij gelegen meetpunten zich bevinden. Vervolgens wordt het signaal aan de zendermodulator toegevoegd.

De transmissie

De gebruikte FM-zender heeft een uitgangsvermogen van 5 Watt in de VHF-banden van 136-138 MHz of 241-246 MHz. Er worden de volgende typen signalen door de zender uitgezonden:

1. Een hoogfrequentdraaggolf, in de zender gemoduleerd met een PCM-signaal, dat de volgende informatie bevat:
   a. enkele honderden signalen met smalle frequentieband, afkomstig van opnemers van analoge verschijnselen zoals drukken, temperaturen, brandstofstanden, e.d.
   b. 60 ja/nee-signalen, zoals bijv. de indicatie dat een klep gesloten of



De bestuurbare volgantennes, bestemd voor de grondstations, onder test op het dak van de Philipsfabriek te Huizen.

open is en of een motor werkt of niet. Op deze wijze kan worden bepaald op welk moment een actie plaats vindt.

c. digitale signalen afkomstig van andere digitale apparatuur zoals computers.

2. Volgens het gebruikelijke Inter Range Instrumentation Group-systeem wordt boven het spectrum van de in 1. genoemde informatie een aantal analoge kanalen met brede frequentieband overgedragen. De informatie van deze kanalen betreffen o.a. metingen van trillingen tijdens de vlucht. Er kan hierbij gebruik worden gemaakt van uit 6 of 12 frequentie-gemoduleerde subdraaggolven; waarbij de frequentiedeviaties respectievelijk 2 kHz en 1 kHz zijn.

Hoge eisen

De apparatuur in de raketten moet zeer betrouwbaar zijn en bestand tegen hoge en lage temperaturen, vochtigheid, zware stoten en trillingen, grote versnellingen en zeer lage luchtdrukken tot aan vacuüm. Bovendien moeten het gewicht en de afmetingen tot het uiterste gereduceerd worden. Het gehele systeem is daarom met zorg samengesteld, waarbij voor elke toepassing elke moderne mogelijkheid is overwogen.

Uiteraard zijn alle componenten „Solid State" met uitgebreide toepassing van geïntegreerde circuits. De geïntegreerde circuits zijn speciale „Dual In Line" versies van de aan de praktijk getoetste DTL silicon-monolytische FC familie van Philips, die o.a. een grote temperatuurvaratie toestaan. Alle geïntegreerde circuits zijn evenals alle andere belangrijke componenten, zoals de voor de differentiële versterkers gebruikte monolytische „matched pairs" op dunne film, precisie-weerstanden en -condensatoren, voor het beoogde doel apart gekeurd.

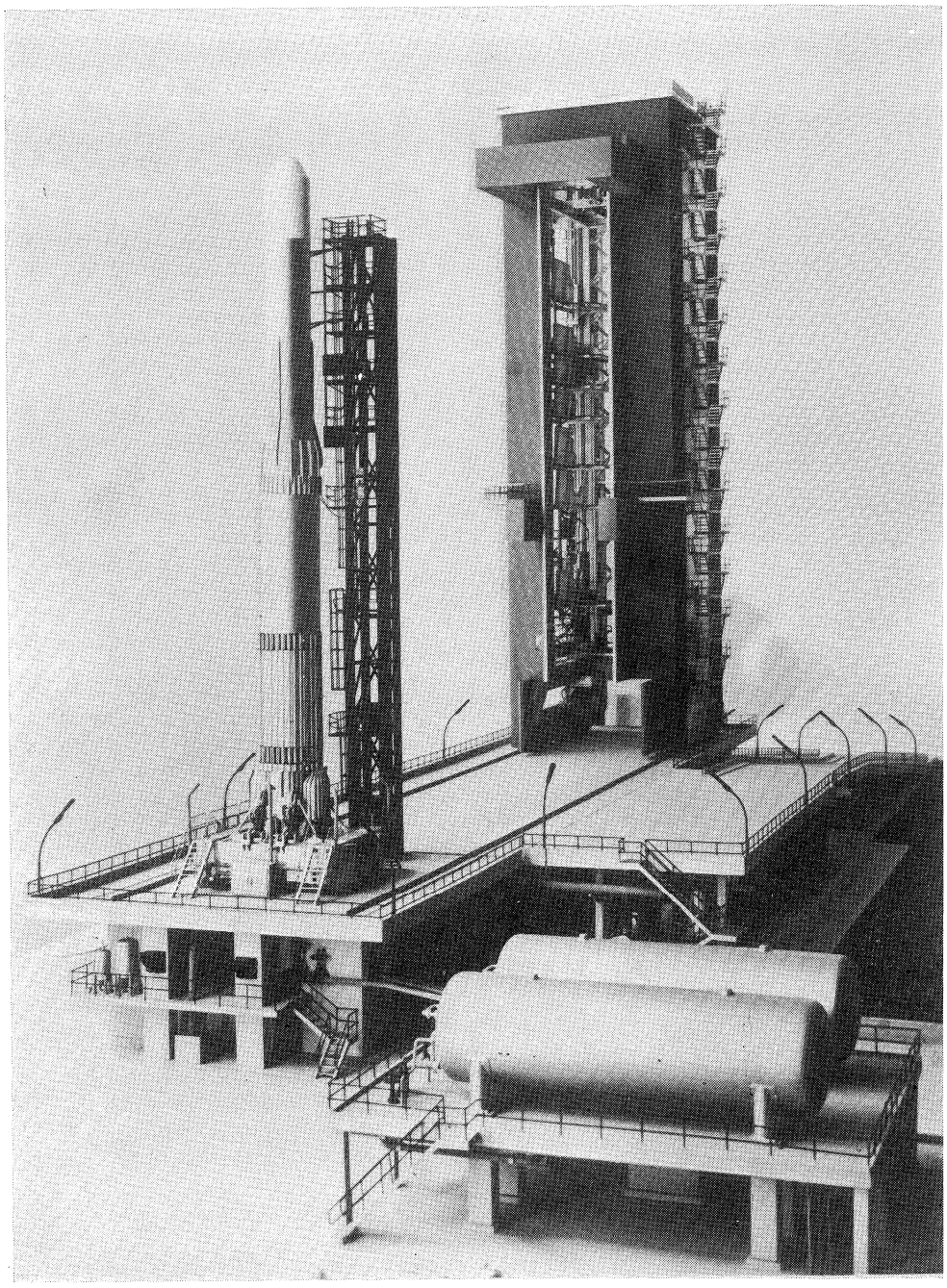
De dunne film circuits zijn in huisjes („cans") ondergebracht, die niet alleen de kwetsbare schakelingen mechanisch beschermen, maar ook afschermen tegen storingen. Alle apparatuur wordt na fabricage mechanisch en klimatologisch in de Philipsfabiek te Huizen uitvoerig getest.

De decommutatie

De grondstations zijn voorzien van een bestuurbare „crossed dipole array" met een gain van 22 dB, die automatisch wordt gericht. De ontvangen telemetriesignalen van de horizontale- en verticale dipolen worden via aparte ruisarme voorversterkers aan de polarisatie-diversity ontvangers toegevoerd. Behalve dat ervoor gezorgd is dat de voorversterkers een laag ruisniveau bezitten, zijn zij bovendien in de antennes aangebracht om de ruisbijdrage van de toevoerkabels minimaal te houden.

Omdat door het Dopplereffect frequentieverschuivingen tot 6.6 kHz kunnen voorkomen en om de bandbreedte van de ontvanger zo smal mogelijk te houden wordt de eerste oscillator continu automatisch bijgeregeld. Na detectie wordt het signaal geregenereerd met behulp van een door het signaal gestuurde multivibrator. Hierbij worden de nuldoorgangen van het signaal vergeleken met die van een opgewekt kloksignaal, dat bij afwijkingen bijgesteld wordt. Zelfs indien gedurende 4000 bits geen signaal wordt ontvangen blijft de gelijkloop binnen de toelaatbare grenzen. Deze laatste eis is veel zwaarder dan bij de gebruikelijke data transmissiesystemen het geval is.

Opdat ieder teken kan worden gedecommuteerd, herkent een aparte synchronisator de synchronisatiecode van 32 bits die het begin van de „frames" aangeven, waarna de programmatelschakeling wordt gestart. De frame synchronisatiecode wordt nog herkend, indien 5 van de 32 bits foutief zijn. De synchro-



Het model van de lanceerbasis te Kourou (Frans Guyana), bestemd voor de Europa II-raket.

Verwerkings-machines

B. KIEBOOM

(Vervolg van blz. 335, jrg. 25)

4. Classificeren.

Op bladzijde 314 van het oktobernummer is gesproken van classificeren als een deelproces. Dit classificeren wordt verricht door sorteermachines en tussensorteermachines. De functie van het classificeren wil zeggen, dat de ponskaarten in een nieuw arrangement moeten worden geplaatst.

De sorteermachine rangschikt het bestand van de ponskaarten. Dit rangschikken zal op drie verschillende manieren kunnen worden verwerkt, en wel:

1. het op volgorde brengen van de ponskaarten;
2. het groeperen van de ponskaarten;
3. het selecteren van de ponskaarten.

---

nisatie- en de regeneratie-apparatuur is geschikt voor het verwerken van verschillende opmaken (formats) van berichten en van 10 tot 1 miljoen bits/seconde.

De presentatie

Nadat de signalen in de decommutatie-apparatuur zijn verwerkt, worden zij aangeboden aan de display- en de registratie-apparatuur, waarbij tevens foutentelling plaats vindt. De display-apparatuur biedt de mogelijkheid tot directe numerieke presentatie met cijferbuizen. Ook kan de digitale informatie in analoge waarden worden omgezet en met behulp van een wijzerinstrument of oscillograaf afgelezen. Met duimwielschakelaars kan ieder gewenst ingangssignaal worden gepresenteerd. De data-signalen van de raketten kunnen tijdens de check-outperiode, indien nodig ook worden overgedragen over telefoonlijnen met behulp van eenvoudige data transmissie-apparatuur. Bij registratie op magnetische banden worden de synchronisatie-impulsen en tijdsignalen op aparte sporen gezet. Voorts worden de binnenkomende signalen, voordat zij de detectietrappen bereiken, apart geregistreerd, waardoor de mogelijkheid tot regeneratie behouden blijft. Met behulp van simulatie-apparatuur kan de goede werking van het systeem voor het gebruik snel worden gecontroleerd.

(Persbericht N.V. Philips Telecommunicatie Industrie).

De eerste geeft al aan wat de bedoeling is; de kaarten worden in een nummerreeks achter elkaar geplaatst.

De tweede mogelijkheid geeft aan, dat een bepaalde groep kaarten, uiteraard in een bepaalde volgorde, bij elkaar geplaatst moeten worden. Voorbeeld: groep telefoontoestellen, groep muntapparaten, groep gesprekkentellers. Elke groep weer in een bepaalde volgorde.

De derde mogelijkheid geeft aan, dat uit de hoeveelheid kaarten, gesorteerd in een bepaalde groep, een selectie moet worden toegepast. Dit kan zijn het fabrikaat van bijv. de gesprekkentellers of de tellers, die al eens een storing hebben opgeleverd.

De tweede hierboven genoemde machine is de tussensorteermachine. Deze machine rangschikt ofwel sorteert de ponskaartbestanden.

Dit tussensorteren kan op verschillende manieren gebeuren door:

1. volgordecontrole toe te passen;
2. bepaalde groeperingen samen te voegen;
3. bepaalde groeperingen bij elkaar te passen;
4. een bepaalde selectie toe te passen.

Het werk van de sorteermachine staat onder rechtstreekse besturing van de machineoperateur.

De tussensorteermachine wordt bestuurd door de operateur, die dit door middel van een besturingspaneel onder controle houdt.

De eisen die worden gesteld aan de classificerende functie kunnen door deze twee machines worden verwerkt.

5. *Rekenen*

Op bladzijde 314 is eveneens gesproken van rekenen, hetgeen met een rekentoestel kan worden gedaan. De rekenfunctie behelst het aritmisch verwerken van data op de ponskaarten. Ook hier zijn twee soorten machines, die deze functie kunnen vervullen.

De eerste is de calculator of het rekentoestel, die de nodige berekeningen kunnen vervullen. De data op de ponskaarten worden aritmisch behandeld, terwijl de uitkomsten of resultaten in de originele kaart worden geponst.

De machine wordt door de operateur bediend. Dit bedienen geschiedt met behulp van een besturingspaneel, ofwel er is een programmering vereist. De tweede machine is een computer ofwel rekenmachine, die de aritmische berekeningen kan uitvoeren.

Juist met deze machine is men heel ver met de ontwikkeling. Ingewikkelde mathematische berekeningen kunnen door deze machine snel worden uitgevoerd.

De calculator is meer beperkt, vooral in de complexiteit en snelheid van de te verrichten handelingen. Toch is deze in staat om aan de eisen van de rekenfunctie te voldoen.

(wordt vervolgd)

XXII Toegepaste bedrijfs-organisatie

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 334, jrg. 25)

Van het in de artikelen I t.e.m. XXI behandelde, volgt hier een samenvatting.
In volgende artikelen gaan we weer verder met de verkenningen op het terrein van de toegepaste bedrijfsorganisatie.

Beginselen der bedrijfsorganisatie.

1. Handel op grond van nauwkeurig vastgestelde feiten:
   Het denken begint bij waarneming of axioma.
   Fouten, die in de waarneming kunnen optreden:
   — De aandacht is naar een bepaalde kant gericht.
   — Door de gewoonte onstane fouten.
   De onopgemerkte verschillen tussen toevallige- en gewoonte-waarneming.
   Specificiteit van de waarneming.
   Tijdsduur.
   — Emotioneel getinte waarnemingsfouten; wenswaarnemingen;
   Feiten uit de tweede hand; onjuistheden door suggestie (herhaling uit den treure; vertrouwelijke mededeling enz.).
   Vooroordeel; schijnmotivering; heftig actief reageren.
   Inductie; verwerking; opklimmen van concreet-bijzondere begrippen naar algemene. Let op verhouding waargenomen en niet waargenomen gevallen; of de gevallen niet reeds door een andere oorzaak geselecteerd waren.
   Deductie: afleiden van een stelling uit een meer algemene.
   Nauwkeurigheid van feiten; vergelijk tijden, kosten, enz.
2. Planmatig werken.
   Grondig onderzoek (literatuur, octrooien)
   Doordenken van de moeilijkheden.
   Ontwerpen van het eigenlijke plan.
   — analyseren van het gevonden materiaal.
   — kritiek op het geanalyseerde.
   — synthese van het bruikbare.
   Vergelijk ook budgettering.
   Uitvoering; verkregen zelfvertrouwen.
   Vragen als wanneer, wat, door wie, enz.
   Te volgen lijn vastleggen; snelle beslissingen.
   Juist plan (niet uitsluitend ervaringscijfers, maar cijfers zoals deze behoren te zijn).

3. Stel het nut van alle factoren vast:

Uit de verzamelde en opgespaarde gegevens de factoren scheiden.
Elke factor kritisch bezien; nut ervan vaststellen.
Uitschakelen van toevalligheden.
Factoren in groot verband zien.
Overbodigheden (ruimte, handelingen, produktiemiddelen, enz.).
Vergelijk kostprijs en resultatenberekening.

4. Gebruik alle beschikbare factoren ten volle.

Doel : zo groot mogelijk nuttig effect van het bedrijf.
Alle factoren op de juiste wijze inschakelen.
(bezetting medewerkers en produktiemiddelen; reclame, enz.)
Niet in de eerste plaats denken aan uitbreidingen.
Uitbreiding of grotere efficiency.

5. Kweek een produktieve geesteshouding aan:

Het besef een meer of minder belangrijk onderdeel van een organisch geheel te zijn.
Georganiseerd bedrijf.
In plaats van *„samen werken"; samenwerking.*
(Allen voor één en één voor allen).
Begin ervan bij de bedrijfsleiding; eerst zelf in het besef van de eenheid leven; dan anderen bijbrengen.
Geen volmaakt altruïstische (onzelfzuchtige) levenshouding en geen volmaakt egoïstische.
Geen naar het egoïstische hellende bedrijfspolitiek (minderwaardig produkt, promotiekoorts etc.)
Open oog voor richting waarin de maatschappij evolueert.

Organisatieschema's - Organigrammen - Bevoegdheidsdiagrammen.

In het éénmansbedrijf worden alle werkzaamheden door de eigenaar zelf verricht.
Functionele verdeling: Splitsing van uitvoerende en leidinggevende arbeid bij groei der onderneming of van het bedrijf.
Specialisatie bij de uitvoerende werkzaamheden. (draaijerij, gieterij, bankwerkerij).
Ook administratieve en geestelijke arbeid specialisatie.
Mogelijkheid van specilisatie voorafgaand aan de onderscheiding leidinggeven en uitvoeren.
Nadelen wat betreft leiding van afdelingen als administratie enz.
De directeur kan niet meer alleen leidinggevende arbeid verrichten. De oplossing hiervoor: specialisatie, hiërarchieke verdeling, functionele verdeling, oprichting van een staf, instelling van een secretariaat of toevoeging van assistenten.
Verticale en horizontale verdeling van de leidinggevende arbeid.
Verdere groei van het bedrijf en daardoor grotere ontwikkeling van de werkzaamheden van de directeur.
Functionele splitsing der directie.
De belangrijkheid van de splitsing leidinggevende en uitvoerende arbeid.
Eenvoudiger werk aan minder betaalde krachten overlaten (Delegeren!)
Nadelige gevolgen van het ontbreken van een functieverdeling. (onnodig lange directievergaderingen en werkbesprekingen).

Complicaties door onjuiste verdeling van het gezag en de verantwoordelijkheid.
Organisatieschema's met foto's (Sikkens bijv.).
Eisen die aan de beheersvorm gesteld moeten worden.
Bevoegdheden goed afgebakend (Bevoegdheidsdiagrammen).
Studie van de bazentaak.
Deze taak is opgebouwd uit onderdelen op zeer verschillend terrein gelegen, welke van elkaar afwijkende eisen stellen wat betreft karakter, aanleg, capaciteit en opleiding, zodat deze niet in één persoon verenigd kunnen worden.
Lijn- en staforganisatie gepropageerd door Emerson en Fayol.
Toevoeging van een staf bestaande uit specialisten aan hiërarchische functionarissen.
Begripsverwarring ten aanzien van functionele taakverdeling en de lijn- en staf-organisatie.
Vaststellen en doorvoeren van een organisatieschema, organigram en/of een bevoegdheidsdiagram en de daarin verwerkte principes afhankelijk van zeer veel factoren.
Het voorkomen van een star stelsel; organisatieschema's etc. dienen hulpmiddelen te blijven.

Bedrijfstypologie.

Bedrijven kunnen uit verschillende oogpunten ingedeeld worden naar:
— het juridisch aspect,
— het eigendomsrecht,
— de financieel-economische aspecten,
— de afmetingen,
— de aard van het produkt,
— de aard van de produktie enz.

Principes van het doelmatigheidsstreven.

Specialisatie en differentiatie.
Arbeidsverdeling; het splitsen van een hoeveelheid handelingen in een aantal taken, die door verschillende personen verricht moeten worden.
Gelijksoortige en ongelijksoortige taken.
Voordelen en nadelen van specialisatie (in engere zin) en differentiatie. Om de nadelen van de beide principes zoveel mogelijk op te heffen, en van de voordelen zoveel mogelijk te profiteren, kunnen parallellisatie en integratie worden toegepast.

Normalisatie, typenbeperking en standaardisatie.

Normalisatie-aspecten:
Internationale normalisatie
Regionale normalisatie
Bedrijfsnormalisatie.

Arbeidsstudie.

Kwalitatieve arbeidsstudie.
Kwantitatieve arbeidsstudie.
Nomenclatuur Arbeidsstudie.

Doorlooptijd en Doorloopsnelheid.

In een volgend artikel zullen aan de orde komen:
Bewerking
Bewerkingstijd.



Examenantwoorden

1. Rk = 10 ohm.
   De temperatuur stijgt, 40°C − 15°C = 25°C.
   Rw = Rk (1 + α t).
   De gevraagde weerstand noemen we x.
   x = 10 (1 + 0,0037 × 25)
   α = 10 (1 + 0,093) = 11,93 ohm.

2. $R = \frac{L \times \varrho}{q}$ of $q = \frac{L \times \varrho}{R} = \frac{1000 \times 0{,}0175}{5} = 3{,}5$ mm²

   $R = \frac{U}{I} = \frac{60}{12} = 5$ ohm

3. Het water in de boiler wordt van 20°C op 100°C gebracht.
   120 × 80 = 9600 kcal
   $\frac{9600}{0{,}24} = 40.000$ kWs
   $P = \frac{40.000.000}{2 \times 3600} = \approx 5555$ W

4. De stroom door het verwarmingselement van het theelichtje is:
   $I = \frac{P}{U} = \frac{440}{220} = 2$ A
   Het lampje heeft bij een spanning van 6 volt een weerstand van:
   $R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0{,}3} = 20$ ohm
   Bij de halve spanning (3 V) is deze weerstand:
   $R = \frac{U}{I} = \frac{3}{0{,}3} = 10$ ohm
   De stroom bij een spanning van 3 volt = $I = \frac{U}{R} = \frac{3}{10} = 0{,}3$ A

Door de shunt gaat een stroom van $2 - 0{,}3 = 1{,}7\ A$

Daar de spanning aan de shunt ook 3 volt bedraagt is de weerstand van deze shunt:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{3}{1{,}7} = \approx 1{,}8 \text{ ohm.}$$

De lengte van de draad van deze shunt is dan:

$$L = \frac{R \times q}{\varrho} = \frac{1{,}8 \times 1/4 \times 3{,}14 \times 0{,}3^2}{0{,}5} = 254{,}34 \text{ m.}$$

5. $Um = 47 \times 6 = 282\ V$

$$Uef = \frac{Um}{\sqrt{2}} = \frac{282}{1{,}41} = 200\ V$$

Computerbestuurde bedradingstester

Door Siemens werd een computerbestuurde testautomaat ontwikkeld voor het volautomatisch testen van bedradingen. Hiermee kunnen praktisch alle voorkomende bedradingstypen zoals geëtste schakelingen, kabelbomen, wire-wrap bedradingsvelden, kastbedradingen, ongemonteerde geëtste schakelingen, als ook dubbelzijdig geëtste en meerlagenschakelingen (multilayers) snel en doelmatig worden getest.

Hiermee wordt een grote tijdsbesparing bereikt ten opzichte van conventionele testmethodes en wordt ook het testen van zeer gecompliceerde bedradingen mogelijk gemaakt.

Door de testautomaat worden d.m.v. bijbehorende adapters met contactpennen, elektrische metingen uitgevoerd tussen de aansluitpunten van de bedrading. Er wordt gecontroleerd op doorgang, isolatie, stroombelastbaarheid en spanningsvastheid.

Bij het vaststellen van bedradingsfouten worden deze op een lampentableau zichtbaar gemaakt en tevens door een bladschrijver geprotocolleerd. De besturing geschiedt, afhankelijk van de uitvoering, door een ingebouwde computer van het type SIEMENS 101 of van de SIEMENS serie 300. De programmering kan op verschillende manieren worden uitgevoerd:

1. Zelfprogrammering aan de hand van een volledig getest bedradingsmonster.
2. Programmering in de machinetaal.
3. Programmering in een probleem georiënteerde taal. (Het programma wordt hierbij door een vertaler omgezet).
4. Automatische programmageneratie aan de hand van de bedradingsspecificatie.

Voor de aanpassing aan geëtste schakelingen met een rastermaat van 1/10 inch en voor wire-wrap montageramen met een rastermaat van 5 mm werden universele adapters ontwikkeld. Deze zijn geschikt voor isolatiemetingen tot max. 10^8 ohm, spanningen tot 500 V of 3.000 V en stromen tot 3 A. Door universele systeemopbouw is een aanpassing aan gewijzigde opgaven makkelijk uit te voeren. De bediening kan door ongeschoold personeel geschieden.

HUISTELEFONIEUWS

door W. F. H. van Damme

De door PTT, voor aansluiting op PTT-lijnen, toegelaten particuliere automatische beantwoordingsapparaten zijn vermeld op de „Lijst van toegelaten particuliere beantwoordingsapparaten" Htf 6334 D/1 t.e.m. /6.

In deze lijst wordt voor elk toegelaten apparaat, voor de wijze van aansluiten op de PTT-lijnen, verwezen naar één van de volgende schema's:

Htf 6330 P
Htf 6331 P
Htf 6332 P
Htf 6333 P
Htf 6338 P

Ontwikkeld is een zgn. „Archiefschakeling".

De archiefschakeling is bedoeld om één of meer telefoonlijnen op een aantal plaatsen te kunnen bedienen.

De wenselijkheid om een telefoonverbinding „mee te kunnen nemen" naar een andere plaats, wordt gevoeld in archieven, bibliotheken, magazijnen, controle-kamers, bevolkingsregisters e.d.

De archiefschakeling kan uitgevoerd worden met een bedieningskastje en één of meer lampentableaus voor het, op meerdere plaatsen in de te bestrijken ruimte, herhalen van de signalering.

De telefoonlijn wordt op de gewenste plaatsen afgewerkt op een klink met daarbij 2 bedieningstoetsen.

Met een handmicrotelefoon met contactstop kan men zich op de gewenste plaats in de telefoonverbinding schakelen.

Voor de volledige gegevens wordt verwezen naar:
Technische Mededeling: Htf 1549 x.
Technisch-Commercieel Voorlichtingsbulletin: nr. 4 - juni 1970 - punt 5.
Gebruiksaanwijzing. Htf 1449 f.
Schema: Htf 4946 P.

Door PTT worden bepaalde particuliere kiesapparaten toegelaten voor aansluiting op PTT-telefoontoestellen.

Aansluiting is mogelijk op:

a. enkelvoudige toestellen;

b. bedieningstoestellen voor huisautomaten;

c. meervoudige toestellen, zoals serietoestellen, lijnkiezertoestellen, drielingtoestellen, enz.

Voor de samenwerking met dergelijke toestellen onderscheidt men twee soorten particuliere kiesapparaten, nl.:

a. kiesapparaten waarmee kan worden gekozen als de microtelefoon van de haak is genomen;
b. kiesapparaten waarmee kan worden gekozen als de microtelefoon op de haak ligt.
Dit geldt dan uitsluitend bij samenwerking met enkelvoudige toestellen.

Gegevens over deze samenwerking en de aansluitwijze, zijn gegeven in de Technische Mededeling Htf 1586 c/1 t.e.m. /7.

De door PTT toegelaten particuliere kiesapparaten zijn vermeld op de „Lijst van toegelaten particuliere automatische kiesapparaten" Htf 8602 D.

In deze lijst wordt voor elk toegelaten apparaat, voor de wijze aan aansluiten op PTT-apparatuur, verwezen naar één van de volgende schema's.

Htf 6935 P

Htf 6944 P

Htf 6945 P.

Voor de automaat UH 30-45 is ontwikkeld een omschakelinrichting door nummerkeuze, voor 7 nachttoestellen.

Deze schakeling dient om de aanwijzing van een gemeenschappelijk nachttoestel, door nummerkeuze te kunnen omschakelen naar max. 7 toestellen. De controle op welke stand de schakeling staat ingesteld geschiedt met behulp van toonsignalen.

Elk toestel van de automaat kan de omschakelinrichting in beslag nemen en d.m.v. het aangeboden toonsignaal nagaan op welke stand (op welk nachttoestel) de schakeling staat ingesteld.

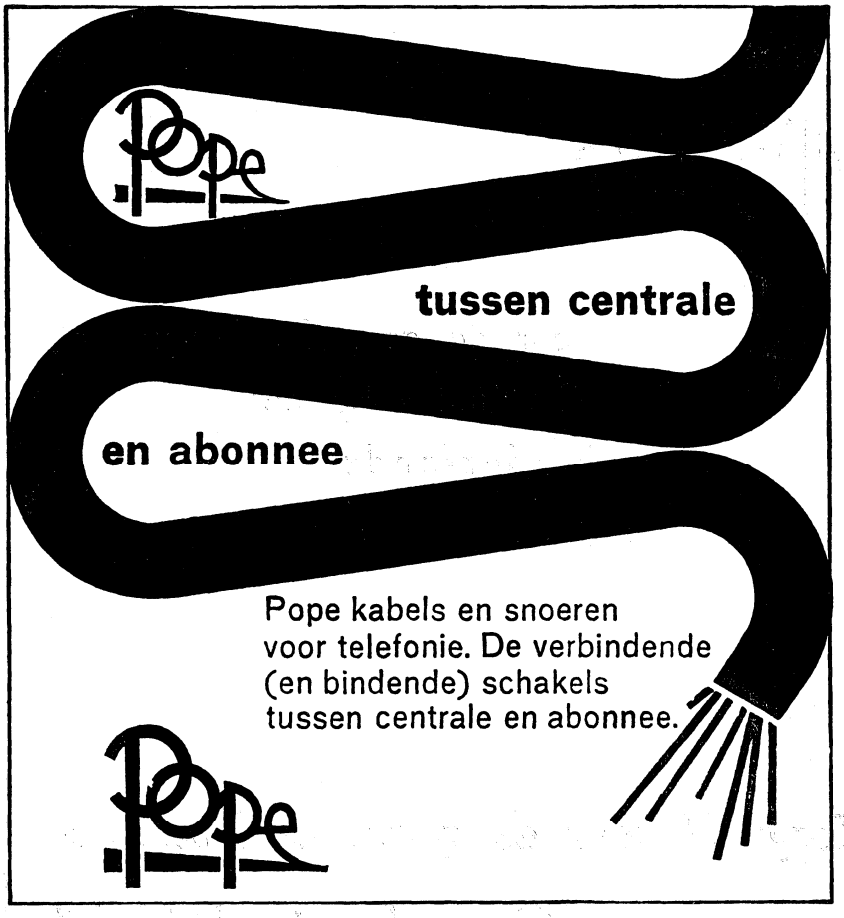
Alleen speciaal daarvoor aangewezen toestellen zijn in staat de omschakelinrichting door het kiezen van een nummer, op een ander nachttoestel in te stellen.

Voor de volledige technische gegevens wordt verwezen naar:

Beschrijving: Htf 14432 - 8/1 t.e.m. /17.

Schema: Htf 43247.

De door PTT voor aansluiting op PTT-lijnen toegelaten particuliere explosie-veilige telefoontoestellen zijn vermeld op de „Lijst van toegelaten particuliere explosieveilige telefoontoestellen", Htf 2923 D. In deze lijst wordt voor de toegelaten apparaten, voor de wijze van aansluiten op de PTT-lijnen, verwezen naar het schema Htf 6924 P.



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


15 maart
1971
PTT
Studieblad
25 JAAR

STUDIEBLAD PTT

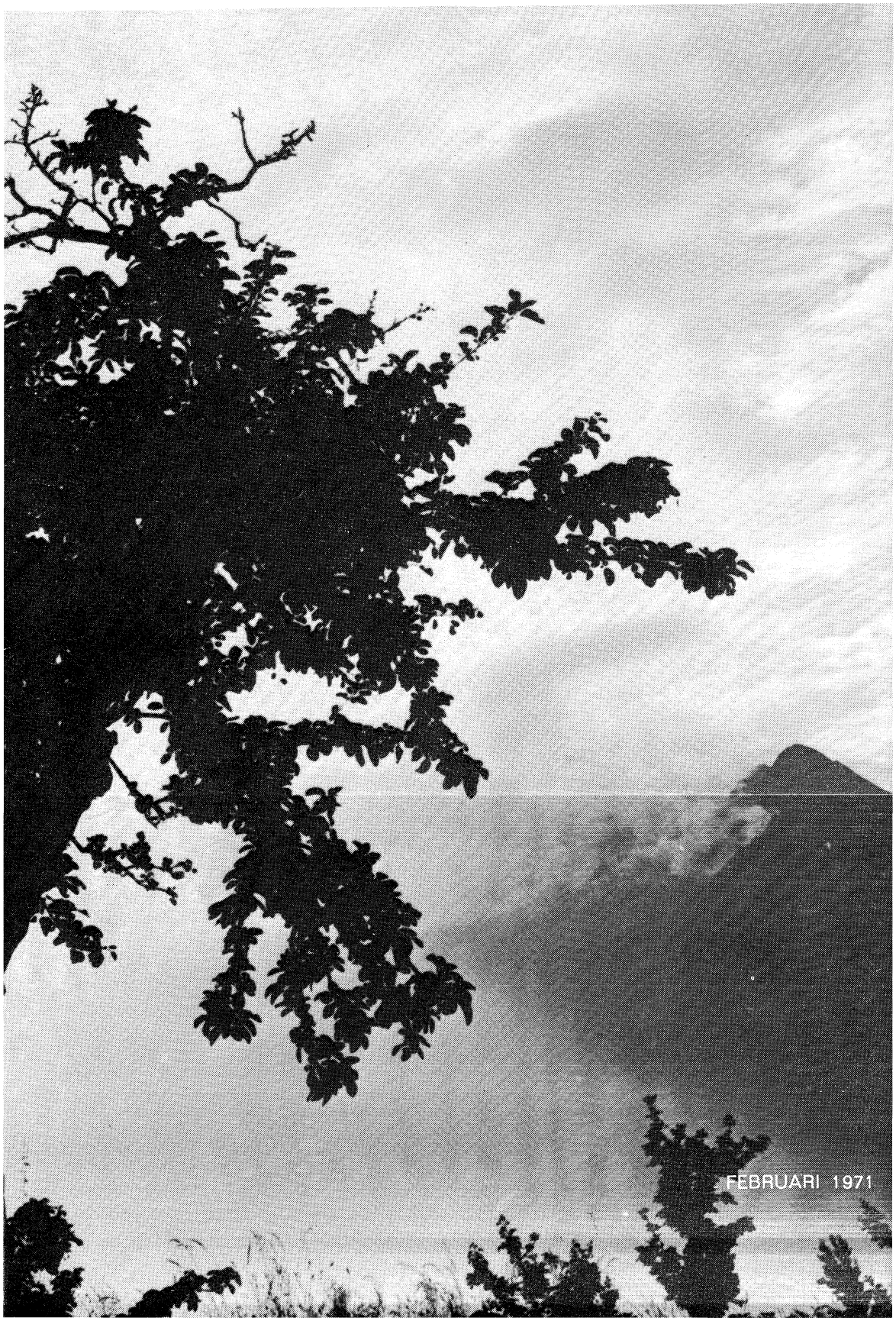
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
A. A. Klik	Particuliere automatische kiesapparatuur	34
B. Kieboom	NOR-bits	41
B. van Zanten	Gasverwarming	43
L. Neijenhuis	Oefenvraagstukken	51
B. Kieboom	Het binaire stelsel	52
W. H. IJDO	Elektriciteitsleer VIII	55

Bij de foto: Vakantieplannen?


FEBRUARI 1971

Particuliere automatische kiesapparaten

door A. A. Klik

1. *Inleiding*

Het doet misschien wat vreemd aan, een artikel over particuliere apparatuur aan te treffen in ons Studieblad PTT, maar gezien deze apparatuur nauw samenwerkt met PTT-lijnen en aangesloten wordt op PTT-toestellen is het voor de technici van ons bedrijf, die deze apparaten regelmatig tegenkomen bij telefoonabonnees, wel prettig iets meer van deze apparatuur en hun mogelijkheden af te weten.
Allereerst kunnen we ons afvragen: waarom automatische kiesapparatuur?
Om dit te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk eerst vast te stellen wat wordt verstaan onder automatische kiesapparatuur.

Definitie:

Een kiesapparaat is een apparaat dat in staat is, na een elektrisch of met de hand gegeven commando, geheel automatisch een telefoonverbinding te kiezen. Het is duidelijk, dat met een dergelijk apparaat iets te doen valt, bijv. voor alarmdoeleinden.
Het is nl. in veel gevallen niet rendabel afstandsbewaking uit te voeren via vaste verbindingen of via huurlijnen van PTT. Vooral daar waar bewaking noodzakelijk is, doch het aantal alarmmeldingen gering, is het meer verantwoord gebruik te maken van een volledig automatisch kiesapparaat, m.a.w. het openbare telefoonnet gebruiken voor het doorgeven van allerlei soorten meldingen.
Tevens kan een automatisch kiesapparaat met succes worden gebruikt bij het automatiseren van de kiesprocedure bij het steeds intensiever wordende telefoonverkeer.
Het is, gezien de ontwikkeling van het automatische internationale telefoonverkeer, duidelijk dat het aantal te kiezen cijfers per telefoonnummer in vergelijking met het vroegere lokale en interlokale telefoonverkeer steeds groter wordt.
Bij een lokaal nummer is het aantal te kiezen cijfers minimaal 3 en maximaal 7. Bij een interlokaal nummer is dit minimaal 8 en maximaal 10.
Voor internationale verbindingen kan dit maximaal 14 cijfers bedragen.
Wordt nog via een huisautomaat gekozen, dan kan dit aantal nog met één of twee cijfers worden verhoogd.
Een Engelse werkgroep heeft, i.v.m. het grote aantal te kiezen cijfers voor één telefoonnummer, onderzocht hoe lang een telefoonnummer nog kan zijn zonder dat er een groot aantal fouten wordt gemaakt door diegene, die het nummer draait.
Een interessant efficiency-vraagstuk, dat ook voor de telefoondienst zelf van belang is. Immers, indien het publiek veel fouten maakt bij het kiezen van de nummers, speciaal bij interlokale of internationale verbindingen, wordt op onceconomische manier onnodig beslag gelegd op zeer kostbare apparatuur.
Een deel van het nuttig effect van de automatisering zou hierdoor weer teniet gedaan kunnen worden. Dit onderzoek heeft verre van bemoedigende resultaten opgeleverd. De proeven zijn genomen met personeel van de Engelse telefoondienst.
Aan 50 personen werd gevraagd de telefoonnummers op te schrijven die (via een geluidsband) werden voorgezegd. De dicteersnelheid bedroeg 120 cijfers per minuut.
Bij de eerste serie proeven ging het om nummers, die uit 8 cijfers bestonden. Slechts 17 van de 50 personen maakten geen fouten.
In totaal werd 77 % van de telefoon-

nummers goed weergegeven.
Toen de telefoonnummers met één cijfer werden verlengd, dus uit 9 cijfers bestonden, waren er nog slechts 2 van de 50 proefpersonen, die geen fouten maakten, terwijl er 9 mensen bij waren, die geen enkel nummer goed hadden opgeschreven.

Het percentage goed weergegeven telefoonnummers bedroeg nog slechts 41 %. Toen de nummers uit 10 cijfers bestonden, werd nog slechts 32 % goed weergegeven.

De meeste mensen waren overtuigd geen fouten te hebben gemaakt.

Zij waren stellig van mening vrijwel alle nummers feilloos te hebben doorgegeven. Een veel voorkomende fout was het verwisselen van twee cijfers (84 i.p.v. 48, 89 i.p.v. 98). Terecht werd er later in een rapport, dat de werkgroep samenstelde, op gewezen dat er in de praktijk nog meer fouten kunnen worden gemaakt; niet uitsluitend bij het luisteren en het neerschrijven, doch ook bij het aflezen en het kiezen van het nummer op de kiesschijf.

De werkgroep komt tot de conclusie, dat deze aangelegenheid de grootste aandacht verdient, wil men vermijden dat de bedrijfskosten wegens het kiezen van foutieve telefoonnummers niet meer in redelijke verhouding staan tot de economische voordelen van automatisering. Alle bovenstaande bezwaren zijn te ondervangen door gebruik van automatische kiesapparatuur.
Het is de bedoeling in dit artikel in te gaan op enige facetten van deze kiesapparatuur, t.w.:

1e. de bemoeienissen die PTT met deze apparatuur heeft. Zie punt 2;
2e. de te onderscheiden hoofdsoorten kiesapparaten. Zie punt 3;
3e. de eisen die PTT aan deze apparatuur stelt. Zie punt 4;
4e. de aansluiting op het PTT-net. Zie punt 5;
5e. korte beschrijving van enkele soorten kiesapparaten. Zie punt 6.

2. *De bemoeienissen die PTT met deze apparatuur heeft.*

PTT heeft in principe besloten geen automatische kiesapparaten in exploitatie te nemen.
Daardoor worden alle verkrijgbare apparaten door particulieren geleverd. Dit gaat echter niet zonder meer. Het is duidelijk, dat deze apparaten, die toch met PTT-netlijnen samenwerken, eerst door PTT moeten worden bekeken. Een particuliere firma, die een bepaald kiesapparaat wil gaan verkopen aan PTT-abonnees, dient dit apparaat eerst ter keuring aan te bieden bij de PTT. De procedure voor het verkrijgen van toestemming is vastgelegd in de regeling voor het aanvragen van typekeuring van particuliere apparatuur voor aansluiting op PTT-geleidingen, zoals vermeld op fml CATF 3052. In deze regeling worden enige belangrijke punten omschreven, t.w.:

in punt 5: PTT houdt zich het recht voor, indien in de praktijk nog bepaalde moeilijkheden naar voren komen, alsnog het aanbrengen van wijzigingen in het type te verlangen.

D.w.z. als een apparaat reeds goedkeuring heeft verkregen en achteraf blijkt het apparaat nog niet goed te functioneren, alsnog door PTT verplicht kan worden gesteld wijzigingen in de schakeling aan te brengen;

in punt 6: De aandacht wordt erop gevestigd, dat een toestemming tot aansluiting op PTT-leidingen het karakter heeft van „geen bezwaar" en niet inhoudt, dat PTT zich garant stelt voor de goede werking van het apparaat.

Op dit punt kan niet genoeg de nadruk worden gelegd.

De indruk bestaat nl. dat er nogal wordt geschermd met de term „goedgekeurd door PTT", wat zou inhouden dat PTT het gehele apparaat zou hebben gekeurd. Dit is *per se* niet het geval;

in punt 8: Verzoeken om aansluiting van het apparaat dienen voor elk geval afzonderlijk door de feitelijke gebruiker

te worden ingediend bij de telefoondirecteur waaronder hij ressorteert.

3. *De te onderscheiden hoofdsoorten kiesapparaten*

Kiesapparatuur wordt onderscheiden in twee hoofdsoorten, nl.

1e. automatische kiesapparaten

2e. halfautomatische kiesapparaten.

3.1 *Automatische kiesapparaten*

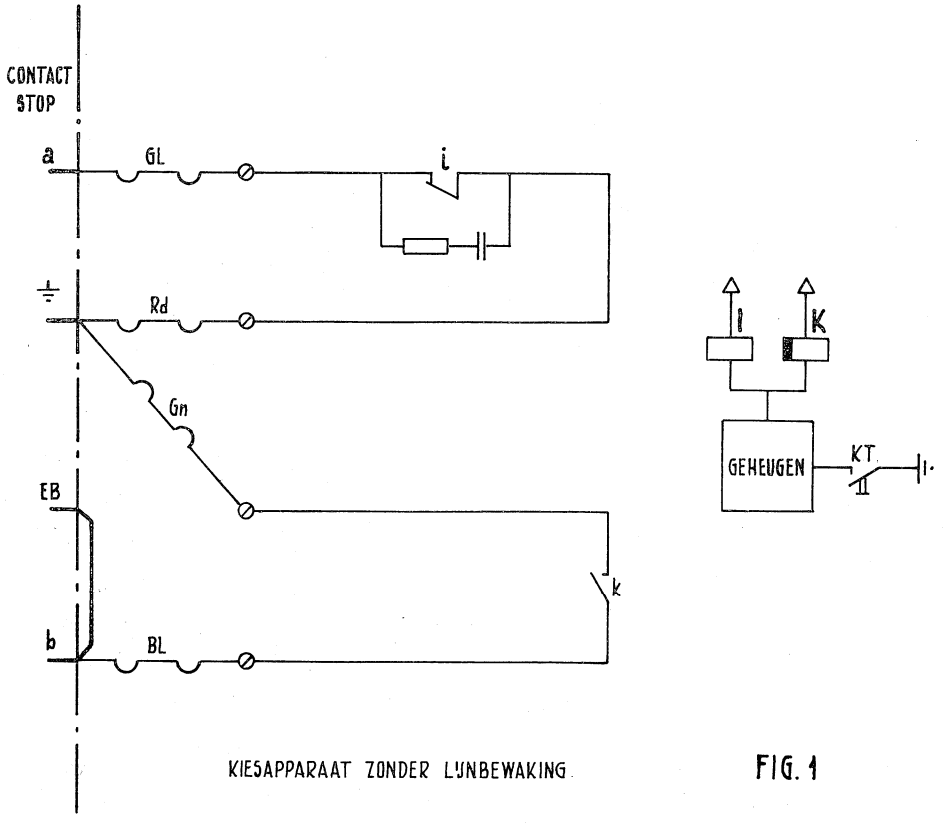
Onder een automatisch kiesapparaat wordt verstaan een apparaat, dat in staat is bij het geven van een extern signaal (bijv. aarde) volkomen zelfstandig een volledig lokaal c.q. interlokaal c.q. internationaal nummer te kiezen en na beantwoording een informatie te verstrekken aan de opgeroepene. Eventueel met indicatie en verificatie of de juiste opgeroepene is bereikt.

Bedoeld wordt hier een automatisch alarmapparaat, dat bijv. bij het wegvallen van de gasdruk, storing centrale verwarming etc. een telefoonnummer kiest en na beantwoording laat weten waar de storing is d.m.v. een tekst of codesignaal. Bij behandeling van de kiesapparaten wordt hier nog nader op ingegaan.

3.2 *Halfautomatische kiesapparaten*

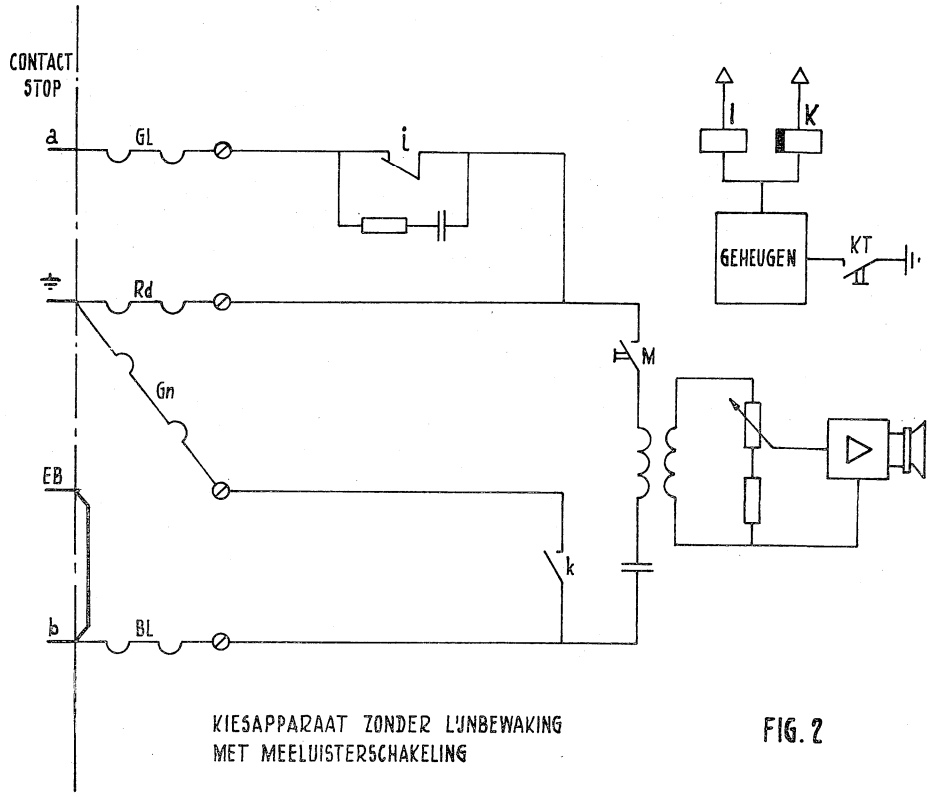
Onder een halfautomatisch kiesapparaat wordt verstaan een apparaat, dat als hulpapparaat bij een telefoontoestel (bedieningstoestel) in staat is d.m.v. een met de hand gegeven commando een lokaal c.q. interlokaal c.q. internationaal nummer te kiezen.

Deze halfautomatische kiesapparaten kunnen weer in drie soorten worden onderverdeeld, t.w.:



KIESAPPARAAT ZONDER LIJNBEWAKING

FIG. 1



KIESAPPARAAT ZONDER LIJNBEWAKING
MET MEELUISTERSCHAKELING

FIG. 2

3.2.1 *Kiesapparaten die alleen een impuls- en kortsluitcontact en een geheugen bevatten* (zie fig. 1)

Deze kiesapparaten worden ondergebracht in de groep kiesapparaten type A.

Voor het kiezen dient de telefoon van de haak te worden genomen voor het waarnemen van de kies/bezettoon.

Na het waarnemen van de eerste kiestoon wordt het kiesapparaat met de hand gestart.

Bij het kiezen van een interlokaal of internationaal nummer stopt het apparaat het uitzenden van het netnummer c.q. landennummer en na het waarnemen van de tweede kiestoon dient het apparaat opnieuw met de hand te worden gestart voor het uitzenden van het resterende deel van het nummer.

Het aantal impulsen en de eventuele tweede en derde kiestoonstop zijn in het geheugen vastgelegd.

3.2.2 *Kiesapparaten die behalve een impuls-kortsluitcontact en een geheugen ook nog een luidsprekerschakeling bevatten.*

Deze kiesapparaten worden ondergebracht in de groep kiesapparaten type B. De mogelijkheden van deze kiesapparaten zijn vrijwel gelijk als onder 3.2.1 beschreven, behalve dat de luidspreker d.m.v. een toets als meeluisterluidspreker kan worden gebruikt (zie fig. 2).

3.2.3 *Kiesapparaten, die behalve het onder 3.2.2 vermelde bovendien een lijnbewakingsschakeling en een kiestoondetector bevatten.*

Deze kiesapparaten worden ondergebracht in de groep kiesapparaten type C.

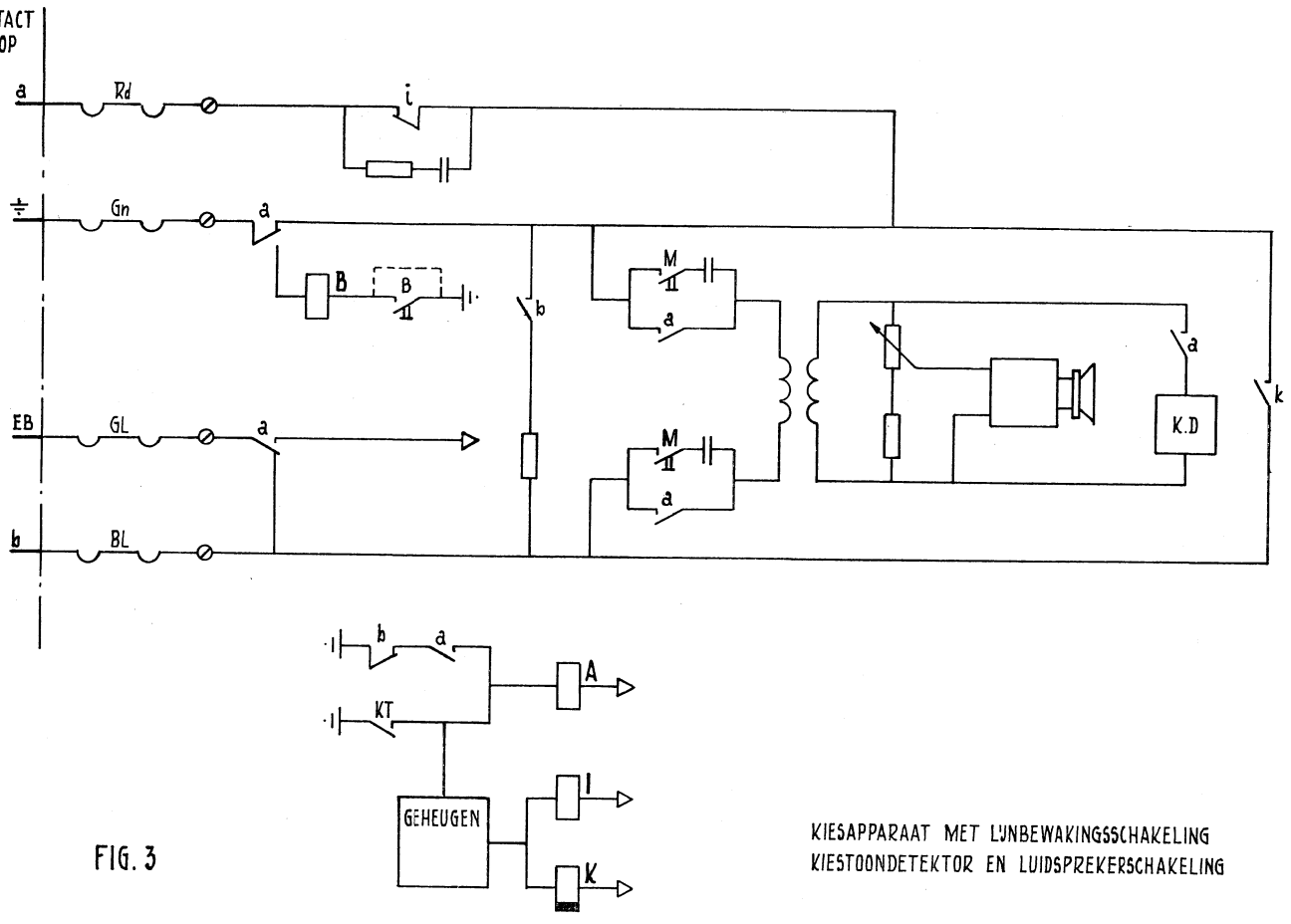


FIG. 3

KIESAPPARAAT MET LIJNBEWAKINGSSCHAKELING
KIESTOONDETEKTOR EN LUIDSPREKERSCHAKELING

Bij deze kiesapparaten kan in samenwerking met een enkelvoudig toestel de telefoon op de haak blijven als een nummer moet worden gekozen. Wordt nl. een commando naar het geheugen gegeven, dat er een nummer moet worden gekozen, wordt eerst de lus naar de telefooncentrale gesloten.

De kiestoon wordt hoorbaar gemaakt in de luidspreker en de kiestoondetector start na herkenning van de kiestoon de impulsgever voor het uitzenden van de impulsen.

Eveneens wordt op deze wijze de tweede c.q. derde kiestoon herkend en het kiesapparaat wordt wederom gestart voor het uitzenden van de impulsen.

Wordt bezettoon ontvangen, dient het apparaat automatisch of met de hand naar de beginstand terug te keren.

Wordt vrijtoon ontvangen, wordt dit hoorbaar in de luidspreker weergegeven. Hetzelfde geldt voor de beantwoording door de opgeroepene.

Zodra de gebruiker de beantwoording via de luidspreker hoort, neemt hij de telefoon van de haak en spreekt met de opgeroepene.

Door deze handeling wordt de luidspreker afgeschakeld.

Het is mogelijk tijdens het gesprek de luidspreker in de meeluisterstand bij te schakelen. Zie fig. 3 op blz. 38.

4. *De eisen, die PTT aan kiesapparatuur stelt.*

Het is duidelijk, dat PTT aan die onderdelen van kiesapparaten, die nauw samenwerken met lijnstroomlopen van automatische telefooncentrales, bepaalde eisen stelt.

Bij deze eisen wordt nog weer onderscheid gemaakt tussen automatische en halfautomatische kiesapparaten, ofschoon, daar het hier in beide gevallen over kiesapparatuur gaat, de basiseisen gelijk zijn.

Enige belangrijke basiseisen, geldig voor beide soorten apparaten, zullen hierna worden genoemd en indien noodzakelijk worden toegelicht.

De kiesapparaten dienen goed te werken bij een netspanningsvariatie van

$-15 + 5$ % van de nominale waarde.

De werking van het kiesapparaat dient onafhankelijk te zijn van de lijnpolariteit, terwijl de lijnstroom moet kunnen variëren tussen de 20 en 50 mA.

Het kiesapparaat dient op geen enkele wijze de werking van het bijbehorende telefoontoestel te beïnvloeden.

De impulsfrequentie moet zijn $10 \pm 0{,}75$ Hz.

De impulsverhouding wordt bepaald door de verbreektijd te meten.

Deze dient $61{,}5 \pm 3$ % van de periodeduur te bedragen.

De kiespauze, dat is de tijd tussen de laatste impuls van een cijfer en het begin van de eerste impuls van een volgend cijfer, dient ten minste 800 msec. te zijn.

Het kortsluitcontact dient 10—100 msec. voor de eerste impuls te worden gesloten, terwijl het pas dient te openen 10—100 msec. na de laatste impuls. Alleen het aantal impulsen mag door het geheugen worden bepaald, niet de impulsduur.

Het impulscontact dient een vonkbluskeken te hebben van 560 ohm-1 μF.

Zowel een automatisch als een halfautomatisch kiesapparaat met lijnbewaking is voorzien van een kiestoondetector.

Een kiestoondetector is een schakeling, die reageert op kiestoon, d.w.z. een signaal afgeeft als de kiestoon wordt onderkend.

Dit signaal kan zijn het opbrengen van een relais of het in geleiding komen van een transistor.

De kiestoondetector dient de kiestoon te herkennen binnen 1 sec. nadat aan de lijningang een sinusvormige wisselspanning van 45—750 mV met een frequentie van 100—500 Hz is aangeboden. De kiestoondetector mag niet in werking komen bij bezettoon.

Ook mag de kiestoondetector niet in werking komen als aan de lijningang een sinusvormige wisselspanning van 10 mV met een frequentie van 10—3000 Hz wordt aangeboden.

Als bij een lijnbelegging door het kiesapparaat geen kiestoon wordt verkregen, dient de lijn na $\approx$ 10 sec. te worden afgeschakeld. Meteen daarna mag dan weer een nieuwe lijnbelegging volgen.

Ook zijn nog eisen gesteld omtrent scheiding tussen sterkstroomnet en telefoonlijn, de isolatie, de symmetrie van de telefoonlijn, de afsluitimpedanties van de telefoonlijn, de frequentie van de signalen en het niveau van de signalen binnen de spraakband.

Deze eisen gelden echter algemeen voor particuliere apparatuur, aangesloten op PTT-geleidingen.

Ze zijn nauwkeurig omschreven op de bladen Td 285.

Voor automatische kiesapparaten gelden bovendien nog enige aparte eisen. Dit is logisch, daar dit apparaat vrijwel altijd onbewaakt staat opgesteld en geheel onafhankelijk moet kunnen werken.

Daar het mogelijk is, dat het opbouwen van de verbinding via een automatisch kiesapparaat niet altijd meteen slaagt (de opgeroepene is in gesprek, congestie van het telefoonverkeer), is het toegestaan, dat de oproep meerdere malen wordt herhaald.

Het maximum is echter gesteld op 10 maal.

Het automatisch kiesapparaat dient een inrichting te bezitten, die het mogelijk maakt het automatisch opbouwen van de verbinding te stoppen, d.m.v. een indicatie door de opgeroepene, dat deze is bereikt.

Dit kan gebeuren door bijv. toonsignalering of terugbellen.
Ook zal de kostentellerimpuls als beantwoordingskenmerk dienst kunnen doen.

Deze heeft echter het bezwaar, dat niet zeker is gesteld of de juiste telefoonaansluiting is bereikt.

Daarbij komt nog dat er nog vrij veel telefooncentrales zijn, die geen kostentellerimpuls geven bij beantwoording.

Ook is het toegestaan dat twee nummers worden gekozen. De volgorde mag door de abonnee zelf worden bepaald. Het maximum aantal oproepen blijft echter 10.

De totale lijnbelegging mag niet langer duren dan 1 minuut.

Is een automatisch kiesapparaat ingericht voor terugbellen, dan gelden bovendien de eisen voor oproepcircuits voor huisautomaten. In deze eisen wordt de gevoeligheid en ongevoeligheid van het oproepcircuit omschreven.

Ten slotte geldt nog de eis, dat de apparatuur moet voldoen aan de eisen van goed werk, d.w.z. hoewel PTT geen enkele verantwoording op zich neemt t.a.v. uitvoering en betrouwbare werking en levensduur van het apparaat, wordt toch wel bekeken, of het apparaat op verantwoorde wijze is geconstrueerd.

Nadat een kiesapparaat is „goedgekeurd", wordt het vermeld op de lijst voor toegelaten particuliere automatische kiesapparaten Htf 8602 D (laatste uitgave) met vermelding van handelsmerk, importeur, kenmerk en type kiesapparaat.

Het is de bedoeling, dat bij aansluiting van een kiesapparaat door de PTT-monteur wordt gecontroleerd of het kiesapparaat is toegelaten voor aansluiting op het PTT-net.

(wordt vervolgd)

NOR-bits

B. Kieboom

1. *Inleiding*

In de volgende reeks artikelen zal een elektronisch systeem met NOR-bits worden besproken.
In feite wil NOR - zeggen NOF-poort ofwel een of-poort met een inverter. Het zal zeer verrassend zijn, wat met deze NOR-bits gedaan kan worden. Een aantal praktische voorbeelden met nagenoeg alleen NOR-bits zal worden behandeld. U zal er versteld van staan wat voor mogelijkheden er alzo zijn.
Deze reeks artikelen wordt besproken met de NOR-bits - 60 serie van Philips Nederland N.V. afd. Elonco te Eindhoven, waarvoor speciale toestemming is verleend.
Philips heeft enkele series bouwstenen die op dit moment van belang zijn voor industriële toepassingen.
Zo zijn er:

de 10-serie. Dit is een universele reeks, waarmee ook meer ingewikkelde berekeningen, metingen enz. gedaan kunnen worden.
de 30-serie. Eveneens een universele reeks.
de 50-serie. Dit is een typische teller-reeks (met cijferindikatie).
de 60-serie. Deze reeks wordt gezien als de vervanger van het relais. Dus alle denkbare vergrendelingen, volgorde schakelingen enz. kunnen hiermee worden gerealiseerd.

Zoals gezegd wordt met toestemming van Elonco deze laatste serie besproken, met uiteraard onze dank voor de medewerking van Philips Nederland N.V.
Sinds de opkomst van de digitale elektronische besturing hebben reeds een aantal bedrijven hun problemen opgelost met de zgn. digitale bouwstenen.
Hoewel de integrated circuits in opkomst is, waarover later meer, zal hier met de 60-serie NOR-bits worden gewerkt.
Een groot deel van industriële problemen kan met deze serie worden opgelost, mits niet het hoofdprobleem numeriek (tellen) is.
Een belangrijke eigenschap van deze reeks is het feit dat er slechts één voedingsspanning nodig is van + 24V, waarop bovendien een tolerantie van plus en min 25 % is toegestaan. Voorwaar voor PTT een royale eis. Dit heeft nog als praktische konsekwentie dat de reeks ook bruikbaar is voor kleinere systemen. Hoewel wij de problematiek rond en in het besturingsgedeelte bekijken, zal ook de randapparatuur aan de orde komen.

2. *Algemene begrippen*

Om misverstanden te vermijden bespreken we eerst enkele basisbegrippen.

2.1. *Digitaal-analoog*

Wat is digitaal en wat is analoog.
Een analoog meetinstrument is een meter waarvan de uitslag op elk moment recht evenredig is met de te meten grootheid. De meting verloopt kontinu. Voorbeeld: snelheidsmeter van de auto.
Een digitaal meetinstrument is een meter waarvan de uitslag ofwel indikatie langs diskrete stappen geschiedt. Voorbeeld: kilometer van de auto.
Analoog voorbeeld: een elektrisch uurwerk.
Digitaal voorbeeld: een stationsklok of een draaikiezer e.d.
De beide systemen hebben voor- en nadelen.
Een nadeel van een digitaal systeem is, dat er meestal aan de ingang een analoog-digitaal omzetter nodig is.

Wat de verwerkingsnauwkeurigheid betreft kan gesteld worden dat er bij analoge systemen sprake is van een relatieve nauwkeurigheid, terwijl dat bij digitale systemen absoluut is. Dit impliceert dat bij een gewenste hoge nauwkeurigheid de digitale oplossing meestal beter is.
Bij informatietransport is de digitale oplossing eveneens in het voordeel doordat er minder kans op fouten bestaat.
Een analoge aanwijzing is in het voordeel indien het gaat om een snelle indikatie van de orde van grootte van een karakteristiek. Vandaar de analoge snelheidsmeter in een auto.

2.2. *Bivalent-binair*

Een bivalente grootheid is een twee-waardige grootheid. Er zijn dus slechts twee toestanden mogelijk.
Voorbeeld: lichtschakelaar, relais, druktoets.
Het kan niet anders dat het niet aanwezig zijn in de ene toestand, automatisch inhoudt dat wel de andere toestand aanwezig is.
Een bepaalde vorm van een bivalente situatie vinden we in het binaire stelsel. De toestand van het bivalente element heeft een getalwaarde.
Deze werkwijze wordt toegepast, indien men als grondtal het getal 2 kiest, zoals we in het dagelijks leven het getal 10 als grondtal hanteren. In het binaire stelsel worden alle waarden uitgedrukt in het grondtal 2.

3. *Elektronische componenten*

3.1 *De diode*

De werking van de halfgeleider diode wordt hier als bekend verondersteld.
De toepassing van deze diode bij de NOR-bits zal worden toegelicht in een tweetal gebruiksmogelijkheden ofwel in een tweetal konfiguraties.

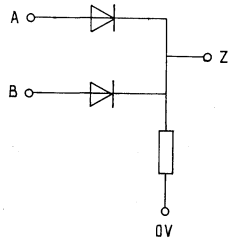


FIG 1

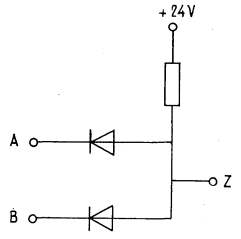


FIG 2

Als in figuur 1 de ingang A positief wordt, dan gaat er een stroom via de diode en weerstand naar 0 volt. De uitgang Z wordt dan eveneens positief.
Zou de schakelspanning op de ingang + 24 volt zijn, dan is de uitgangsspanning nagenoeg eveneens 24 volt positief.
De ingang B kan ondertussen 0 volt blijven, dit heeft geen invloed op de uitgang evenals de twee ingangen A en B geen invloed van elkaar ondervinden.
Deze schakeling heet de *of-poort.*
De *en-poort* (fig. 2) werkt tegenovergesteld.
Als ingang A 0 volt is, zal de diode geleiden en geeft op de uitgang Z een spanning die nagenoeg 0 volt is. Ingang B mag 0 volt of + 24 volt zijn, dit heeft geen invloed op deze uitgangsspanning. De uitgang Z wordt echter positief als op beide ingangen een positieve spanning staat.

(wordt vervolgd)

GASVERWARMING

B. VAN ZANTEN

De komst van het aardgas heeft de toepassing van gaskachels als warmtebron sterk in de hand gewerkt. Niet alleen de prijs van dit gas per m^3 heeft stimulerend gewerkt doch ook het *zindelijk* stoken en het niet nodig hebben van *opbergruimte* voor brandstof zijn van invloed.

Voor centrale aardgasverwarming in de gemiddelde individuele woning mogen we rekenen met een gemiddelde m^3 prijs van 10 à 12 cent.

Bij verwarming van grotere gebouwen met een centraal ketelhuis geldt voor aardgasverwarming een prijs van ongeveer 7 cent per m^3.

Uit deze gegevens blijkt duidelijk dat de *kostenfactor* mede van invloed is geweest om over te schakelen van kolen- en olie- op gasverwarming. In praktisch alle gevallen zijn er tastbare voordelen aan te wijzen, zodat deze toepassing in hoge mate aanbeveling verdient.

Als gevolg van maatregelen die de overheid heeft getroffen dienen we er rekening mee te houden dat het gebruik van gas als warmtebron in de naaste toekomst zal blijven toenemen.

Indien in enige vertrekken een aantal gaskachels is geplaatst waarbij de warmte in elke geplaatste gaskachel afzonderlijk wordt opgewekt spreekt men over *„lokale verwarming".*

Wordt daarentegen een aantal vertrekken van uit één centraal punt van warmte voorzien dan is er sprake van *„centrale verwarming".*

Fig. 1 is een tekening van een lokale gasverwarming voor enige vertrekken terwijl fig. 2 dit weergeeft voor centrale gasverwarming.

Uit tekening 1 blijkt duidelijk, dat de gastoevoer naar iedere gaskachel plaats vindt door het leidingnet.

In tegenstelling hiermee wordt bij centrale gasverwarming alleen de gasketel op de dienstleiding aangesloten.

Van belang is dat indien op een reeds aanwezige gasleiding gaskachels worden aangesloten de capaciteit van deze leiding daarvoor geschikt dient te zijn. Dit betekent, dat de plaats waar de aansluiting voor de gaskachel wordt gemaakt bepalend is of de bestaande gasleiding voor deze extra belasting *wel of niet* vergroot moet worden. In het algemeen is het niet nodig de bestaande gasleiding te vergroten wanneer een gaskachel direct achter de meter wordt geplaatst.

Verzwaring is wel noodzakelijk indien de aansluiting op het eind van de bestaande gasleiding wordt gemaakt.

Uit een warmte-technisch oogpunt bezien is het de meest ideale toestand wanneer de gaskachel geplaatst wordt onder het raam of tegen de koude buitenmuur. Alleen dan wordt een goede luchtcirculatie benaderd.

De Nederlandse fabrikanten brengen een uitgebreide collectie gaskachels op de markt.

Naast *gasconvectors,* de eigenlijke gaskachels, zijn er ook types met *gevelaansluiting.* Eerstgenoemde heeft een schoorsteenaansluiting voor afvoer van de verbrandingsgassen, terwijl de benodigde verbrandingslucht uit het vertrek waar de kachel is geplaatst wordt aangezogen. Dit betekent, dat men in deze situatie moet zorgen voor een regelmatige toevoer van frisse lucht wil men een *onaangenaam* gevoel voorkomen voor die personen welke in de ruimte aanwezig zijn. Wanneer gaskachels met gevelaan-

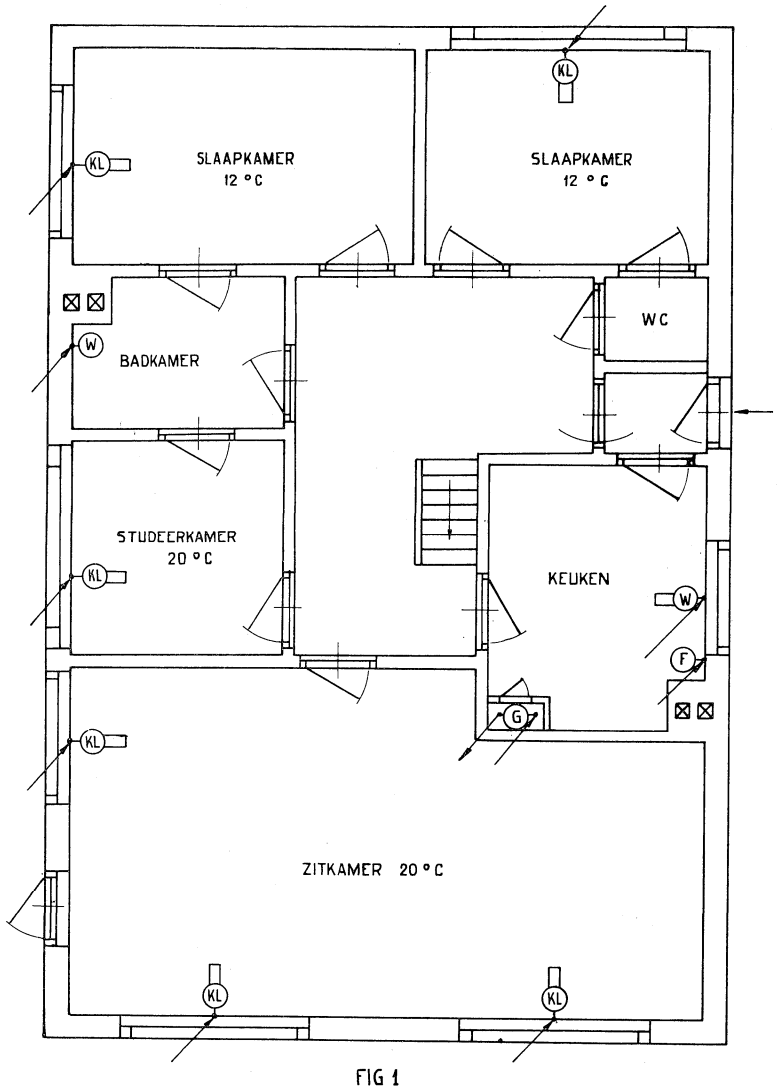


FIG 1

sluiting worden toegepast wordt de benodigde verbrandingslucht van *buiten* aangezogen en de verbrandingsgassen naar *buiten* afgevoerd.

Het verbrandingssysteem is volkomen van de te verwarmen ruimte afgesloten waardoor zonder risico deze kachels ook in slaapkamers kunnen worden geplaatst. In principe bestaan dergelijke gaskachels uit de volgende onderdelen: het binnenwerk - afvoerbuis - luchttoevoerbuis - bledkraan met branderbed en mantel.

Voor het binnenwerk wordt plaatijzer van ongeveer 3 mm dikte toegepast. Dit materiaal is geheel aan elkaar gelast en volkomen gasdicht afgesloten. Hierin vindt de verbranding van het gas plaats. De luchttoevoer- en afvoerbuizen monden uit in een muuropening welke door een rooster aan de buitenzijde is afgesloten.

Ter voorkoming van moeilijkheden bij sterke windval is een beschermplaat aangebracht op een afstand van 75 mm. ten opzichte van de buitenmuur of een koker van geperforeerd plaatijzer.

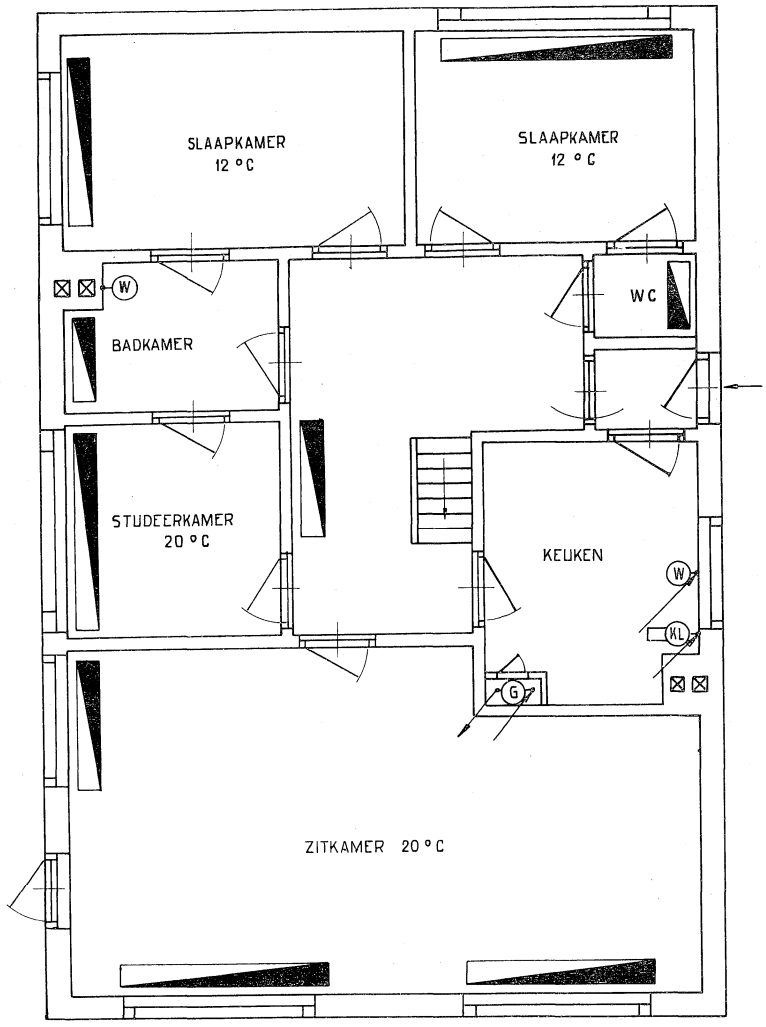


FIG 2

Het circuleren van de verbrandingsgassen vindt plaats in het binnenwerk en berust op het verschil in *soortelijk gewicht* tussen de warme verbrandingsgassen en de koude aangezogen buitenlucht.
Een hoofdstuk apart is het antwoord op de vraag waarom het noodzakelijk is, dat de drukknop enige seconden ingedrukt wordt gehouden wanneer de gaskachel door de bewoner van het perceel wordt ontstoken.
Technisch gezien is het ook belangrijk te weten wat er plaats vindt wanneer de bedieningsknop op *„aansteken"* wordt geplaatst of wanneer de gastoevoer wegvalt.
Ongemerkt zijn we met deze vragen aangeland op het terrein van de *meet- en regeltechniek.*
De laatste jaren wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van deze techniek. In de industrie zijn er voorbeelden te over om te bewijzen welke rol deze techniek speelt bij de vervaardiging van moderne materialen en producten. We vinden het reeds

normaal, dat kunstmanen worden afgeschoten om daarna in cirkel- of ellipsvormige banen om onze aarde hun rondjes te draaien.

Een druk op de knop vanaf het controlecentrum en de omloopbaan van het ruimtevaartuig wordt prompt gewijzigd.

Het zou niet passen in dit artikel om hierop dieper in te gaan.

Een interessante ontwikkeling is het evenwel niet wanneer we rekening houden dat de toepassing hiervan ook op een ander terrein kan plaats vinden.

Prettiger is het om eens te bekijken welke invloed de techniek heeft op de leefwijze in onze vertrouwde huiskamers verwarmd door de brandstof *„aardgas"*. In principe bestaat het *meet- en regelsysteem* van een gaskachel uit de onderdelen *thermokoppel* en *beveiligingsklep*.

Uit de electrotechniek weten we dat een thermokoppel een spanning afgeeft wanneer er een temperatuurverschil ontstaat tussen *begin* en *uiteinde* van de twee op elkaar bevestigde metalen.

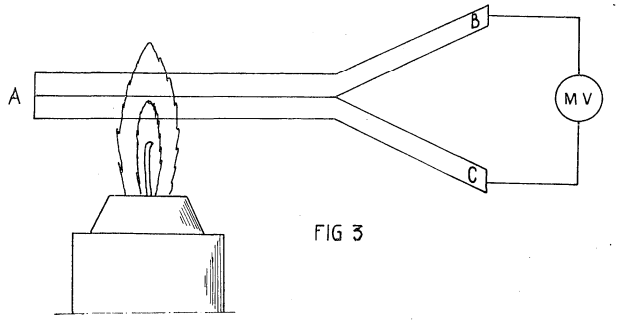


FIG 3

TEMP CONTACT-PLAATS °C	CONSTANTAAN IJZER	CONSTANTAAN KOPER	NIKKEL KOOL
100	4,3	4,1	1,8
200	9,9	8,8	4,2
400	21,2	19,9	8,4
600	32,7		12,5
800	45,5		18,3
1000			25,7

Fig. 3 laat zien twee verschillende metalen op elkaar bevestigd en verbonden met een mV-meter.

Wanneer punt A wordt verwarmd ontstaat tussen B en C potentiaalverschil. De grootte van deze spanning hangt af van de samenstelling van beide metalen en wordt aangegeven door de MV-meter.

Van invloed is ook het temperatuurverschil tussen de verwarmde verbindingsplaats en de vrije uiteinden.

Een tabel laat de invloed van twee verschillende op elkaar bevestigde materialen zien per °C temperatuur.

Het thermokoppel is ondergebracht in een metalen buisje waardoor het mechanisch is beschermd.

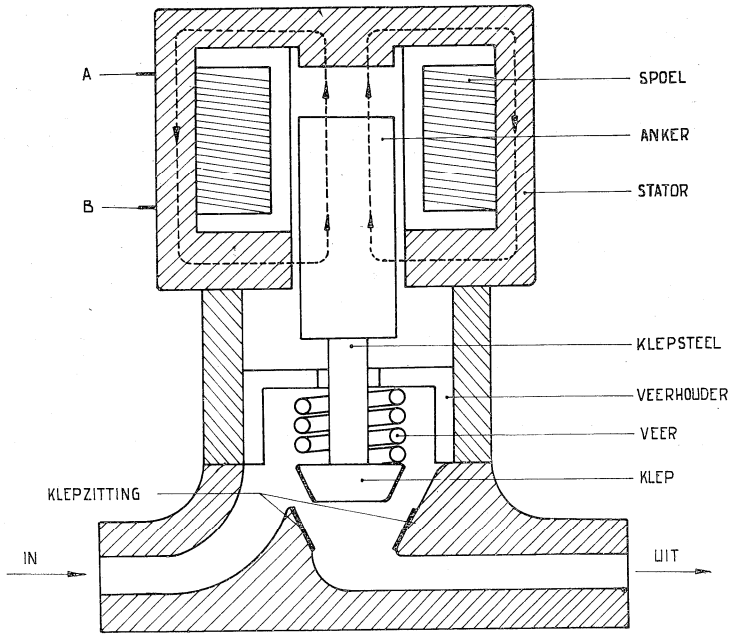


FIG 4

Fig. 4 laat een doorsnede zien van een beveiligingsklep. Uit deze tekening blijkt duidelijk dat naast de aangegeven onderdelen ook een elektromagneet is ingebouwd.

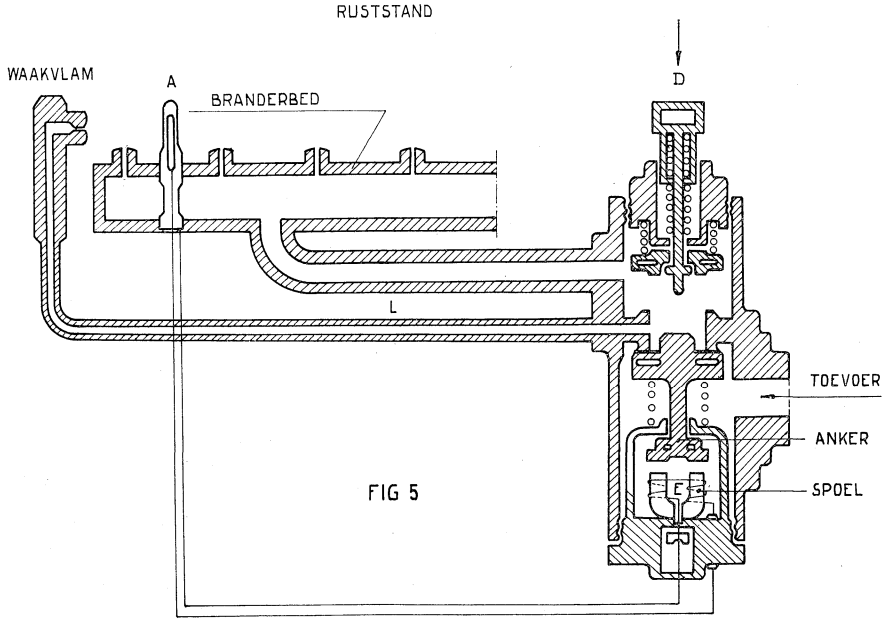


FIG 5

Deze spoel ontvangt een bekrachtigingsstroom welke wordt veroorzaakt door de opgewekte emk van het verwarmde thermokoppel.
Brandt dus de waakvlam dan wordt het thermokoppel verwarmd waardoor spanning op de punten A-B wordt geplaatst. Hierdoor vloeit een stroom door deze spoel en wordt een magnetisch veld opgewekt. De richting van dit magnetisch krachtlijnenveld is door gestippelde lijnen aangegeven.
Wanneer het anker in dit veld wordt getrokken komt de klep in de geopende stand te staan en kan het gas ongehinderd passeren.

Uit praktische overwegingen is de klep voorzien van een hefboom- of drukknopsysteem waardoor de gastoevoer met de hand tijdelijk kan worden geopend en het mogelijk wordt de waakvlam te ontsteken.

Om het thermokoppel zijn functie te laten verrichten is het noodzakelijk dat we voldoende tijd beschikbaar stellen voor opwarmen. Dit betekent dat we bij het ontsteken van de waakvlam de drukknop enige seconden ingedrukt moeten houden, willen we verzekerd zijn dat de waakvlam blijft branden na loslaten van de drukknop. Indien door één of andere oorzaak stagnatie optreedt al is dit maar voor zeer korte tijd dan dooft de waakvlam en koelt het thermokoppel af.
Hierdoor verdwijnt het magnetisch veld.

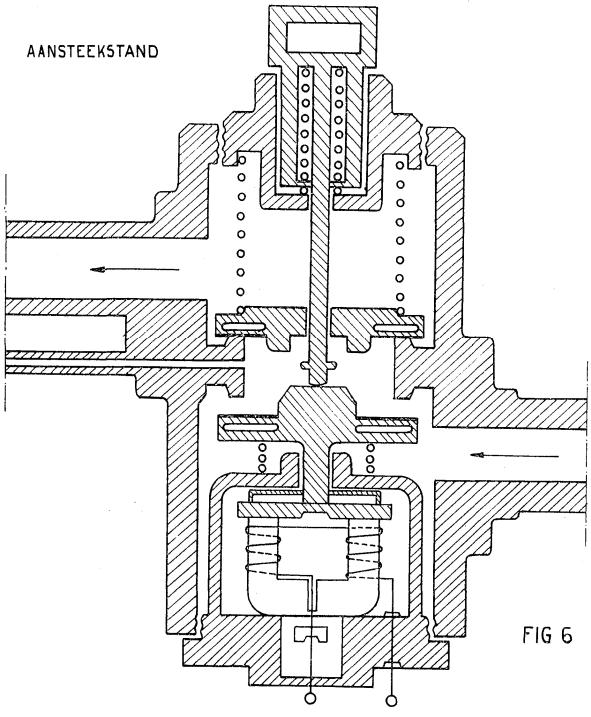


FIG 6

Onder invloed van de veerdruk van de veer welke in de veerhuishouder is gemonteerd wordt het anker naar beneden getrokken. Als gevolg van deze beweging zal de gastoevoer *blokkeren* doordat de klep de klepzitting afsluit.

Het zal duidelijk zijn dat de passing van de klep en klepzitting zeer nauwkeurig moet zijn. Dit om te voorkomen dat wanneer de gastoevoer wegvalt gas de huiskamer of andere vertrekken binnen stroomt.

Gaskachels kunnen geleverd worden met ingebouwde thermostaat. Deze geeft dan het commando dat warmte wordt gevraagd of de warmteproduktie moet worden beëindigd. Ter verduidelijking laat fig. 5 een waakvlambeveiliging zien in ruststand. Hierbij is spoel E verbonden met het thermokoppel A.

De gastoevoer naar het branderbed is geblokkeerd evenals de gastoevoer naar de waakvlam. Drukken we op knop D dan stroomt aardgas via de waakbranderleiding L naar de waakbrander terwijl het branderbed nog steeds geen gas ontvangt. Ontsteken we nu de waakvlam dan wordt door de warmte in het thermokoppel A na een aantal seconden een emk opgewekt waardoor een stroom gaat vloeien door de spoel E.

Fig. 6 laat de aansteekstand zien van de gastoevoer naar de waakvlam. De gastoevoer naar het branderbed is in deze situatie *geblokkeerd* omdat knop D nog steeds wordt ingedrukt. Wanneer nu deze drukknop wordt losgelaten dan ontstaat de toestand zoals fig. 7 aangeeft.

In deze tekening is duidelijk te zien dat bij een bekrachtiging van spoel E ook de gastoevoer naar het branderbed is vrijgegeven (knop D los). Hierdoor worden alle pitten in het branderbed ontstoken.

Valt nu door één of andere oorzaak de gastoevoer weg dan dooft de waakvlam. Als gevolg hiervan wordt in het thermokoppel geen spanning meer opgewekt en is dus ook de bekrachtigingsstroom voor spoel E niet meer aanwezig.

Het anker beweegt naar boven onder invloed van de veerdruk met als resultaat dat de gastoevoer naar het branderbed en de waakvlam wordt afgesloten. Hierdoor ontstaat weer de uitgangstoestand volgens fig. 5.

Wanneer de gastoevoer plotseling terugkomt dan geeft dit geen konsekwenties aangezien de toevoer van het gas is en blijft geblokkeerd.

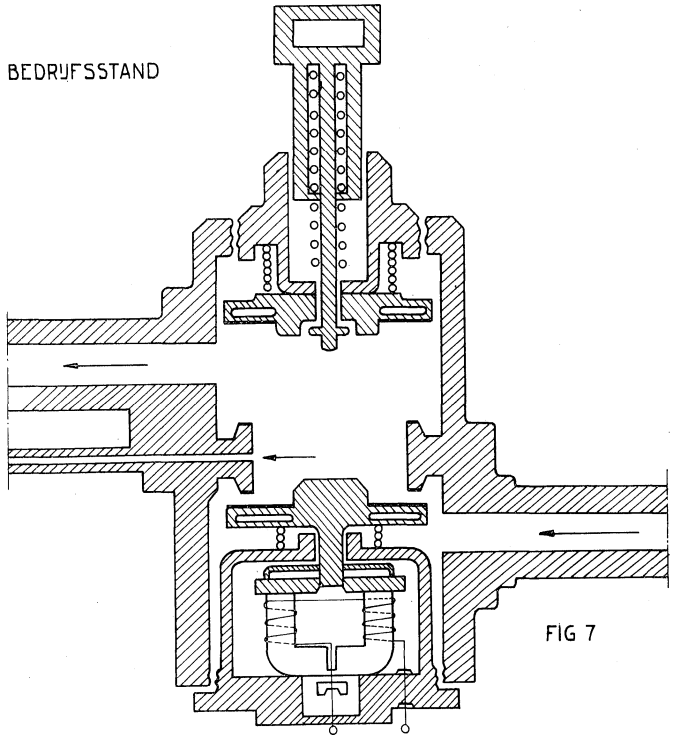


FIG 7

Gebruik van de gaskachel betekent nu opnieuw de waakvlam ontsteken. Om de capaciteit te bepalen van de te plaatsen gaskachels dient men van iedere ruimte een transmissieberekening te maken. Alvorens hieraan kan worden begonnen moeten we weten op welke laagste buitentemperatuur de gaskachels moeten functioneren terwijl ook bekend moet zijn welke binnentemperaturen moeten worden bereikt en onderhouden.

Wat het buitenklimaat betreft is het gebruikelijk een wintertemperatuur aan te houden van —10 °C voor het midden van ons land.

Voor binnentemperaturen zijn tabellen beschikbaar waarop staat aangegeven welke waarden men dient aan te houden.

Enkele temperaturen zijn:

Kantoorlokalen waar personeel verblijft	18 °C—20 °C
Woonkamers	20 °C
Slaapkamers	12 °C
Gangen	12 °C
Werkplaatsen voor zittend personeel	18 °C
Overige werkplaatsen	10 °C—15 °C

Bovenstaande temperaturen gelden voor een hoogte van 1,5 meter boven de vloer. Bij het berekenen van de transmissie-verliezen moeten als eerste fase de begrenzingsvlakken van alle te verwarmen ruimten worden opgemeten en de oppervlakten berekend.

Dus de oppervlakten van muren, ramen, vloeren, plafonds, enz. Vervolgens worden de temperatuurverschillen voor elke begrenzing bepaald en in een tabel de transmissiecoëfficienten opgezocht. Laatstgenoemde eenheid wordt voorgesteld door de letter K.

Wanneer deze factor voor glas 5 bedraagt betekent dit, dat door 1 m² glas een warmtehoeveelheid van 5 kcal per uur verloren gaat indien het temperatuurverschil van de lucht aan de binnenzijde ten opzichte van de buitenzijde 1 °C bedraagt.

Om berekeningen uit te voeren maakt men gebruik van de volgende formule:

$$q = F \times K \ (V\text{b} - V\text{u}) \qquad \text{kcal/h}$$

Hierin is:

q = het transmissieverlies in kcal per uur
F = oppervlakte in m²
K = de warmtecoëfficient, ook wel genoemd, warmtedoorlatingsgetal
Vb = binnentemperatuur in °C
Vu = buitentemperatuur in °C

Uit deze formule blijkt duidelijk de invloed van de temperatuurverschillen Vb—Vu ook wel genoemd ΔV.

Het is dus van groot belang dat deze waarden nauwkeurig worden vastgesteld gezien de invloed op het eindresultaat.

Samenvattend is de situatie dus zó dat het bepalen van de capaciteit van een te plaatsen gaskachel afhangt van de transmissieverliezen, welke wand voor wand, raam voor raam moeten worden berekend.

De verkregen uitkomst moet evenwel nog vergroot worden met toeslagen. Deze hebben betrekking op de ligging van de wanden ten opzichte van de wind terwijl voor ruimten hoger dan 4 meter ook een toeslag gegeven moet worden.
Sommering van alle verkregen getallen geeft dan het totale warmteverlies weer en dus de benodigde capaciteit van de te plaatsen gaskachels.

In dit verband is het belangrijk te vermelden dat de capaciteit vermeld op de gaskachel de brutowaarde aangeeft in kcal.

oefenvraagstukken

1. $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{8} : \frac{1}{16} - \frac{2}{3} =$

   $18 : 9 \times 2 - 1^2 + \frac{1}{4} =$

2. Bepaal de wortel van:
   15625 ; 1971,36 ; 0,625.

3. In een rechthoekige driehoek is van één van de scherpe hoeken de sinus $^4/_5$.
   Hoe groot zijn de cos, tg en cotg van de hoek?

4. Los x op:
   $4x + 3 = 6x - 9$
   $5x - 13 = 2x + 2$
   $x - 30 = -7x + 18$

5. Bereken:
   $a^2b\ (-a^2 + b^2) =$
   $-m^2\ (-4m + 2n) =$
   $pqr^2\ (pqr - mn) =$

---

kcal is de exacte internationale aanduiding voor $\frac{1}{860} = 1{,}162$ deel van een kw.

Dit betekent dat we de benodigde warmte-capaciteit ook kunnen weergeven in kw.
Een grotere warmte-eenheid is de Mcal.

1 kcal = 10^3 cal = 1000 cal
1 Mcal = 10^3 kcal = 1000 kcal
dus
1 Mcal = 10^6 cal = 1000000 cal

Hieruit volgt, dat.
1 Mcal = 1162 kW.

Uit publicaties in technische tijdschriften en artikelen in vele dagbladen is duidelijk naar voren gekomen dat het aanleggen van het leidingnet voor gaskachels voorbehouden is aan bevoegde installateurs wanneer het de particuliere sector betreft. Voor PTT-gebouwen verzorgt het WLK-personeel deze werkzaamheden. Gezien de consequenties verbonden aan deze werkzaamheden moet deze beslissing worden *onderstreept* en als *juist* worden gezien.

(Vervolg van blz. 160, jrg. 1970)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Alvorens met het binair rekenen verder te gaan, volgen eerst de antwoorden van eerder opgegeven vraagstukken (zie blz. 160, jrg. 1970).

Optellen: 1111 + 1010 = 11001
1010 + 1010 = 10100
1001 + 111 = 10000

Aftrekken volgens de rekenmachine.

```
10101 - 1001 =
10101   10101   10101
01001   10110   10111
-----   -----   -----
              (1)01100
```

```
10010 - 1001 =
10010   10010   10010
01001 - 10110 + 10111 +
-----   -----   -----
              (1)01001
```

```
10010 - 1111 =
10010   10010   10010
01111   10000   10001
-----   -----   -----
              (1)00011
```

Vertaal en tel op, binair:

54 + 27 + 89 + 44 =

$$
\begin{aligned}
54 &= 1.2^5 + 1.2^4 + 0.2^3 + 1.2^2 + 1.2^1 + 0.2^0 = 110110 \\
27 &= 1.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0 = 11011 \\
89 &= 1.2^6 + 0.2^5 + 1.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 = 1011001 \\
44 &= 1.2^5 + 0.2^4 + 1.2^3 + 1.2^2 + 0.2^1 + 0.2^0 = 101100 \\
&\qquad\qquad\qquad

Vertaal in binaire getallen:

63 = 111111
127 = 1111111

Vertaal in decimale getallen:

1110001 = 113
1111110 = 126
1001101 = 77
1001011 = 75

Vermenigvuldig binair en zoals de rekenmachine binair vermenigvuldigt:

```
1001 × 10111
     10111
      1001
   ———————— ×
     10111
    10111000
   ———————— +
    11001111
```

```
10111
1001
———— ×
10111
00010111
———————— +
11001111
```

volgens rekenmachine

```
     10101
     10101
   ———————— ×
     10101
    1010100
   101010000
————————————— +
   110111001
```

```
10101
10101
———— ×
10101
0010101
000010101
————————————— +
110111001
```

Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar:

45 op 1575
45 = 101101
1575 = 11000100111

```
101101 / 11000100111 \ 100011
         101101
       ————————
          1000011
           101101
          ———————— −
           101101
           101101
          ———————— −
                0
```

antwoord: 100011

Nieuwe opgaven:

Tel op:

```
  1111
  1001
  1000
 11100
 10011
 ----- +
```

Trek af:

```
 110010
  11000
 ------ -
```

Vertaal de binaire getallen in decimale getallen en andersom.

1010101 =
11110000 =
110110110 =
101111 =
53 =
248 =
1248 =
73 =

Trek af volgens de rekenmachine:

110010 – 11000 =
110000 – 101010 =
101100 – 10110 =
100101 – 11011 =

Vermenigvuldig na eerst het decimale getal omgezet te hebben in een binair getal. Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine methode.

44 × 27 =
54 × 35 =
35 × 45 =

Deel 10001 op 110000111.

(wordt vervolgd)

Elektriciteitsleer VIII

door W. H. IJDO

(Vervolg van blz. 255 jrg. 1969)

Na de eenvoudige voorbeelden van elektriciteitsleer VII is het nuttig onze kennis te verdiepen met enige beschouwingen die meer op het terrein van de elementaire elektronentheorie liggen.

De platen van een condensator zijn altijd gemaakt van een voor de elektrische stroom geleidende stof, bijv. staniol, aluminium-folie of latoenkoper wanneer het micacondensatoren betreft.

Deze 2 geleidende platen zijn gescheiden door een isolerende tussenstof (het diëlectricum).

Worden deze 2 geleiders op een spanningsbron aangesloten door middel van het sluiten van de toets S1, fig. 1, dan zal de positieve pool de negatieve ladingdragers naar zich toetrekken.

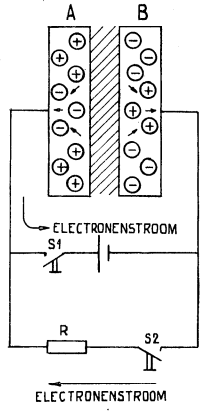


FIG 1

De negatieve ladingdragers worden a.h.w. van het linkerbekleedsel (A) naar het rechterbekleedsel (B) gevoerd, fig. 1.

De negatieve pool van de spanningsbron zal de negatieve ladingdragers (elektronen) afstoten en naar de condensatorplaat B voeren.

De bekleedsels A en B van de condensator oefenen een aantrekkende kracht op elkaar uit daar B een teveel en A een tekort aan negatieve ladingdragers heeft.

B is op dit moment dus negatief en A positief geladen.

We hebben al eerder geleerd dat ongelijk geladen lichamen elkaar aantrekken en wel omgekeerd evenredig met de afstand die ze t.o.v. elkaar innemen.

Dit impliceert dat de dikte van het diëlektricum een rol speelt in de aantrekkingskracht van de platen onderling, maar ook van de krachten die de ongelijke ladingen op elkaar uitoefenen.

Tevens zal de aard van de stof van het dieëlectricum van invloed zijn, daar ook hierin een verschuiving van ladingdragers plaats vindt.

Openen we de toets S1 en sluiten we de toets S2 (fig. 1), dan zal het evenwicht van ladingdragers zich herstellen.

Figuur 2.

Tabel I — BEZETTINGEN VAN ELEKTRONENBANEN

	Schil	K	L			M			N				O		
Element	Baantype	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	
1 H	hydrogenium	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2 He	helium	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3 Li	lithium	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4 Be	beryllium	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5 B	borium	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6 C	carbonium	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7 N	nitrogenium	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8 O	oxygenium	2	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9 F	fluorium	2	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10 Ne	neon	2	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12 Na	natrium	2	2	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12 Mg	magnesium	2	2	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13 Al	aluminium	2	2	6	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
14 Si	silicium	2	2	6	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
15 P	phosphorus	2	2	6	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	
16 S	sulfer	2	2	6	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
17 Cl	chlorium	2	2	6	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	
18 Ar	argon	2	2	6	2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	
19 K	kalium	2	2	6	2	6	—	1	—	—	—	—	—	—	
20 Ca	calcium	2	2	6	2	6	—	2	—	—	—	—	—	—	
21 Sc	scandium	2	2	6	2	6	1	2	—	—	—	—	—	—	
22 Ti	titanium	2	2	6	2	6	2	2	—	—	—	—	—	—	
23 V	vanadium	2	2	6	2	6	3	2	—	—	—	—	—	—	
24 Cr	chromium	2	2	6	2	6	5	1	—	—	—	—	—	—	
25 Mn	mangaan	2	2	6	2	6	5	2	—	—	—	—	—	—	
26 Fe	ferrum	2	2	6	2	6	6	2	—	—	—	—	—	—	
27 Co	cobaltum	2	2	6	2	6	7	2	—	—	—	—	—	—	
28 Ni	niccolum	2	2	6	2	6	8	2	—	—	—	—	—	—	
29 Cu	cuprum	2	2	6	2	6	10	1	—	—	—	—	—	—	
30 Zn	zincum	2	2	6	2	6	10	2	—	—	—	—	—	—	
31 Ga	gallium	2	2	6	2	6	10	2	1	—	—	—	—	—	
32 Ge	germanium	2	2	6	2	6	10	2	2	—	—	—	—	—	
33 As	arsenicum	2	2	6	2	6	10	2	3	—	—	—	—	—	
34 Se	selenium	2	2	6	2	6	10	2	4	—	—	—	—	—	
35 Br	bromium	2	2	6	2	6	10	2	5	—	—	—	—	—	
36 Kr	krypton	2	2	6	2	6	10	2	6	—	—	—	—	—	
37 Rb	rubidium	2	2	6	2	6	10	2	6	—	—	1	—	—	
38 Sr	strontium	2	2	6	2	6	10	2	6	—	—	2	—	—	
39 IJ	yttrium	2	2	6	2	6	10	2	6	1	—	2	—	—	
40 Zr	zirconium	2	2	6	2	6	10	2	6	2	—	2	—	—	
41 Nb	niobium	2	2	6	2	6	10	2	6	4	—	1	—	—	
42 Mo	molybdenium	2	2	6	2	6	10	2	6	5	—	1	—	—	
43 -	-	2	2	6	2	6	10	2	6	6	—	1	—	—	
44 Ru	ruthenium	2	2	6	2	6	10	2	6	7	—	1	—	—	
45 Rh	rhodium	2	2	6	2	6	10	2	6	8	—	1	—	—	
46 Pd	palladium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	—	—	—	
47 Ag	argentum	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	1	—	—	
48 Cd	cadmium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	—	—	
49 In	indium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	1	—	
50 Sn	stannum	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	2	—	
51 Sb	stibium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	3	—	
52 Te	tellurium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	4	—	
53 J	jodium	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	5	—	
54 Xe	xenon	2	2	6	2	6	10	2	6	10	—	2	6	—	

Het teveel aan negatieve lading van B vloeit naar A totdat de lading van A en B weer gelijk is.

Om het vorenstaande begrijpelijker te maken bezien we, zeer elementair, de atomaire eigenschappen van geleidende stoffen.

Deze zijn evenals alle andere stoffen opgebouwd uit verbindingen of regelrecht uit elementen.

Door chemische reactie van 2 of meer elementen ontstaat een verbinding. Bijv. de verbinding water is ontstaan door de chemische binding van de gasvormige elementen water en zuurstof.

De eigenschappen van deze elementen worden bepaald door de atoomtypen waaruit dit element is opgebouwd.

Bij de bepaling van de atoomtypen spelen de samenstelling van de kern en de schillen van het atoom een grote rol.

Een van de voornaamste factoren is de opbouw van de banen van de buitenste schil van de elektronenwolk die de kern omgeeft.

Deze buitenste schil noemt men de „valentieschil" en de elektronen die deze schil bezetten „de valentie-elektronen".

Deze elektronen bepalen de scheikundige waardigheid ook wel genaamd „de valentie" van het atoom.

In tabel I fig. 2) is een verzameling elementen genoemd, met het aantal elektronen dat hun respectievelijke schillen bezetten.

We zien dat de schillen genoemd zijn: K, L, M, N, O, P, Q, (de schillen P en Q zijn alleen bezet bij atomen met een kernladingsgetal groter dan 54, welke in fig. 2 niet voorkomen), en dat deze schillen weer onderverdeeld zijn in diverse banen (2s-2p, 3s-3d).

De natuurkundige Pauli heeft nl. een wet aangegeven welke zegt dat er per baan maar één elektron mag voorkomen.

Voeren we van buitenaf energie aan het atoom toe dan is het mogelijk elektronen in de zgn. geleidingsband te brengen.

Er is dan weinig energie voor nodig om deze elektronen buiten de aantrekkende kracht van de kern te brengen, m.a.w. deze in de geleidingsband gebrachte elektronen zijn niet meer gebonden door de aantrekkende kracht van de kern van het atoom.

Ze kunnen zich dan vrij bewegen en aldus elektrische lading, onder invloed van een elektrische spanning transporteren.

Komen we nog even terug op het toevoeren van energie aan een elektron.

In fig. 3 is in een energiediagram weergegeven hoe de verschillende energieniveaus in een isolator en een geleider zijn verdeeld in zgn. „energiebanden".

We zien hieruit dat bij een isolator de geleidingsband niet gevuld is met elektronen. De valentieband en de geleidingsband zijn gescheiden door een „energie-afstand" die de „verboden zône" wordt genoemd. Deze „verboden zône" is niet gevuld met elektronen. Om nu een elektron van de valentieband te doen stijgen tot de geleidingsband is een grote energie nodig.

Dit in tegenstelling tot een geleider waarbij de geleidingsband gedeeltelijk is gevuld met elektronen.

De in de geleidingsband aanwezige elektronen vragen bij verplaatsing weinig energie. Door deze voorwaarde kunnen de in de geleidingsband aanwezige elektronen zich van het atoom losmaken en vrij bewegen.

Het verplaatsen van deze elektronen onder invloed van elektrische- of kinetische energie is in wezen het verplaatsen van een elektrische lading.

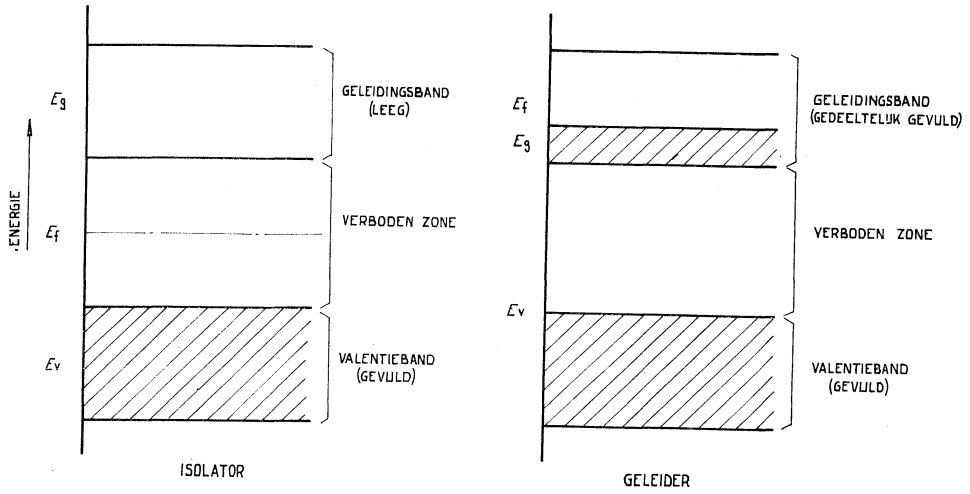


FIG 3

Immers een elektron bezit een lading van $1{,}59.10^{-19}$ coulomb.

Bij het beschouwen van fig. 3 zien we een streep-punt lijn, deze lijn geeft het energieniveau aan waarbij de kans dat een elektron op dit niveau kan vertoeven 50 % is.

Men noemt dit energieniveau het „Fermi-niveau".

We zien bij een isolator de streep-punt lijn, die het Fermi-niveau aangeeft, in het midden van de verboden zône liggen. Dit wordt duidelijk als men bedenkt dat voor een elektron de kans om in de geleidingsband te komen gelijk is aan 0 en de kans dat het elektron in de valentieband vertoeft gelijk is aan 1.

Het Fermi-niveau moet dus in het midden van de verboden zône liggen.

De energie die nodig is om een elektron van de valentieband via de verboden zône in de geleidingsband te brengen wordt uitgedrukt in de eenheid elektronvolt (symbool eV).

Dit is een eenheid van deeltjesenergie die, hoewel niet tot het internationale stelsel van eenheden behorend (SI-eenheden, zie blz. 113 Studieblad april 1970), toch nog veel wordt gebruikt.

In het internationale stelsel van eenheden wordt de elektronvolt uitgedrukt in de eenheid van energie (ook de elektronvolt is een eenheid van energie) de joule:
$1\ eV = 1{,}602.10^{-19}$ joule.

Om tot een beter begrip van de eenheid elektronvolt te komen diene fig. 4. Men ziet dat in de hoogvacuumdiode D een elektron met een lading groot "e" en een hoeveelheid nul de kathode verlaat.

Onder invloed van de anodespanning Ua, die een aantrekkende kracht op dit elektron uitoefent zal het elektron onder invloed van deze kracht versneld worden om daarna met een snelheid V op de anode te verschijnen.

Het elektron heeft nu een zekere bewegingsenergie gekregen gelijk aan $\frac{1}{2}mV^2$.

Volgens de wet van het behoud van arbeid is deze bewegingsenergie gelijk aan de arbeid die door de anodebatterij is verricht.

Deze arbeid komt overeen met het produkt van anodestroom, anodespanning en de tijd die het elektron nodig heeft om van de kathode naar de anode te gaan.

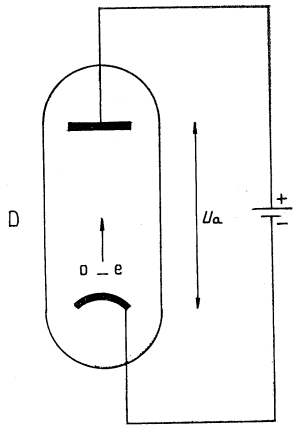


FIG 4

In een formule uitgedrukt geeft dit:

$$Ia \times Ua \times t = \frac{1}{2} mV^2.$$

Zoals bekend is de anodestroom de per seconde doorgestroomde hoeveelheid lading

$$I = \frac{Q}{t} \text{ of } Q = I \times t$$

In ons voorbeeld wordt de stroom gevormd door het elektron met lading *"e"*.

Wanneer we nu de anodespanning 1 volt nemen dan bedraagt de door de batterij geleverde elektrische energie: $Ia \times Ua \times t = Q \times t = -e \times 1$ volt $= -1eV$ (één elektronvolt).

Zou de anodespanning bijv. 300 volt zijn dan zal de energie -300 eV bedragen. In fig. 3 zal de energie die bij een geleider nodig is om een elektron van de valentieband in de geleidingsband te brengen vele malen kleiner zijn dan bij een half-geleider. In een isolator kost dit nog meer moeite.

Daarbij komt nog dat de geleidingsband van een geleider al gedeeltelijk is gevuld met elektronen.

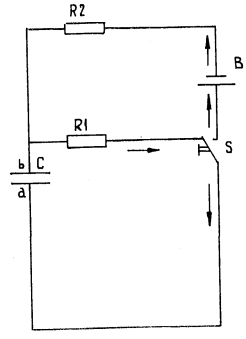


FIG 5

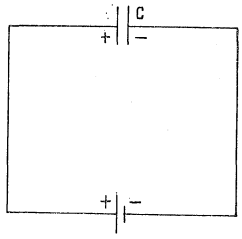


FIG 6

Deze elektronen zijn populair gezegd „de transportwagentjes" van de elektrische stroom.

Bezien we het schema van fig. 5 dan zal met de toets S in de gedrukte stand de batterij B elektronen (dit zijn negatieve ladingdragers) vanuit de plaat „a" van de condensator aantrekken.

Deze elektronen worden door de negatieve elektrode van de batterij via de weerstand naar de plaat van de condensator C gestuurd.

Immers en de platen van de condensator en de verbindingsdraden en de weerstand zijn van geleidend materiaal zodat de hiervoor beschreven theorie hierop van toepassing is.

Het gevolg hiervan is dat de plaat b van de condensator, meer elektronen gaat bevatten en de a-plaat van de condensator minder.

De zijde b van de condensator zal dus negatief worden t.o.v. a.

Deze verplaatsing van elektronen zal geleidelijk verminderen en worden beëindigd wanneer het potentiaalverschil tussen de condensatorplaten gelijk is aan het spanningsverschil van de batterij B.

In fig. 6 is duidelijk te zien dat beide spanningen in oppositie staan.

Is de condensator ongeladen, dat betekent dat op beide platen van de condensator noch een positieve, noch een negatieve meerderheidslading aanwezig is, dan zal direct na het sluiten van het stroomcircuit de stroom worden bepaald door $\frac{U\text{b}}{R2}$.

Zodra er nu spanningsverschil op de condensator gaat heersen en dit vindt al plaats zodra één elektron plaat a heeft verlaten en plaat b er een elektron heeft bijgekregen, wordt de stroom uitgedrukt in de formule:

$$I = \frac{U\text{b} - U\text{c}.}{R2} \quad \text{(I)}$$

Door het transport van de elektronen van de condensator-plaat a naar b zal b negatiever worden en a positiever, of m.a.w. de spanning Uc wordt steeds groter.

Gelet op formule (I) zal de stroom dan steeds kleiner worden. Deze stroom nadert dan de grenswaarde nul.

Met de toets S in de ruststand zal de condensator zich ontladen op grond van het feit, dat, zodra er een gesloten circuit (in het schema van fig. 5 over de weerstand $R1$) tot stand komt, het „elektrisch evenwicht" tussen de beide condensatorplaten zich zal trachten te herstellen.

Van de plaat b, die een overmaat aan elektronen heeft, vloeien deze naar a waar een tekort aan elektronen was. Zoals in fig. 5 is te zien loopt de elektronenstroom van min naar plus terwijl de conventionele stroomrichting van de plus naar de min is gericht.

De tijdsduur waarin de hiervoor genoemde ontlaadstroom zal vloeien hangt af van de grootte van de weerstand $R1$ en de condensator C.

De laad- en ontlaadcurve

In het voorgaande is gezegd dat tijdens het laden en ontladen van een condensator, de stroom geen konstante grootte heeft, maar van een zeker maximum naar een minimum loopt, terwijl de spanning en de lading van de condensator tijdens de lading een kromme volgen die tot een zeker maximum gaat en tijdens de ontlading van deze maximale naar minimale waarde loopt. We willen nu de verschijnselen die daarmee samenhangen eens nader onderzoeken.

Hanteren we de schakeling van fig. 7 dan stuiten we op de moeilijkheid dat de ampèremeter niet zo snel op ieder moment is af te lezen.

Zouden we dus een grafiek willen samenstellen waarbij de stroom of spanning als functie van de tijd wordt uitgedrukt, dan is dit met deze eenvoudige middelen niet mogelijk.

Met behulp van een kathode - oscillograaf, een kanteelspanningsgenerator en nog enige hulpmiddelen is het mogelijk de laad- en ontlaadcurve op het scherm van de oscilloscoop zichtbaar te maken.

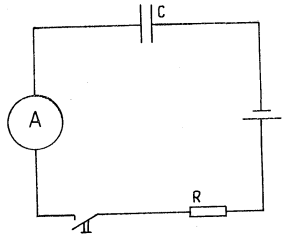


FIG 7

In fig. 8 is een meetopstelling getekend waarmee de laadkromme van een condensator op het scherm van de elektronenstraaloscilloscoop wordt zichtbaar gemaakt.

De impulsverhouding van de kanteelspanningsgenerator regelt men op 1 : 1; de uitgangsspanning 1 volt en de frequentie op 1000 Hz.

De op de oscilloscoop aanwezige keuzetoets, t.b.v. de horizontale afbuigspanning wordt in de stand geplaatst waarbij gebruik wordt gemaakt van de interne zaagtandspanning.

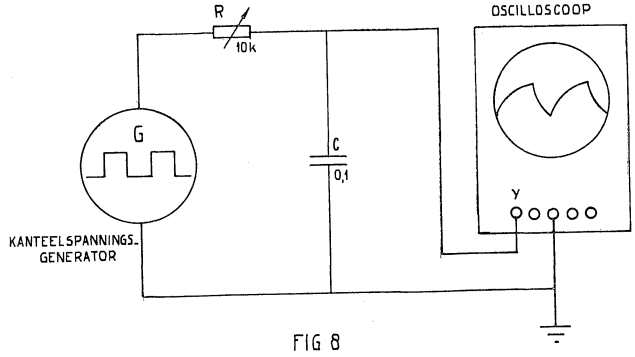


FIG 8

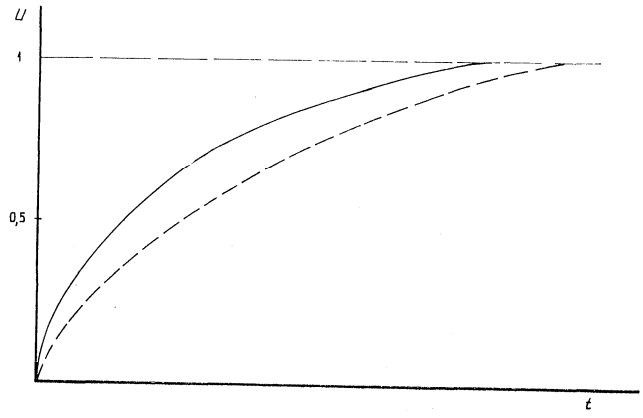


FIG 9

Daarna wordt de zaagtandfrequentie van de tijdbasisgenerator (X - snelheid) en de verticale versterking (Y - versterking) van het binnenkomend signaal op de Y-aansluiting, fig. 8 geregeld. Vergroten van de condensator C of de weerstand R zal de kromme minder steil doen verlopen terwijl de maximale spanning van 1 volt later bereid zal worden. Fig. 9 laat ons dit door een vergroting van de, op het oscilloscoopscherm zichtbare, spanningscurve duidelijk zien (gestippelde lijn).

De spanning op de klemmen van de condensator tijdens de lading, kan worden gedefinieerd in de formule: $Uc = Ub - I.R.$, (Ub is de kanteelspanning) waarbij I op het moment a van de kanteelspanning maximaal zal zijn en dus Uc minimaal.

Naarmate de condensatorspanning, de spanning van Ub in tegengestelde zin nadert, zal I tot nul naderen.

Dit is te zien uit de formule:

$Ub - Uc = \Delta I.R.$

Hieruit blijkt dat de laadstroom van de condensator een kromme volgt zoals is te zien in fig. 10.

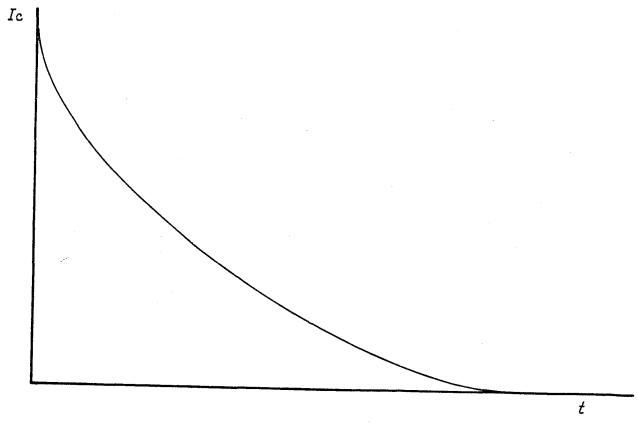


FIG 10

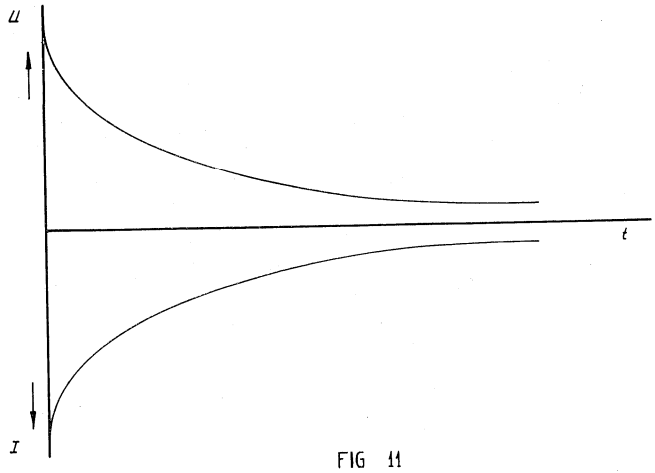


FIG 11

Zijn in de figuren 9 en 10 de laadspanning en laadstroom getekend, in figuur 11 is te zien hoe spanning en stroom verlopen bij het ontladen van de condensator. Hoe dit op de oscilloscoop is waar te nemen zal nog worden besproken.

Bestuderen we fig. 11 dan valt op dat de ontlaadstroom nu een negatieve waarde heeft aangenomen.

D.w.z. de ontlaadstroom heeft een tegengestelde richting t.o.v. de laadstroom.
De uitdrukking Δ is afgeleid van de griekse hoofdletter delta en geeft de aangroeiing van een grootheid, in ons geval de stroom I aan.

Deze aangroeiing kan plaats vinden zowel in positieve als in negatieve zin.

Dit wordt gekenmerkt door een positief of negatief teken voor het symbool Δ.

Uit fig. 10 moet het nu mogelijk zijn de hoeveelheid verplaatste lading te berekenen.

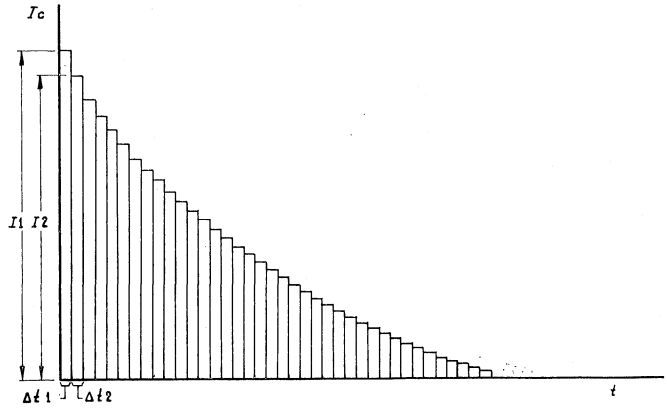


FIG 12

Immers de verplaatste lading = stroom × tijd waarbij echter in deze formule gerekend is op een *konstante* stroom.

Om deze moeilijkheid te overwinnen passen we een kunstgreep toe. De vloeiende lijn van fig. 10 wordt dan vervangen door een trapjeslijn (zie fig. 12).

We nemen dan als het ware aan dat de stroom gedurende een zeer korte tijd konstant is om daarna met een sprongetje een lagere waarde aan te nemen. Gedurende de korte tijd Δt mogen we veronderstellen dat de stroom konstant is. Het spreekt vanzelf dat hoe smaller we de rechthoekjes maken hoe meer de stroom tijdens dit zeer kleine tijdsmoment nadert tot een konstante waarde. Dit komt in feite neer op een zeer geringe toename van Δt.

In dit moment mogen we de formule $Q = I \times t$ dan ook wel toepassen, zonder al te veel van de exacte waarden af te wijken.

We noemen nu de eerste „momentopname" Δt en de op dit moment lopende stroom $I1$.

De verplaatste lading gedurende de tijd $t1$ is dan $Q1 = I1 \times t1$.

Bezien we nu het tweede korte tijdsmoment $\Delta t2$ dan blijkt de stroom een waarde $I2$ te hebben aangenomen, de verplaatste lading is op dit moment: $Q2 = I2 \times t2$.

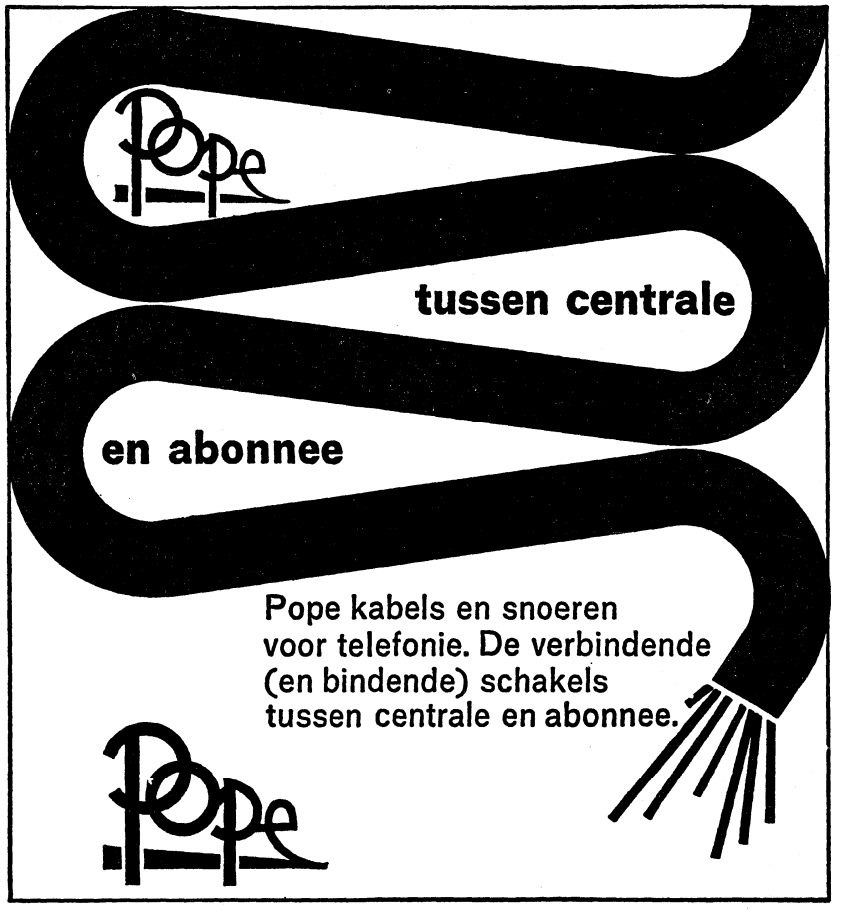
Met deze methode is het mogelijk in al deze kleine tijdsintervallen de door de condensator opgenomen lading te bepalen en te sommeren.

In een formulevorm uitgedrukt wordt dit:

$$\sum_{Q=1}^{n} \rightarrow = I1 \times t1 + I2 \times t2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots In \times tn$$

Σ stelt de griekse hoofdletter sigma voor en is het wiskundige symbool voor een som, in ons geval de sommering van de ladingtjes Q, lopende van 1 tot n.

(wordt vervolgd)



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

STRAALZENDER-APPARATUUR



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

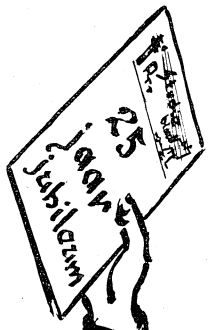
Complete systemen voor
straalzender in alle capaciteiten

MARELLI
ML
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



Hoera, 't is zo ver...

15 maart
1946 - 1971

Studie-blad PTT

STUDIEBLAD PTT

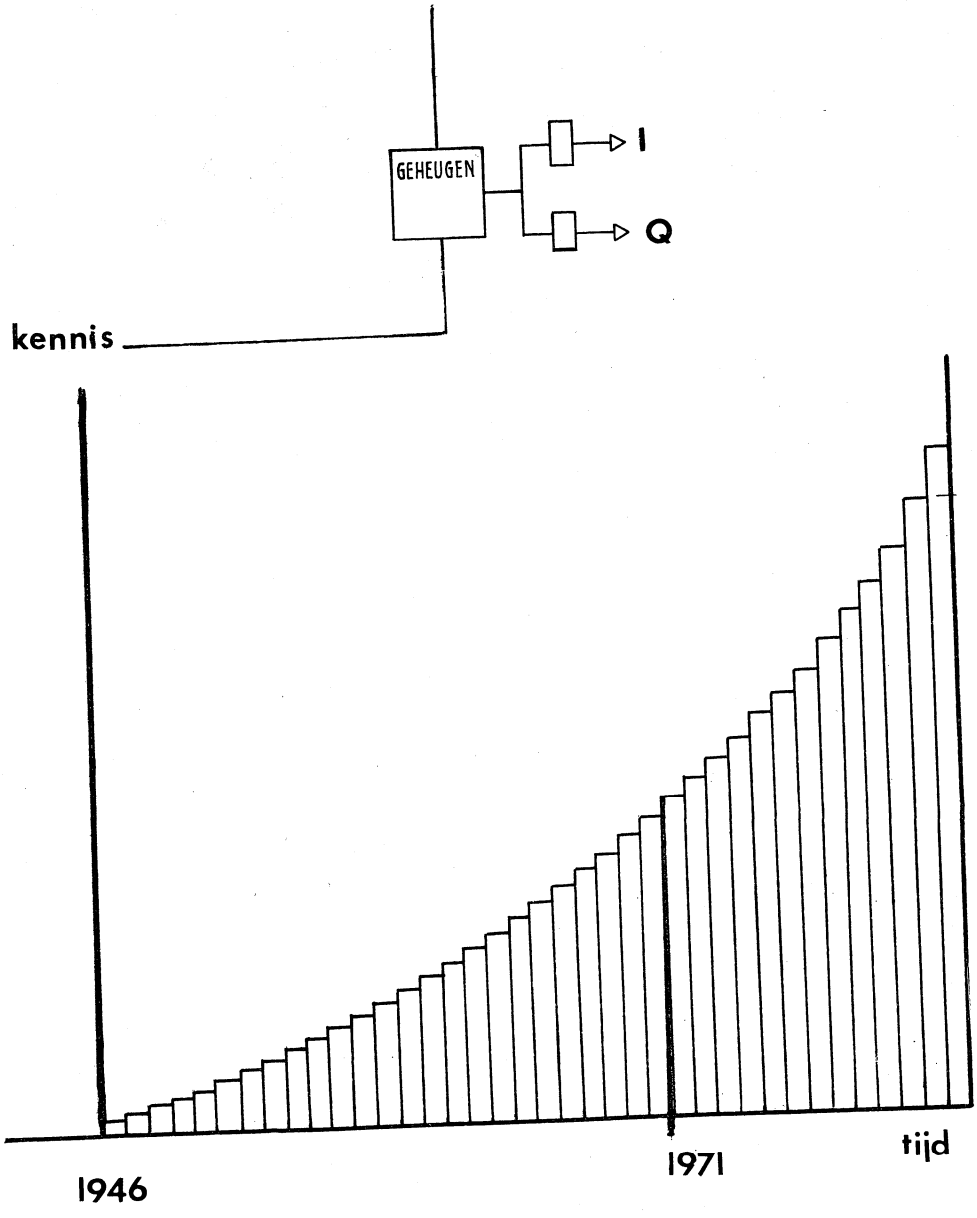
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

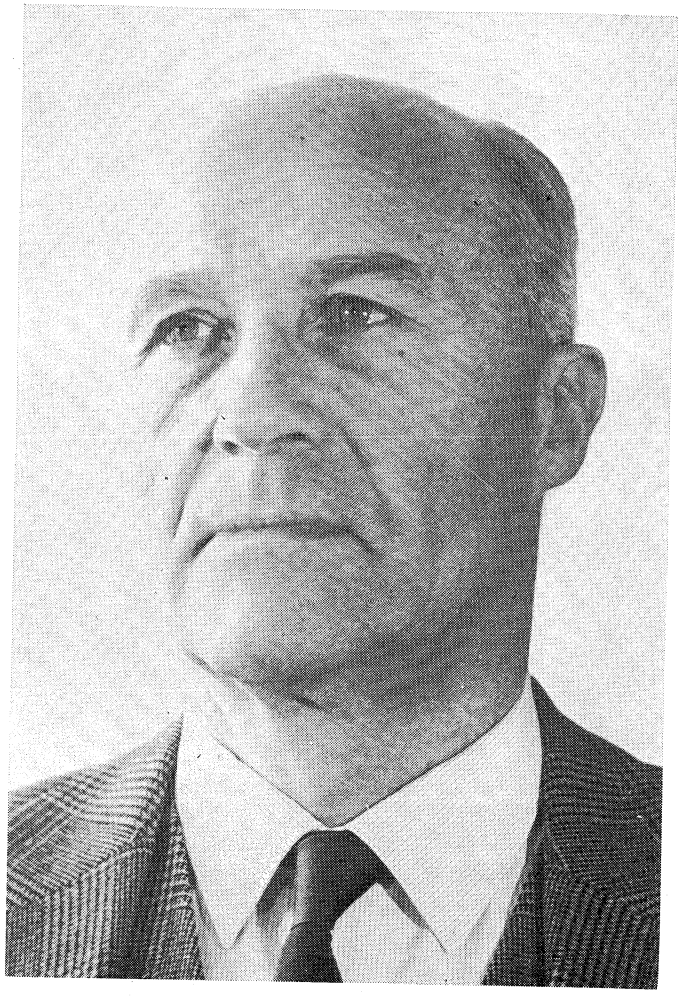
Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit jubileumnummer vindt U:

H. Reinoud	Voorwoord	Blz. 67
Drs. A. W. v. Ommeren	Het personeelsbeleid en opleidingen	„ 69
De Redactie	Bij het vijfentwintig-jarig jubileum van het Studieblad PTT	„ 73
Ir. G. Radstake	Omroep in technisch perspectief	„ 75
Ir. C. de Jong	Enige aspecten van de groei van het transmissienet in Nederland	„ 81
Ir. F. W. Höld	Abonneetelegrafie en Datatransmissie	„ 85
J. D. Mulder	De postmechanisatie	„ 90
L. J. C. A. v. d. Voort	Toekomstverkenningen rond het mobilofoonverkeer	„ 95
B. A. Hilferink	De randapparatuur in de toekomst	„ 99
H. J. Heshusius en P. A. de Boer	Munttelefoontoestellen	„ 102
J. M. van Oorschot	Verleden en toekomst van de mechanische en automatische hulpmiddelen in de administratie .	„ 109
T. Slagter	Toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van informatie	„ 117

25 JAAR





Op de mij voorgelegde vraag om een kort voorwoord te willen schrijven voor dit jubileumnummer van het Studieblad-PTT heb ik gaarne in positieve zin gereageerd.

Immers uw blad, dat duizenden medewerkers van ons bedrijf regelmatig uit theorie en praktijk informatie geeft over nieuwe technische ontwikkelingen, welke voor ons bedrijf van belang zijn, vervult een belangrijke bijdrage in dat noodzakelijke proces van steeds bij blijven op het eigen vakgebied, dat tegenwoordig wel eens wordt aangeduid met „education permanente".

Alleen al om die reden wil ik gaarne, namens de gehele Directieraad van ons bedrijf, uiting geven aan onze waardering voor hetgeen uw blad door en voor het personeel op zulk een bekwame wijze nastreeft. Dat de redactie(s) erin geslaagd is/zijn het Studieblad gedurende een kwart eeuw op een goed peil te houden en daarmede de belangstelling van de grote lezerskring te blijven boeien, bewijst eens te meer het belang ervan.

Ik stel er daarom hoge prijs op de redactie, de medewerkers en ook de lezers van harte geluk te wensen met het 25-jarig jubileum van „ons" Studieblad.

Van wat de toekomst voor ons bedrijf en voor ons zelf zal brengen tekenen zich sommige vernieuwingen reeds af. Over andere ontwikkelingen kunnen wij op dit moment nog slechts een richting aanduiden of gissingen maken.

Maar wel staat vast, dat er ook in ons bedrijf veranderingen zullen blijven komen, vernieuwingen op velerlei gebied, waarop wij ons moeten voorbereiden. Dat is op zich zelf geen reden om met zorg naar de toekomst te kijken, want ook in het verleden zijn de mensen van de PTT (en onze technische medewerkers niet in de laatste plaats) in staat gebleken nieuwe ontwikkelingen op te vangen door zich er tijdig op te prepareren.

Ik hoop dat het Studieblad ook in de toekomst in dat proces een bijdrage zal kunnen blijven geven, zoals het dat in de afgelopen jaren heeft gedaan, in het belang van ons bedrijf en van onze medewerkers.

H. Reinoud
Directeur-generaal



Het personeelsbeleid en opleidingen

Gaarne wil ik allen, die zijn betrokken bij het Studieblad PTT en dit blad hebben helpen uitbouwen tot zijn huidige vorm en betekenis, van harte gelukwensen met het 25-jarig bestaan ervan.

Ik stel er veel prijs op in de gelegenheid te zijn deze felicitatie te kunnen onderstrepen met een korte bezinning op enkele markante aspecten van de ontwikkeling van het personeelsbeleid welke, ook voor ons bedrijf, voor de toekomst te verwachten lijken.

Denken, praten en schrijven over personeelsbeleid is „in". Het gebeurt dan ook op grote schaal in bijv. wetenschappelijke kring, het bedrijfsleven en organisaties van personeelsdeskundigen, werkgevers, werknemers, etc. Het aantal theorieën en beginsel-verklaringen t.a.v. het te voeren personeelsbeleid is opvallend groot. Daaraan moest ik denken toen de redactie van uw blad mij vroeg enkele gedachten over het personeelsbeleid van de toekomst op papier te zetten. Daar komt dan de verleiding bij om te wijzen op verouderde opvattingen (of wat wij daarvoor aanzien) en op hetgeen in het verleden in de bedrijven en ook in ons bedrijf verkeerd is gedaan of gedaan zou zijn.

Het komt mij echter zinvoller voor op deze plaats aandacht te geven aan één der belangrijkste aspecten van het personeelsbeleid, nl. de verhouding van de mens tot zijn werk en betekenis daarvan voor de problematiek van de opleiding. Als uitgangspunt kan daarbij dienen dat één van de belangrijkste problemen, waarvoor het bedrijfsleven en ook ons PTT-bedrijf zich gesteld zien, ligt in de ingrijpende en snelle ontwikkeling op velerlei gebied. Met name de technische wetenschappen en hun toepassingsmogelijkheden leveren daarvan vele sprekende voorbeelden zoals de electronische besturing, de moderne informatieverwerking en het beschikbaar komen van nieuwe materialen.

Deze technische ontwikkelingen werken bovendien op andere gebieden door, waar zij eveneens oorzaak zijn van veranderingen bijv. de keuze van systemen en producten, de organisatie van het werk, de opleidingen daarvoor etc.

Als wij naast de techniek ook denken aan de vele en belangrijke zaken op economisch en maatschappelijk gebied, die in snel tempo een andere vorm en inhoud krijgen (de werkgelegenheid, de milieubeheersing, het onderwijsstelsel, de actiegroepen) dan is het

beeld van de veranderingen, waarmede wij moeten leren leven, in enkele aanduidingen vrij volledig geschetst.

Van dit beeld zijn voor ons twee dingen van groot gewicht. In de eerste plaats dat wij voor de toekomst veranderingen niet meer kunnen zien als een tijdelijke evenwichtsverstoring, een tussenfase op weg naar een nieuwe periode van rust, maar als een *blijvend doorgaand proces.* Daarin zullen wij ons voortdurend hebben aan te passen aan (of beter) voor te bereiden op nieuwe situaties. Ook in ons werk.

Dit laatste brengt ons bij het tweede belangrijke aspect van het proces van veranderingen in onze maatschappij, nl. het feit dat *deze veranderingen niet voor de poort van ons bedrijf stoppen* en ons als PTT ongemoeid laten.

Integendeel. De veranderingen, waarvan wij er hierboven enkele hebben aangeduid, werken door in alle organisaties en instellingen van onze maatschappij, ook in het bedrijfsleven en in de overheidsdiensten en dus ook in ons eigen bedrijf. Dat is meer vanzelfsprekend dan nieuw, zult u zeggen, want ons bedrijf maakt toch deel uit van de maatschappij waarin wij leven. Natuurlijk is dat zo, maar het is wel van belang, dat wij ons zo nu en dan bezinnen op die samenhang. Wij zullen nl. meer bewust dan vroeger nodig was – omdat toen allerlei ontwikkelingen zich geleidelijker voltrokken en er meer tijd was om daarop in te spelen – moeten leren denken in termen van die veranderingen en moeten proberen daar in ons bedrijf eigen vormen voor te vinden.

Deze voortdurende confrontatie met veranderingen, doet in onze maatschappij en dus ook in de bedrijven bij de mensen de behoefte groeien om mee te kunnen denken en spreken over zaken, die de eigen positie en de werksituatie raken. Begrippen als medezeggenschap, participatie, werkoverleg spreken velen van ons aan. Deze ontwikkelingen acht ik verheugend, hoe gecompliceerd en moeizaam de gedachtenvorming en de realisering daarvan ook tot stand moge komen.

Dynamiek en verandering hebben echter bovenal *consequenties voor de opleidingen.* Immers, een ruime mate van éénmaal verworven kennis is dan niet meer voldoende: men moet ook open leren staan voor nieuwe dingen, kritisch daarover leren denken, samenhang leren zien met andere ontwikkelingen, soepelheid leren om zich aan te passen.

Dit houdt in een geheel andere aanpak, een andere vorm waarin de opleidingen moeten worden gegoten.

Ik heb er behoefte aan hierop nog even wat uitgebreider in te gaan, mede omdat ik hier een terrein betreed, waarop het Studieblad de afgelopen 25 jaar zo'n nuttig werk heeft gedaan.

Twee belangrijke aspecten lijken het dan waard nader belicht te worden, t.w.: de *bekwaamheid* van het personeel om de verschillende functies in het bedrijf te kunnen verrichten en de *motivatie* om zich met deze bekwaamheid voor het bedrijf in te zetten.

De taken van ons bedrijf zijn zoals u weet verdeeld over functies, welke worden vervuld door personeelsleden die daartoe aan bepaalde eisen moeten voldoen. Veranderen de taken van het bedrijf, dan veranderen daarmede ook de functies en de daarvoor vereiste bekwaamheden. De snelheid, waarmede de veranderingen hun intrede doen, is van grote betekenis voor het *bekwaam zijn.* Een vakdiploma in laat ik zeggen 1930, was – dacht men – een brevet van bekwaamheid voor het leven. Anno 1971 geldt veeleer dat wie vandaag een studie voltooit eigenlijk ook alleen maar vandaag bij is. Binnen 5, 10 of 15 jaar zal een belangrijk deel van de kennis en vaardigheid van 1971 achterhaald zijn.

Misschien een wat verontrustende gedachtengang, maar toch zeer dicht bij de waarheid.

Het probleem voor ons allen is derhalve: hoe *blijf* ik bekwaam, hoe houd ik mijn vak bij.

Daarnaast kan het voorkomen, dat men een nieuwe functie krijgt waarbij men zich een aantal – in eerste instantie – nieuwe elementen zal moeten eigen maken. Dan gaat het om

het *bekwaam worden.* Als voorbeeld hiervoor zou ik het leidinggeven willen noemen. Men moet dan besprekingen leiden, beoordelingen maken, zijn mensen stimuleren, standjes uitdelen etc. Van de moderne leidinggevende persoon wordt een andere houding en handelwijze t.o.v. de ondergeschikte verwacht dan vroeger. Vandaag wordt „participerend leiderschap" gevraagd. Daarvoor zal men zich een aantal nieuwe sociale vaardigheden moeten verwerven.

Het bovenstaande laat slechts één conclusie toe: leren is een permanente zaak. Een belangrijke vraag is dan of men als medewerker van ons bedrijf de belangstelling kan opbrengen om bij te blijven en vooruit te willen komen. Aan die persoonlijke motivatie ken ik veel waarde toe, al is dat uiteraard slechts één zijde van de medaille. Het bedrijf waarin wij werken, behoort tegelijkertijd ondersteuning te geven en omstandigheden te scheppen die de medewerkers stimuleren tot ontplooiing van hun capaciteiten.

Duidelijk is, dat een modern bedrijf, dat zijn taken op bedrijfs-economisch en sociaal verantwoorde wijze wil uitvoeren, met beide aspecten rekening dient te houden.

Wat mogen wij nu, tegen de achtergrond van het voorgaande, voor de toekomst van de opleidingen verwachten? Allereerst en in het algemeen gezegd een doortrekken van wat reeds in de afgelopen jaren op het gebied van opleiding en vorming aan vernieuwingen in gang gezet is. Want ik meen niet zonder trots te mogen constateren, dat ons PTT-bedrijf zich op dit terrein in de voorste gelederen bevindt en de vergelijking met wat er in andere grote bedrijven op opleidingsgebied gaande is, niet uit de weg behoeft te gaan.

De ontwikkeling in de opleidingen bij ons bedrijf geeft dan naar mijn inzicht voor de toekomst de navolgende accenten te zien:

- de opleidingsactiviteiten zullen meer *functiegericht* worden, d.w.z. minder nadruk op algemene kennis en meer afstemming op de eerstvolgende functie, die de „leerling" zal gaan verrichten. Dat betekent ook, minder dan vroeger, een brede opleiding voor de gehele verdere loopbaan en meer een opleiding in fasen, steeds gericht op ondersteuning en voorbereiding van een volgend stadium in de loopbaan.
- uit het voorgaande vloeit rechtstreeks voort dat opleiding en vorming voor ieder van ons een *permanente* aangelegenheid worden. Dat houdt in dat gevraagd worden aan een cursus deel te nemen voor de betrokkene niet behoeft te leiden tot de wedervraag:

  Doe ik mijn werk dan niet goed?

  Immers het zal meer en meer nodig en normaal worden, dat wij steeds weer onze kennis en vaardigheden opfrissen of nieuw aanleren.
- een *verminderend onderscheid* tussen opleiding (gericht op het bijbrengen van kennis en vakbekwaamheid) en vorming (gericht op verdieping van inzicht en verbetering van het functioneren van de medewerkers in de organisatie). Immers van elke moderne opleiding gaat op de deelnemers ook een vormende invloed uit. Anderzijds wint het inzicht veld dat vorming niet „sec" gegeven kan worden. Zij zal steeds aansluiting moeten zoeken bij de werkelijkheid. Daartoe kunnen opleidingselementen hun intrede doen, waardoor de vormingsactiviteiten alleen maar aan waarde kunnen winnen.
- de vormingsactiviteiten zullen *dichter bij de werksituatie* gebracht worden. In de meeste gevallen worden nu een aantal medewerkers uit verschillende bedrijfsonderdelen uitgenodigd voor een vormingscursus.

  Dat is zeer waardevol, vooral indien de ervaringsachtergrond en de werkomstandigheden van de deelnemers niet te ver uit elkaar liggen en de cursus zo goed mogelijk

is afgestemd op praktijksituaties. Wij zullen er echter naar moeten streven de vormingsactiviteiten te gaan richten op groepen medewerkers uit éénzelfde bedrijfsonderdeel met een gemeenschappelijke werksituatie (situationele vorming).

- van de deelnemers aan opleidings- en vormingsactiviteiten zal *een grotere eigen bijdrage* gevraagd worden, indien zij er niet reeds zelf om verzoeken. Dat betekent dat wij toegroeien naar een situatie, waarin het programma van de cursus niet meer volledig wordt gemaakt door de opleidingsdeskundigen maar, althans voor een deel, wordt opgesteld in overleg tussen cursusleiding en deelnemers.

  Het houdt ook in, dat de deelnemers zich niet beperken tot het „leren" van de verplichte lesstof, maar zich ook ruimer oriënteren door het kennisnemen van andere publicaties.

Zo kom ik in deze overpeinzing toch weer terug bij het Studieblad, dat immers een belangrijke producent is van de bedoelde „andere publicaties".

En daarmede voor zeer velen in ons bedrijf een belangrijke bijdrage geeft aan dat zelf doen en het bij-blijven, dat hierboven wat nader is uitgewerkt.

Gaarne spreek ik de hoop uit dat het Studieblad deze functie nog lang zal mogen vervullen op dezelfde waardevolle en gewaardeerde wijze als dat in de afgelopen eerste kwart eeuw van zijn bestaan het geval geweest is.

Drs. A. W. van Ommeren
Hoofddirecteur Personeelszaken

Bij het vijf en twintig-jarig jubileum van het Studieblad PTT

De inhoud van dit jubileum-nummer geeft een toekomstvisie op de technische ontwikkeling bij PTT en het daarmede gepaard gaande veranderende personeelsbeleid.

De redactie wil hiermede blijk geven open te staan voor al het nieuwe dat ons te wachten staat. Toch is na 25 jaar „Studieblad" een korte terugblik wel op zijn plaats.

Nadat in februari 1946 tot samenwerking werd besloten tussen de drie vakorganisaties en de redactie, kwam in maart 1946 het eerste nummer uit van het:

„Studieblad door en voor technisch personeel PTT"

Dit eerste nummer met zijn 16 pagina's werd door de toenmalige directeur-generaal der PTT de heer L. Neher met zijn woord ingeleid. De redactie was samengesteld uit de heren J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en J. A. van der Touw, terwijl de heer A. C. van Leeuwen secretaris was en mevrouw A. van Zuidam de taalkundige correctie verzorgde.

Door het toenemend aantal abonnees was na korte tijd het werk voor de secretaris te veel. Na overleg met de vakorganisaties werd het werk van de secretaris verlicht, daar de abonneeadministratie werd overgenomen door de ABVA (Algemene Bond van Ambtenaren), die dit nog steeds welwillend doet.

Inmiddels waren er in het land personeelsleden bereid gevonden om als „Correspondent" op te treden. Hun werkzaamheden waren o.a. vragen, kritiek, verzoeken om publicaties van onderwerpen e.d. door te geven aan de redactie met bovendien het innen van de abonnementsgelden. Dit laatste wordt nu centraal gedaan.

Bij het 10-jarig bestaan van het Studieblad in 1956, hetgeen op feestelijke wijze werd gevierd, werd een speciaal nummer uitgegeven, waaraan verschillende autoriteiten welwillend hun medewerking gaven. Eveneens in 1956 werd de heer van Leeuwen, vanwege andere activiteiten, als secretaris opgevolgd door de heer L. Neijenhuis.

Inmiddels was het blad van 16 tot 32 pagina's per nummer uitgebreid en werden er vijf klappers uitgegeven van 1946 t/m 1969.

In augustus 1968 overleed plotseling het redactielid de heer S. J. Geerlings, waardoor de redactie een prettige medewerker en goede vriend verloor.

Op ons verzoek was de heer B. Kieboom bereid de opengevallen plaats in te nemen.

Bovendien verliet op 1 januari 1970 de heer J. C. Brakel de redactie, waarna de heer W. F. H. van Damme bereid werd gevonden het werk van de heer Brakel als huistelefoonspecialist over te nemen.

Ook op het gebied van logisch opzetten en uitwerken van schema's heeft de heer Brakel veel en goed werk verricht.

Daar de opleiding van het technisch personeel verandering onderging door o.a. de landelijke invoering van het „Leerlingstelsel", kwam steeds meer de behoefte naar voren

de inhoud van het Studieblad op deze verandering af te stemmen. Aan elektronica, het binaire stelsel, M2T- en TCM-cursussen e.d. onderwerpen werd door ons in het blad reeds veel aandacht besteed.

Meer en meer blijkt dit in nog belangrijker mate noodzakelijk te zijn, willen we onze lezers, waaronder ook de leerlingen en hun instructeurs, de juiste informatie verstrekken.

Dit wordt door de redactie tenvolle onderkend en als zeer essentieel onderdeel van haar taak gezien. In verband hiermede doen wij dan ook een beroep op de lezers ons eventuele vragen en kritiek niet te onthouden. Vooral op degenen die direct bij de opleiding betrokken zijn, doen we eveneens een dringend beroep het STUDIEBLAD steeds weer onder de aandacht van de leerlingen te brengen!

Tenslotte spreekt de redactie de wens uit, dat zij met uw aller medewerking de lezers nog vele jaren van dienst kan zijn met het STUDIEBLAD door en voor het technisch personeel.

De Redactie

Ir G. RADSTAKE

Omroep in technisch perspectief

Weinigen van u, lezers, zullen de invoering van radio hebben meegemaakt, doch het begin van de televisieuitzendingen zal vrijwel iedereen nog in het geheugen liggen. Hoe snel is echter de eerste verbazing vervaagd en zijn radio en televisie tot een vanzelfsprekend bezit geworden. Hoewel niet voor ieder individueel in even sterke mate tot één van de eerste levensbehoeften uitgegroeid, is voor velen met name de televisie een onmisbare metgezel geworden, waardoor ook de samenleving in het gezin ingrijpend is gewijzigd. De betekenis van deze communicatiemogelijkheden gaat dan ook ver uit boven de haar vaak ten onrechte toegedachte beperkte taak, het brengen van amusement.
In feite wordt het hele wereldgebeuren onze huiskamers binnengebracht, niet alleen de plezierige gebeurtenissen, doch zeker in het vlak van de nieuwsvoorziening veel meer de harde feiten van onverdraagzaamheid en schrijnende tegenstellingen. Naast informatieverstrekking over andere volkeren, die aanleiding kan zijn tot betere onderlinge verhoudingen, worden ons feiten en gedachten voorgeschoteld, die ons verontrusten of die zelfs aanleiding kunnen zijn tot het ontstaan van onrust.
Allen zullen we ons de macht van deze media terdege bewust moeten zijn. Dit legt een zeer grote verantwoordelijkheid op de schouders van de samenstellers van de programma's. Ook echter de kijker of luisteraar draagt in dit opzicht medeverantwoordelijkheid, door niet alles, gewenst of niet gewenst, in een verslaving over zich heen te laten komen, maar duidelijk bewust een keuze te doen, ja zelfs de moed op te brengen om het ontvangapparaat eens niet in het middelpunt te zetten door het op zijn tijd eens uit te schakelen. Het is echter niet mijn taak om in dit artikel een waardemeter aan te leggen voor de inhoud van de door radio en televisie geboden programma's, doch aandacht te geven aan de technische middelen, die verspreiding van deze programma's mogelijk maken.

PTT en Omroep

Wellicht is het goed om voor een juist begrip even in het kort aan te geven op welke wijze PTT bemoeienis heeft met het omroepgebeuren, waarbij onder omroep zowel beeld- als geluidomroep moet worden begrepen.
Volgens de Omroepwet van 1935 is de exploitatie van omroepzenders in Nederland toegewezen aan de N.V. NOZEMA — Nederlandse Omroepzender Maatschappij.
Het verzorgen van de programma's is een taak voor de verschillende omroeporganisaties. De NOZEMA, waarin de omroeporganisaties voor 40% deelnemen en de Staat voor 60%, heeft afgezien van de instelling van een eigen technische dienst, doch heeft de technische verzorging van de zendmiddelen opgedragen aan PTT. Daar de verbindingen tussen studio's en zenders als deel van het totale telecommunicatienet reeds onder verantwoordelijkheid van PTT vallen, begint de PTT-taak als het ware aan de uitgangsklemmen van de studio en strekt zich uit via verbindingen en zenders tot de realisering van goede ontvangstcondities ter plaatse van de ontvangers. De afdeling Omroep en Televisie, waaraan binnen PTT het beleid t.a.v. genoemde taak is toegewezen, treedt op als technisch adviesorgaan aan NOZEMA en onderhoudt contact met het Ministerie van CRM,

waar de Minister van CRM verantwoordelijk is voor het bepalen van het totale omroepbeleid.
Uit het voorgaande blijkt duidelijk, dat PTT t.a.v. de planning m.b.t. omroepzendmiddelen in zeer sterke mate afhankelijk is van het beleid van andere instanties. In dit licht moet ook gezien worden hetgeen hierna als toekomstmogelijkheden is genoemd, nl. dat nog bezien zal moeten worden, of en hoe een en ander in het totaal beleid kan worden ingepast, waarbij uiteraard niet alleen technische overwegingen aan de orde komen, doch evenzeer andere aspecten zoals economische, politieke en sociale.

Huidige bestand aan Zendmiddelen

Alvorens tot een uitspraak te komen over een toekomstbeeld van de omroep is het gewenst, een overzicht te geven van het huidige bestand aan zendmiddelen.
In het overzicht op blz. 77 is daartoe aangegeven waar de omroepzenders zijn opgesteld en waartoe ze worden benut.

3 × kijken naar de toekomst

Uitgaande van de aanwezigheid van deze middelen wil ik de toekomst van de omroep, hieronder zowel beeld- als geluidomroep te verstaan, beschouwen door de ontwikkeling te benaderen vanuit drie verschillende gezichtshoeken nl.:

— Ontwikkelingen die samenhangen met kwaliteitsbeheersing
— Ontwikkelingen voortkomend uit nieuwe technieken
— Ontwikkelingen op basis van de behoefte aan meer programmafaciliteiten.

Opgemerkt zij hierbij, dat aktiviteiten voortvloeiend uit kwaliteitsbeheersing geïnitieerd moeten worden door PTT en dat daarvoor een redelijke planning kan worden opgezet.
T.a.v. de technische ontwikkeling, waarvan de resultaten zich wat schoksgewijs zullen aandienen, is slechts een globale planning op basis van verwachtingen op te stellen, die dan bovendien nog moet worden afgewogen tegen de uit de nieuwe techniek voortvloeiende consequenties, in het bijzonder in het financiële vlak.
Door de reeds besproken samenhang in het gehele omroepbeleid, zal een indruk vanuit PTT m.b.t. programmafaciliteiten op basis van alleen de technische aspecten moeten leiden tot een onvolkomen beeld van wat in de toekomst kan of zal worden geëffectueerd. Begrip voor deze eenzijdige benadering acht ik nodig voor een juiste interpretatie van de in dit verband uit te spreken gedachten.

Bezien vanuit oogpunt van kwaliteitsbeheersing

Het zal ieder duidelijk zijn, dat ook of misschien juist de zendmiddelen t.b.v. de omroep nauwgezet moeten worden gecontroleerd op het goed functioneren d.w.z. op de beschikbaarheid ervan uiteraard, doch tevens op de handhaving van een bepaalde kwaliteitsnorm.
Het is niet onbekend, dat het publiek in dat opzicht steeds kritischer wordt en minder tolerant is.
Om de gewenste kwaliteitsnormen te kunnen handhaven is een goed doordacht kwaliteitsbeheersingssysteem noodzakelijk, gebaseerd op een kwaliteitsbewaking gecombineerd met een daaraan aansluitend onderhoudsschema.
In eerste aanleg is de kwaliteitsbewaking gebaseerd op directe audio/visuele waarneming, waartoe gedurende programmabedrijf met de zenders een groep personeelsleden ter plaatse aanwezig is. Bij toename van het aantal zenders en het aantal zenduren leidt deze opzet tot een zeer grote groep personeel voor deze bewakingsdienst.
Afgezien van het feit, dat dit voor het bedrijf hoge kosten met zich brengt, is de animo voor dit passieve werk duidelijk afnemend, zeker bij de steeds toenemende betrouwbaarheid van de apparatuur, waardoor storingen steeds minder voorkomen.
Dit is de reden dat naar oplossingen is gezocht om deze taak te laten wegvallen door in de apparatuur stand-by eenheden op te nemen die, d.m.v. een foutherkenningsschakeling,

OVERZICHT BESCHIKBARE OMROEPZENDERS

Wgm	Ism	Ah	Hgz	Smd	Mk	HgL	Rm	Hub	Lpk	Gs		
												LG
			2			2		2	1 2 3			MG
									WO1 WO1 WO2 WO2 1/2			KG
1 2 3	3		3	1 2	1 2 3		1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3		FM
									TV1		BAND I	TV
				TV1	TV1		TV1			TV1	III	
TV1 TV2		TV1 TV2		TV2	TV2		TV2	TV1 TV2	TV2	TV2	IV/V	

DE VERMELDE CIJFERS GEVEN AAN WELK PROGRAMMA WORDT UITGEZONDEN

automatisch de plaats van de gestoorde eenheden innemen. Op deze basis werden van het begin af de FM-zendernetten opgebouwd.
Voor de TV-zenders bleek dit aanvankelijk niet realiseerbaar. Inmiddels is echter ook hiervoor reeds een aantal voorzieningen getroffen; Wieringermeer, Goes en Arnhem werken reeds in onbemand bedrijf, terwijl voor de andere zendstations maatregelen in deze zin worden overwogen.
Wel is het dan uiteraard noodzakelijk de situatie op de verschillende stations op een centraal punt te melden, waartoe momenteel een voorlopig centrum wordt geïnstalleerd in de radiotoren te Lopik, het zwaartepunt van het zenderbedrijf. In dit centrum wordt op basis van apparatuursignalering en directe audio/visuele controle een goed inzicht verkregen in de eigenschappen der zendmiddelen.
Hoewel tot nu toe een audio/visuele controle niet te vermijden is laat het zich aanzien, dat binnen afzienbare tijd geautomatiseerde controle-technieken worden ingevoerd, die de noodzaak van een dergelijke continue waarneming zullen wegnemen.
De ontwikkeling in deze richting is mede mogelijk geworden door de invoering op grote schaal van halfgeleiders.
Dat door de verdere automatisering personeel zou moeten afvloeien is niet te verwachten. Wel echter wordt hiermede voorkomen, dat een belangrijke uitbreiding van de personeelsbezetting moet plaatsvinden, in het bijzonder bij de te verwachten toeneming van het aantal zenders.
Dan ontstaat de mogelijkheid om het personeel te belasten met aktief technisch werk ten behoeve van het onderhoud, gedurende normale werktijden, en behoeft geen beroep op dat personeel te worden gedaan voor avond- en weekenddiensten.
Naast dit kwaliteitsaspect met betrekking tot de apparatuur, waaraan de komende jaren veel aandacht zal moeten worden gegeven, zal ook de komende jaren bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de ontvangstmogelijkheden. Worden de ontvangstmogelijkheden reeds beïnvloed door de terreingesteldheden, ook de intensieve bouwactiviteiten in de stedelijke gebieden leveren specifieke ontvangstproblemen op, waardoor de kwaliteit van de ontvangst ontoelaatbaar wordt verstoord. Een voortdurende observatie zal nodig zijn om doeltreffende oplossingen te kunnen bieden. Voor een bepaald geval zal dit moeten leiden tot aanvullende zendervoorzieningen, zoals reeds het geval is geweest voor Arnhem en voor Zuid Limburg; in een ander geval zal het aanbeveling verdienen om tot betere ontvangstsystemen over te gaan. (Bijv. gai of cai).

Bezien vanuit oogpunt van technische ontwikkeling

De technische ontwikkeling, die wij de afgelopen jaren hebben kunnen waarnemen zal niet tot stilstand komen. Dat houdt in, dat ook voor de toekomst deze ontwikkeling zich zal voortzetten, allereerst zeker in de vorm van verbetering van huidige systemen, doch ook zullen wij waakzaam moeten zijn ten aanzien van volkomen nieuwe systemen.

Efficiënter gebruik beschikbare zendmiddelen

Om met de eerste groep te beginnen zal het zeker zo zijn, dat ontwikkelingen om een efficiënter gebruik van de bestaande zendmiddelen te maken, zullen worden geïntroduceerd.
Met name is de aandacht momenteel gericht op het uitzenden van extra informatie via de FM-zenders naast het reeds uitgezonden stereo-signaal.
Voorts het uitstralen van een tweede geluidskanaal naast het reeds bij het beeld aanwezige geluidskanaal voor de televisie.
Ook zal de technische ontwikkeling verder bijdragen tot een hogere apparatuurbetrouwbaarheid terwille van een efficiënt en kwalitatief hoogstaand zenderbedrijf.
Daarnaast is een aantal ontwikkelingen te verwachten die van ingrijpender betekenis zullen zijn.

12 GHz voor Omroep

Een ontwikkeling, die internationaal grote belangstelling ondervindt is het in exploitatie nemen van de zeer hoge frequentiebanden, boven 10 GHz (1 GHz = 1000 MHz).
Ook voor omroep zal een frequentieband rond 12 GHz ter beschikking komen. Om een inzicht te verkrijgen in de nog onvolledig bekende eigenschappen met betrekking tot de voortplanting van deze zeer korte golven (cm-golven) zal PTT op korte termijn beginnen met een proef op zeer beperkte schaal met behulp van een kleine omroepzender.
Indien deze proeven gunstige resultaten opleveren zullen voor de toekomst nog vele zendmogelijkheden ter beschikking komen.

Satellietomroep

Door de gunstige resultaten verkregen met de communicatiesatellieten zijn ook reeds gedachten geuit om met behulp van dergelijke satellieten directe omroep te gaan verzorgen. Een aantal projecten in deze zin voor ontwikkelingslanden is reeds in een vergevorderd stadium. Bij de huidige stand der techniek is het nog niet mogelijk om de zender in de satelliet van voldoende groot vermogen te maken, dat iedere kijker individueel met een eenvoudige antenne voldoende ontvangst heeft, zodat voorlopig zal worden gewerkt aan ontvangzijde met wat uitgebreider ontvangsystemen voor gemeenschappelijke ontvangst. Ongetwijfeld zal de tijd echter niet ver zijn dat wel directe ontvangst mogelijk wordt. Uiteraard zal eerst moeten worden bepaald of een dergelijk satellietomroepsysteem is in te passen in het omroepbeleid, alvorens Nederland aan een dergelijk systeem kan deelnemen. Zo dit het geval zal zijn, zullen vele technische problemen moeten worden opgelost.

Andere modulatiesystemen

Nieuwe modulatie-technieken voor omroepzenders zijn niet eenvoudig te introduceren, daar de ontvangers steeds aangepast moeten zijn of worden. Vandaar dat invoering van andere modulatietechnieken voor bestaande diensten nog niet heeft plaatsgevonden.
Wel zou bij openlegging van nieuwe gebieden kunnen worden gedacht aan afwijkende systemen. Dit wordt dan ook overwogen voor eventuele satellietomroep voor de zeer hoge frequenties, doch de studies zijn in dat opzicht nog niet voltooid.
Een andere reden voor het overgaan naar andere modulatiesystemen zou voorts kunnen zijn om de capaciteit van een omroepfrequentieband, die volledig onvoldoende is, belangrijk te kunnen vergroten. Zo'n overbelaste omroepband is bijv. de middengolfband, waar momenteel in Europa ongeveer het drievoud aan zenders in bedrijf is van het aantal dat volgens het internationaal overeengekomen plan toelaatbaar is om een redelijke ontvangstkwaliteit te waarborgen. Indien in deze situatie belangrijke verbeteringen zouden kunnen worden gebracht zou dit van enorme betekenis zijn. Onderzoekingen op dit gebied vinden in vele landen plaats om een zodanig nieuw systeem uit te werken, dat met behoud van ontvangmogelijkheid op bestaande ontvangers, belangrijke verbetering wordt bereikt met betrekking tot de onderlinge storing. Men spreekt dan van een compatibel systeem. De technische voorbereidingen zullen binnen enkele jaren moeten zijn voltooid in verband met een herziening van de golflengteverdeling in Europa omstreeks 1974.

Digitale technieken

Een verdergaande ontwikkeling van systemen kan worden gevonden in het toepassen van digitale technieken. Ofschoon in verbindingen hier en daar reeds pulscode-modulatiesystemen worden toegepast voor overdracht van geluidskanalen is een dergelijk systeem voor omroep nog niet direct te verwachten. Ook hier ligt een sterke beperking in invoeringsmogelijkheid door de noodzaak hiervoor nieuwe ontvangers toe te passen. Hoewel dus nog niet direct voor de deur staand, doen wij er goed aan de ontwikkeling op dit gebied op de voet te volgen, ook in verband met de mogelijk verder uitgroeiende behoefte

aan informatie-uitwisseling met woonhuizen, zoals bijv. een televisiekrant, cursussen, beeldtelefoon en registratie van meterstanden.

Bezien vanuit oogpunt van programmafaciliteiten

Er blijkt een voortdurend toenemende vraag te bestaan naar mogelijkheden voor meer programma's. Zowel aan de zijde van luisteraars/kijkers, waar de wens naar een grotere keuzemogelijkheid leeft, als aan de zijde van programmaverzorging, waar vele groeperingen met nadruk het verlangen naar het zelf verspreiden van informatie naar voren brengen. Hoewel het gevoelen van beide alleszins begrijpelijk is, zal men toch realistisch genoeg moeten zijn om in te zien, dat aan de realisering ervan zeer hoge financiële lasten zijn verbonden. Een juiste afweging van de belangen is vereist, in aanmerking genomen ook, dat het aantal beschikbare frequentiekanalen een beperking onvermijdelijk maakt. Welke mogelijkheden zijn of komen er dan wel ter beschikking?

Uitbreiding in reeds benutte banden

Gaan wij eerst na in hoeverre nu reeds mogelijkheden bestaan dan komt als eerste naar voren, dat het derde geluidprogramma Hilversum 3 wordt uitgezonden van 09.00 uur 's ochtends tot 18.00 uur 's avonds. Een uitbreiding tot een langer lopend programma via de FM-zenders vraagt aan technische voorzieningen geen aanvulling.
Voorts is er de technische mogelijkheid om over enkele jaren nog een 4e FM-net op te bouwen, nadat daarover de noodzakelijke internationale overeenkomsten zullen zijn afgerond. De opzet ervan kan zodanig worden gemaakt, dat tegemoet kan worden gekomen aan zowel de wensen in regionaal verband als de vereniging van de zenders tot één geheel voor de verzorging voor het gehele land.
Voor de televisie doen zich soortgelijke mogelijkheden voor ten aanzien van een 3e TV-net met daarboven nog aanvullende mogelijkheden; eveneens weer te baseren op regionale inzet naast een geheel landelijk gebruik.
Naast de algemene verruiming van de omroepmogelijkheden zullen ook programma's gericht op het onderwijs kunnen worden verspreid.

Ontplooiing nieuwe banden

Als gevolg van voortgaande technische ontwikkelingen zal zich voor de toekomst nog een aantal mogelijkheden gaan voordoen. In het bijzonder bij gunstige resultaten van de eerder genoemde proeven in de 12 GHz band, zullen vele faciliteiten, inzetbaar voor specifieke doeleinden, aan de bestaande worden toegevoegd. Hierbij moet bepaald niet worden vergeten, wat d.m.v. satellietomroep kan worden gerealiseerd. Wel brengt dit laatste met zich, dat de samenwerking ook op omroepgebied, in internationaal verband moet toenemen.
Indien een vruchtbare samenwerking kan worden tot stand gebracht, zal dat ook tot uiting komen in de uitwisseling van de programma's, waarmede de kijkers/luisteraars zullen zijn gediend.

Nabeschouwing

Ik heb getracht in het voorgaande een globale schets te geven van de voor de toekomst van de omroep meest belangrijke ontwikkelingsmogelijkheden. Waar de beschouwing is gebaseerd op de technische aspecten, doch andere faktoren van even groot, zo niet van groter belang zijn in de vaststelling van het omroepbeleid, zal ik mij niet wagen aan een voorspelling wat hieraan in een overzienbaar tijdsbestek zal worden gerealiseerd.
Zeker is echter, dat het voorlopig niet zal ontbreken aan mogelijkheden tot programmaverruiming, waaruit we met enige geruststelling mogen concluderen, dat op dit terrein nog vele technische ontwikkelingen en voorzieningen de aandacht van PTT zullen blijven opeisen.

Enige aspecten van de groei van het transmissienet in Nederland

Ir. C. DE JONG

Het begrip „tele = verre", dat in het woord telecommunicatie opgenomen is, krijgt voornamelijk gestalte in het transmissiegedeelte van het telecommunicatienetwerk.

De Centrale Afdeling Transmissie draagt de verantwoordelijkheid om de groei en vernieuwing van de transmissiemiddelen minstens gelijke tred te laten houden met de ontwikkeling van het geheel. Een zeer eenvoudige methode zou zijn om gewoon door te gaan met het bouwen en installeren van transmissieapparatuur zoals die vandaag op de markt is. Aan deze op het eerste gezicht zo simpele manier van werken, kleeft een aantal onoverkomelijke nadelen. Enkele van deze nadelen, die niet alleen voor de transmissiesector gelden, zijn:

a. De groei van het telefoonverkeer vraagt dan een evenredige groei van de gebouwen, waardoor de toch al niet eenvoudige bouwproblematiek, zowel voor PTT als voor de betrokken gemeenten, nog meer verzwaard zou worden.
b. De kosten zouden evenredig of zelfs meer dan evenredig stijgen, hetgeen in strijd is met de algemene trend die aangeeft, dat (gelukkig) de kosten van een telefoongesprek minder sterk stijgen dan andere vormen van dienstverlening.
c. Mogelijkheden tot verbreding van het dienstenpakket worden sterk belemmerd omdat men gebonden is aan het voorhandene.
d. De organisatie wordt dermate onoverzichtelijk door de grote aantallen en volumina, dat de kwaliteit van de dienstverlening sterk afneemt.
e. De verhoudingen tussen de kosten van de samenstellende elementen (waaronder de personeelskosten etc.), nodig voor het doen functioneren van het telecommunicatienet, zijn niet statisch, maar aan voortdurende verandering onderhevig.

Uit deze argumenten blijkt wel dat de aanschaf van transmissiemiddelen geen kwestie is van een catalogus naslaan, maar dat er sprake moet zijn van een doelbewust afwegen van de verschillende technische mogelijkheden die nu, in de nabije en in de wat verdere toekomst geboden worden enerzijds en de behoefte aan transmissiemiddelen anderzijds.

Het is echter niet alleen een afwegen van middelen en behoeften, er dient ook rekening gehouden te worden met de betrouwbaarheid (dat is ruw gezegd het gedrag van de technische kwaliteit in de tijd) en andere exploitatieve aspecten van een systeem. Dit drietal: behoefte, middelen en exploitatie zullen we in grote trekken schetsen.

Behoefte aan transmissiemiddelen

Uitgedrukt in aantallen circuits zal tot in de verre toekomst de *telefonie* de grootste gebruiker van de transmissiemiddelen zijn. Een eenvoudige vuistregel leert, dat het telefoonverkeer iedere 7 jaar verdubbelt. Dit betekent dat de ruim 100.000 geïnstalleerde kanaaleinden de helft vormen van het benodigde aantal in 1977 en slechts een kwart van het aantal in 1984.

Deze verhoudingen geven aan dat de stand van de techniek nu, naar de omvang van de apparatuur gerekend, slechts in beperkte mate zijn invloed doet gelden op de technische mogelijkheden in de toekomst. Een voorbeeld hebben we in de buizenapparatuur met

binnenbandsignalering. In 1953 was nagenoeg het gehele bestand nationale draaggolfkanalen met deze apparatuur uitgevoerd, momenteel is dat nog geen 2% van het geheel.

De technische en exploitatieve betekenis is dat het gebruik van versterkte automatische verbindingen, waarbij discrete tonen in de omgeving van de signaalontvangerfrequenties optreden (2400 en 2500 Hz), zo langzamerhand geen kwaad meer kunnen doen.

Overigens toont de toepassing van binnenbandsignalering duidelijk aan dat aan andere signalen dan spraak niet werd gedacht en ook nog niet gedacht behoefde te worden. Het zgn. „guard-circuit" was destijds een voldoende beveiliging gebaseerd op de eigenschappen van de menselijke stem.

Naast de telefonie kende men in het transmissienet alleen de *telegrafie.* Hoewel de telegrafie van veel oudere datum is, heeft de telefonie een dermate grote vlucht genomen, dat men het zich nauwelijks meer realiseert dat het telecommunicatiebedrijf niet met de telefonie is begonnen. Door de opkomst van de elektronische rekenmachine heeft zich een derde gebruiker van enige omvang voor het transmissienet gemeld: de *datatransmissie.* In exploitatief opzicht kunnen we de datatransmissie onderscheiden naar toepassing in het geschakelde net en naar gebruik van vaste verbindingen. In het geschakelde net is men aangewezen op de eigenschappen die het net aan de telefoongebruiker biedt, eigenschappen zoals demping, ruis, looptijd, enz. Het is echter duidelijk gebleken dat deze eigenschappen in sommige gevallen de snelle communicatie tussen data-eindstations, terminals geheten, in de weg staan. Daardoor heeft zich een ontwikkeling ingezet die men zou kunnen karakteriseren met „kwaliteitsverbetering en/of bandverbreding" van circuits tussen abonnees. Tot de ontwikkeling met het kwaliteitsaspect behoort de introductie van de zgn. M 102 *) (betere aanduiding is H 12 B [1])-circuits. Dat zijn circuits die door dempings- en looptijdeffening een kwaliteit krijgen die beter is dan die van de gemiddelde telefooncircuits.

In CCITT-kringen gaan stemmen op om naast deze soort verbindingen nog een circuit te definiëren met een nog hogere kwaliteit. Al deze kwaliteitseisen zijn erop gericht hogere seinsnelheden op de verbinding te kunnen gebruiken. Een andere methode om hogere seinsnelheden te bereiken is het toepassen van bredere banden. Dat is dan ook de achtergrond van de nu reeds technisch realiseerbare mogelijkheid een primaire groep aan te bieden van abonnee tot abonnee. En van een primaire groep naar een secundaire groep is het slechts één stap.

Een gemeenschappelijk element in de circuits met hogere kwaliteit of brede band is, dat onderweg of in de centrales voorzieningen moeten worden toegepast. M 102-circuits vragen correctie van de lokale neteigenschappen, bredebandcircuits hebben in sommige gevallen ook aangepaste versterkers nodig in het lokale net. Hieruit blijkt wel, dat de problemen van de transmissietechniek zich momenteel uitstrekken over alle netvlakken, dus betrekking hebben op lokale netten, belaste en onbelaste secundaire kabels, versterkers in deze netvlakken en op het overige draaggolfnet.

Een apart hoofdstuk in het transmissiegeheel vormt de *muziek.* Van oudsher geschiedt het interdistrictstransport van muzieksignalen over de fantomen van de draaggolfkabels. Een transmissiemethode die technisch nog steeds voldoet. De ontwikkeling van de elektronische industrie, met name de „hi-fi"- en stereo-technieken, laat echter ook niet na haar invloed te doen gelden op de muziektransmissiemiddelen. Verbreding van de band tot 15 kHz en verbetering van de lineaire vervorming (frequentiekarakteristiek) vormen de basis van een studie voor nieuwe getransistoriseerde versterkers en eventueel nieuwe correctiemethoden voor zowel de fantomen als de secundaire en lokale kabels.

Een geheel nieuwe loot aan de transmissiestam zal de *beeldtelefonie* gaan vormen. Wie enigszins op de hoogte is met het verschil in bandbreedte tussen audio- en video-overdracht beseft dat invoering van dat systeem op bescheiden schaal reeds betekent dat,

gemeten in de eenheid bandbreedte, deze dienstverlening concurrerend is met alle andere soorten van dienstverlening. Dit houdt in dat een geheel eigensoortig type verbinding zijn intrede gaat doen, zij het dat introductie van de primaire groep bij de abonnee het totaal nieuwe van een bredere band reeds heeft afgezwakt. Momenteel zijn de voorbereidingen voor een proefnet in de voorbereidende fase en de mate van de groei laat zich reeds zeer ruw schatten.

Ontwikkeling van transmissiemiddelen

Hoewel een overzicht niet compleet is als de lokale en secundaire netten niet in de beschouwing voorkomen, zullen we ons toch beperken tot het interdistrictsnet. Niet omdat alleen in dit netdeel zich belangwekkende ontwikkelingen voltrekken, maar om het overzicht niet te breed te maken.

Het is bekend, dat een van de laatste grote stappen op kabelgebied het geheel van de draaggolftransmissie de bandverbreding is geweest, waardoor het transmissiestelsel geschikt gemaakt werd voor het transport van signalen tot meer dan 0,5 MHz. Gelijktijdig met de realisering van de bandverbreding is een straalverbindingsnet gebouwd, waardoor aan de verkeersbehoefte tot ca. 1975 kan worden voldaan. Het is dus noodzakelijk dat nu reeds overwogen wordt welke transmissiemiddelen dan de groei moeten opvangen.

De huidige stand van de studie wijst al in een bepaalde richting. Vooruitlopend op het voltooien van de studie, maar niettemin als deelresultaat van deze studie, is tussen Amsterdam en Den Haag een coaxiale kabel gelegd. Het is technisch reeds mogelijk deze kabels te gebruiken tot 4, 6 of 12 MHz, terwijl het gebruik tot 60 MHz in de toekomst zeker niet denkbeeldig is. Het kanalenaantal van een coaxiale pijp vergeleken met een symmetrische dubbeldraad neemt daardoor toe met een 7,5-voud, 10-voud, 22,5-voud, ja zelfs een 90-voud.

Maar ook voor deze uitbreiding van de band geldt de vraag die aan het begin reeds is gesteld voor de apparatuur: Moet men uitbreidingen altijd in de bekende techniek blijven realiseren, ook wanneer deze techniek op zich een moderniseringsproces doormaakt als gevolg van de introductie van nieuwe componenten voor versterkers, filters, enz.? Deze vraag klemt temeer daar naast de klassieke frequentieverdeelde technieken (ieder kanaal zijn eigen band gedurende de hele tijd van de verbinding) tijdverdeelde technieken (ieder kanaal de gehele band gedurende gedeelten van de tijd van een verbinding) in de wereld van de telecommunicatie hun intrede hebben gedaan.

Deze nieuwe technieken, bekend onder de naam PCM [2]), bieden perspectieven die nog niet geheel doorvorst zijn, maar waarvan nu reeds vaststaat dat een samenwerking tussen schakeltechniek en transmissietechniek belemmeringen in de groei van het telecommunicatieverkeer op een interessante manier kan voorkomen. Niettemin is deze integrale toepassing nog toekomstmuziek. De realiteit van deze toekomst ligt echter vast wanneer bijv. de verdere groei van het transmissienet niet met frequentieverdeelde of FDM-systemen, maar met tijdverdeelde of TDM [3])-systemen zal worden gerealiseerd.

Filosofisch gedacht zou men kunnen stellen, dat na de ontwikkeling van klassieke buizenapparatuur tot moderne transistorapparatuur, die nodig was om de groei van het verkeer bij te houden, de volgende fase een voortbouwen op deze ontwikkeling is door de moderne halfgeleidercomponenten in te zetten op principieel vernieuwde systemen.

Van groot belang is ook dat zowel FDM- als TDM-technieken gebruikt kunnen worden op coaxiale systemen en straalverbindingen. Ook symmetrische kabels kunnen in een TDM-stelsel worden opgenomen.

Exploitatieve aspecten

In het voorgaande is nog niet tot uitdrukking gebracht dat de nieuwe halfgeleiderprodukten samen met verbeterde fabricagemethoden van spoelen, weerstanden en condensatoren niet alleen een produkt geven met een kleiner volume, maar ook met een grotere betrouwbaarheid. Deze ontwikkeling gaat parallel met het tot stand komen van theorieën, waardoor het mogelijk wordt voorspellingen te doen over de levensduur van de apparatuur. Uiteraard is het niet mogelijk te voorspellen waar en wanneer een fout optreedt, in dat geval zou men nl. de fout kunnen voorkomen.

Ook hier zien we dus een gelukkige samengang van groei naar grotere aantallen en een verhoging van de kwaliteit, waardoor het mogelijk blijft de totale hoeveelheid storingen de baas te blijven.

Niettemin zijn er toch schaduwkanten. Het overgrote aantal der storingen, nl. ca. 80%, vindt zijn oorzaak in kabelbreuk. Dit percentage zal, gezien de dalende storingskans van de apparatuur, in de toekomst blijven stijgen. Daar komt bij dat door de toenemende omvang van het verkeer het snel omrouteren steeds moeilijker wordt. Toch dient de gemiddelde storingstijd zo klein mogelijk gehouden te worden en mogen wij ons niet neerleggen bij een toename van de gemiddelde storingsduur. Om deze kabelstoringen het hoofd te kunnen bieden wordt nagegaan hoe bepaalde secties of verbindingen door reservewegen beveiligd kunnen worden. Zo is het waarschijnlijk mogelijk door het toepassen van automatische omschakelapparatuur de gemiddelde storingsduur te verkleinen, terwijl misschien bovendien minder reservewegen nodig zullen zijn dan bij handomschakeling het geval is. Op deze wijze zal een spreiding van de werkzaamheden bij calamiteiten mogelijk kunnen worden.

Een aspect, dat ook nog de aandacht verdient, is het toenemende aantal bijzondere verbindingen. Zoals reeds vermeld werd, is de tijd voorbij dat wij alleen met verbindingen met telefoonkwaliteit moeten rekenen. Doch dit houdt in dat omsteken van verschillende verbindingen niet meer „zo maar" gaat. Een beperking van de verschillende soorten kwaliteitslijnen zal daarom noodzakelijk zijn. Naarmate de verscheidenheid immers groter wordt, zal het absolute aantal van een soort afnemen en wordt de zorg per circuit intensiever. Een goede exploitatie vraagt daarom een gering aantal soorten verbindingen bij een relatief grote kwantiteit. Hier staan we voor een interessant probleem wat betreft de wensen van de gebruiker en de kosten om aan de wensen van de gebruiker te voldoen.

Uitleiding

Tijd en plaatsruimte lieten niet toe het geheel uitputtend te behandelen. Daarom is volstaan met het „aanduiden" van enkele facetten. Ieder facet zal echter aanleiding kunnen zijn tot een apart artikel. Verder zijn zaken, zoals bijv. het automatisch meten van internationale verbindingen, niet vermeld. Het zal duidelijk zijn dat ook in de transmissiesector gelijke pas gehouden moet worden met de ontwikkelingen elders, in binnen- en in buitenland. Het is goed bij een 25-jarig bestaan daar even bij stil te staan om daardoor met meer elan verder te kunnen gaan.

---

[1]) De aanduiding is ontleend aan het nummer van de desbetreffende aanbeveling in de CCITT-boeken.

[2]) Meermalige PCM-technieken worden in de tijd gestapeld.

[3]) FDM = frequency dinsium multiplex

[4]) TDM = time dinsium multiplex

Abonneetelegrafie en Datatransmissie

Ir. F. W. Höld

De abonneetelegrafie is die tak van de telegrafie, waarbij het telegraaftoestel, de verreschrijver, bij de abonnee staat. De belangrijkste vorm is de telexdienst, waarbij de verbinding door middel van centrales wordt opgebouwd; daarnaast bestaat de berichtenwisseling tussen vaste punten door middel van telegraafhuurlijnen.

Datatransmissie is eveneens een vorm van transmissie van digitale signalen, soms zelfs moeilijk van de telegrafie te onderscheiden, maar waarbij de gegevens afkomstig zijn van en/of bestemd zijn voor een informatieverwerkende machine.

De telexdienst

Er zijn thans ca. 13.000 telexabonnees in Nederland. Deze worden bediend door 18 centrales, één in bijna elk technisch district. De centrales zijn van het type 7E van BTMC. De nummercapaciteit varieert van 3600 nummers in Amsterdam tot 300 nummers in de kleinste centrales.

Het aantal telexabonnees groeit gestadig. In 1969 zijn er, zonder stimuleren van PTT zijde, ca. 1300 abonnees bijgekomen en in 1970 heeft dit aantal zelfs ca. 1700 bedragen.

Ergens tussen 1980 en 1985 worden 30.000 telexabonnees in Nederland verwacht. Dit heeft de volgende consequenties voor de toekomstige netstructuur:

— In enkele knooppunten met veel telexabonnees loont het de moeite om een eigen telexcentrale te gaan bouwen.

— Voor een groot aantal knooppunten zijn de kosten van een eigen telexcentrale niet verantwoord. Om de kosten van individuele abonneelijnen te drukken kan men tussen knooppunt- en districtscentrales van lijnreductoren gebruik maken, dat wil zeggen dat een abonnee op dat traject slechts een abonneelijn krijgt toegewezen voor zolang als hij verkeer heeft. Daarmee is een reductie van bijv. een factor 4 à 5 in aantal lijnen mogelijk.
Of deze methode zal worden toegepast hangt samen met de kosten van de abonneelijn, die ook aan ontwikkelingen onderhevig is zoals later zal worden uiteengezet.

Nieuw type telexcentrale

Naast de huidige 7E-centrales zal in 1971/1972 een nieuw type verkeerscentrale zijn intrede in Nederland doen, nl. een 10-C centrale van BTMC. Deze centrale, die als transietcentrale voor het nationale en internationale telexverkeer zal gaan fungeren, wordt door processoren (computers) bestuurd en heeft „reed"contacten als schakelpunten.

Met de komst van deze nieuwe centrale zal het mogelijk zijn berichten met meervoudig adres te verzenden. Thans moet een dergelijk bericht door de afzender achtereenvolgens naar alle geadresseerden worden verzonden. In de toekomst kan de afzender zijn bericht kwijt aan een installatie voor meervoudig adres, die geïntegreerd is in het 10-C systeem; deze installatie zorgt voor de verdere aflevering en meldt achteraf terug aan welke geadresseerde het bericht werkelijk verzonden is.

Een andere wijze van verzenden van berichten met meervoudig adres zou zijn om eerst alle geadresseerden op te roepen en daarna éénmaal het bericht te verzenden. Dat zou

echter betekenen dat de eerste opgeroepene moet wachten totdat de laatste opgeroepene bereikt is voordat hij het bericht ontvangt; al die tijd is zijn aansluiting echter bezet. Deze wijze van werken is daarom niet gekozen.

In 1973 zal een processorbestuurde 10-C centrale ook als *abonnee*-centrale beschikbaar komen en de verwachting is dat in de toekomst de grotere telexcentrales van het nieuwe type zullen worden; voor kleinere eenheden is een dure processor nog een te kostbare oplossing.

Met een dergelijk type centrale kan men aan de abonnees een aantal nieuwe faciliteiten geven zoals bijv.:

— verkort kiezen: met behulp van 2 letters kan een abonnee een door hem veelvuldig gekozen relatie bereiken, waarvoor hij anders vele cijfers nodig zou hebben.

— hot-line service: bij het maken van een oproep wordt automatisch een verbinding met een tevoren vastgestelde andere abonnee opgebouwd; in feite is dit een vaste verbinding zonder dat de hoge kosten van een huurlijn betaald moeten worden.

— nummer transfer: vanaf het abonneetoestel kan een ander nummer aan de processor worden opgegeven waar de binnenkomende oproepen automatisch heen geleid moeten worden.

Belangrijk is ook dat tegelijk met de invoering van de nieuwe abonneecentrales een nieuwe wijze van internationaal kiezen wordt ingevoerd, waardoor het aantal automatisch bereikbare internationale richtingen dat in het huidige systeem beperkt is tot ca. 20 (overigens met ruim 95% van het totale internationale verkeer) zeer sterk kan worden uitgebreid. Dit betekent een belangrijke ontlasting voor de thans sterk overbelaste telexhandcentrale.

Om de abonnees op de 7E centrales dit voordeel niet te onthouden zal in de 10-C *verkeers*centrale reeds een speciale voorziening worden getroffen.

Deze abonnees kunnen, voor de richtingen die thans nog via de handcentrale toegankelijk zijn, met een tweecijferig nummer toegang krijgen tot deze voorziening en daarna op dezelfde wijze als een abonnee van een 10-C *abonnee*centrale het gewenste land kiezen.

De telling van dit soort gesprekken heeft ook centraal in deze verkeerscentrale plaats. Daartoe wordt de oproeper door meelezen van zijn telexnaam geïdentificeerd. De kosten worden op een trommelgeheugen vastgelegd, in volgorde van de abonneenummers. Onder andere om deze reden worden thans alle telexnamen gewijzigd zodat het abonneenummer daarin vóórkomt.

Met de komst van de nieuwe centrales zal ook het onderhoud vereenvoudigd worden. Als een lijn gestoord gevonden wordt zal vijf maal een oproep op deze lijn herhaald worden; is de lijn intussen in orde gekomen dan wordt hij weer in dienst genomen, is de lijn gestoord gebleven dan wordt de lijn buiten dienst genomen en dit wordt op een verreschrijver kenbaar gemaakt zodat het onderhoudspersoneel maatregelen kan nemen voor herstel.

In een verdere toekomst zal een automatisch transmissiemeetinrichting vervormingsmetingen aan bundels uitvoeren en de resultaten afdrukken.

Transmissietechniek

Het interdistrictsverkeer is thans geheel met MT-24 systemen uitgevoerd.

De abonnees waren vroeger alle via laagfrequentlijnen (stammen of fantomen) aangesloten op de telexcentrales in de DC's. Dit is nog steeds de goedkoopste oplossing, vooral waar van fantomen gebruik kan worden gemaakt.

Sinds een aantal jaren is de telefonie tussen DC en KC op draaggolfcircuits overgegaan.

Daardoor wordt het aantal laagfrequentcircuits op deze routes niet uitgebreid; bovendien zijn diverse van deze laagfrequentkabels verouderd en minder betrouwbaar of ze worden voor andere (telefoon-)doeleinden gebruikt. Het gevolg is dat voor de telegrafie meer en meer moet worden overgeschakeld op MT-systemen die op draaggolfkanalen werken. In vele knooppunten zijn dan ook thans reeds telegraafoverdraagstations gesticht.
Deze ontwikkeling zal zich in de toekomst zeker voortzetten. Verwacht wordt dat in 1974 reeds 70 van de 112 telefoonknooppuntcentrales met een telegraafoverdraagstation zullen zijn uitgerust.
Helaas is de MT-eindapparatuur vrij kostbaar, wat vooral op de korte afstanden een relatief grote rol speelt. Dit is aanleiding geweest om te zoeken naar technieken met goedkopere eindapparatuur. De ideeën gaan daarbij uit naar een systeem waarbij een telegraafsignaal op regelmatige afstanden in de tijd wordt afgetast en de zo ontstane bemonsteringen, die alleen de waarden nul of één kunnen hebben, worden overgezonden. Tussen twee opeenvolgende bemonsteringen worden de bemonsteringen van andere telegraafkanalen ingevoegd waardoor een tijdverdeelde multiplex is verkregen in plaats van de huidige frequentieverdeling van MT-systemen. Het voordeel zit in de mogelijkheid om digitale technieken met goedkope geïntegreerde circuits uit te voeren. Een dergelijk systeem zal vooral grote voordelen hebben zodra de telefonie van PCM-systemen in plaats van de huidige draaggolfsystemen gebruik gaat maken; PCM-systemen maken ook gebruik van bemonsteringen en van tijdverdeelde multiplex zodat de beide technieken dan goed op elkaar aansluiten.
Of deze nieuwe transmissietechniek reeds binnen enkele jaren de huidige MT-techniek zal verdringen hangt dan ook sterk af van de plannen om PCM-technieken voor telefoontransmissie in te voeren.
Een verder voordeel van de tijdverdeling is, dat op eenvoudige wijze kanalen voor hogere transmissiesnelheid gevormd kunnen worden. In de huidige MT-techniek is het mogelijk 2 kanalen voor 50 baud te vervangen door 1 kanaal voor 100 baud, of 4 kanalen voor 50 baud door 1 kanaal voor 200 baud; in deze gevallen moeten echter de kanaalladen worden uitgewisseld tegen kanaalladen met andere filters. In de tijdverdeel-techniek is iets dergelijks mogelijk door eenvoudig een stropje te verzetten, waardoor de bemonsteringen van afzonderlijke telegraafkanalen worden toegewezen aan één telegraafkanaal met n-maal zo hoge transmissiesnelheid.
Ook is het mogelijk door een wat meer gecompliceerde eindapparatuur de transmissiesnelheid op te voeren zonder verlies van kanaalcapaciteit.

Verreschrijvers

De standaardmachine op het telexnet en op de meeste huurlijnen is de 50 baud verreschrijver voor 5 eenhedenalfabet. Over huurlijnen kan ook met hogere transmissiesnelheden worden gewerkt. In Nederland zijn reeds machines voor 75 baud in gebruik, binnenkort ook voor 100 baud.
Voor automatische zetmachines worden toestellen met een 6-eenhedenalfabet met 85 baud toegepast.
De wensen voor de toekomst gaan in hoofdzaak drie richtingen uit:

a. een versie die geruislozer werkt.
b. een versie die zoveel goedkoper is dan de huidige, dat die in elk gezin kan worden gepaatst. Dit zou bijv. kunnen betekenen, dat in plaats van brieven nog slechts telexberichten worden verzonden. Hoe aantrekkelijk dit toekomstbeeld ook mag zijn, indien men de moeilijke situatie bij de post in aanmerking neemt, en hoe naarstig ook naar een dergelijke machine wordt gezocht, er zijn nog geen aanwijzingen dat deze volksverreschrijver binnen afzienbare tijd te verwachten is.

c. een versie die een uitgebreider alfabet heeft dan het huidige CCITT alfabet nummer 2 met 5 eenheden, waardoor het schrift meer op gewoon schrijfmachineschrift gaat lijken. Daartoe zouden zowel kleine letters als hoofdletters moeten vóórkomen, tabulatorfuncties moeten worden ingevoerd, e.d.; dit betekent op zijn minst 6 eenheden per teken. Bovendien zijn er wel bezwaren tegen de huidige methode om letters en cijfers door eenzelfde codecombinatie voor te stellen omdat een verminking van de voorafgaande letter- of cijferwisseling aanleiding kan geven tot een reeks foutieve tekens.

Dit alles heeft geleid tot een internationaal genormaliseerd alfabet met 128 codecombinaties (CCITT alfabet nr. 5).
Daarvoor zijn 7 eenheden per telegraafteken nodig; een 8e element is als pariteitscontrôle toegevoegd. Dit alfabet is behalve voor berichtenuitwisseling ook voor datatransmissie bedoeld.

Om een zelfde aantal tekens per seconde te kunnen halen moeten bij gebruik van het nieuwe alfabet meer elementen per seconde worden uitgezonden dan bij het oude. Aangezien men bovendien een wat hogere seinsnelheid verlangt zijn er thans 8-eenheden verreschrijvers op de markt voor 110 en 200 baud. Deze kunnen op telegraafhuurlijnen worden ingezet; het openbare telexnet is daarvoor niet geschikt. In de toekomst wordt echter ook aan geschakelde telegraafverbindingen gedacht, die tekens tot 200 baud kunnen overdragen. In het buitenland zijn al enige van deze geschakelde 200-baudnetten gerealiseerd.
Veelal gebeurt dit door aanpassing van de bestaande 50-baudnetten; in die gevallen moet de verbinding echter eerst met een 50-baud, 5 eenhedencode worden opgebouwd. In de 10-C telexcentrale wordt rekening gehouden met de mogelijke invoering van 200-baud.
Of het gebruik van het 8-eenhedenalfabet in het *berichten*verkeer een grote vlucht zal nemen is nog de vraag, zeker zolang de verreschrijvers voor dit doel nog vrij kostbare apparaten zijn vergeleken met het 5-eenhedentype. Een groter toepassingsgebied wordt verwacht in de datatransmissie.

Datatransmissie

Deze vorm van overdracht van digitale gegevens is ruim 10 jaar geleden ontstaan uit de wens om op afstand met computers te kunnen samenwerken.
Na een aarzelend begin is de ontwikkeling pas goed op gang gekomen door de „on-line" toepassingen, waarbij het eindapparaat (terminal) via een transmissielijn electrisch met de computer is verbonden. Daarmee is een dialoog op afstand tussen mens en computer mogelijk geworden; enkele toepassingen op dit gebied zijn:

— reserveringen voor vliegtuigen, treinen, e.d.
— bankhandelingen vanaf loketmachines in bankfilialen.
— raadplegen van computerbureaus.

De machines, die daarbij voor de conversatie met de computer worden gebruikt, zijn veelal de reeds eerder genoemde verreschrijvers met CCITT alfabet nummer 5.
Aan de wensen van de abonnees voor datatransmissie kan thans goed worden voldaan door het beschikbaar stellen van normale telegraaf- en telefoonhuurlijnen en van aansluitingen op het openbare telex- en telefoonnet. Voor de transmissie via telefoonleidingen is een modem bij de abonnee vereist. Daarmee kunnen snelheden tot 1200 à 2400 bits per seconde (b/s) worden bereikt. De snelheid kan nog worden opgevoerd (tot ca. 4800 b/s) op telefoonhuurlijnen van speciale kwaliteit, waarbij de dempings- en de fasekarakteristiek geëffend zijn volgens CCITT-aanbeveling M 102: sinds 1969 zijn deze circuits in Nederland beschikbaar.

Op 1 januari 1971 waren er voor datatransmissie in gebruik:

— 166 interlokale huurlijnen.
— 42 huurlijnen met het buitenland.
— 648 aansluitingen op het openbare telefoonnet; het merendeel daarvan (ca. 500) had betrekking op bovengenoemde mens-computer communicatie met 200 b/s.

De mate waarin het telexnet voor datatransmissie wordt gebruikt is niet bekend, omdat de aansluiting zowel voor berichtenverkeer als voor datatransmissie bruikbaar is.

De groei van de datatransmissie bedraagt de laatste jaren ruwweg een verdubbeling per jaar.

Wat zijn de verwachtingen voor de toekomst?

Het is wel zeker dat de sterke groei zich zal voortzetten; deze kan voor een groot deel door de bestaande telegrafie- en telefonienetten worden opgevangen. Daarnaast kunnen echter nieuwe wensen naar voren komen die speciale maatregelen vereisen. Zo is reeds de behoefte gebleken aan leidingen voor 48 kb/s. Vanaf 1972 kan PTT huurlijnen voor deze snelheid leveren; de gebruikte frequentieband van 60 - 108 kHz past op draaggolfroutes in een primaire groep; de uitlopers over onversterkte lijnen worden, in verband met overspreken, als schijnduplexen uitgevoerd, dat zijn duplexen waarvan de stammen niet gebruikt worden.

Bij behoefte zullen ook 250 kb/s-leidingen beschikbaar worden gesteld via secundaire groepen.

Moeilijker wordt het om te voldoen aan speciale wensen over *geschakelde* verbindingen; in de toekomst verwacht men als mogelijke wensen o.a.:

— snelheden tot 48 kb/s en hoger;
— snelle opbouw- en verbreektijden, bijv. 100 ms;
deze zijn vooral van belang als een computer verbindingen automatisch opbouwt;
— duplexwerken, d.w.z. data gelijktijdig in beide transmissierichtingen overbrengen.

Over het bestaande telex- en telefoonnet is hieraan niet te voldoen; er zal dus een afzonderlijk geschakeld net voor moeten komen. Voordat met de opzet daarvan kan worden begonnen, dienen de toekomstige behoeften echter wat meer concreet bekend te zijn; het blijkt bijzonder moeilijk hierover betrouwbare gegevens te verzamelen; een uitgebreid marktonderzoek naar de behoeften in de komende 15 jaar in de CEPT-landen is in voorbereiding, waarover in 1972 resultaten kunnen worden verwacht.

Een ander belangrijk aspect in de opzet van een nieuw datanet is het samenwerken met het buitenland. Vandaar dat in CEPT en CCITT studies hierover lopen.

Zolang de resultaten van het marktonderzoek en van de netstudies nog niet zijn verkregen is het moeilijk voor Nederland beslissingen te nemen. In de opzet van de nieuwe 10-C telexcentrales wordt echter de mogelijkheid open gehouden om ook datalijnen voor hogere snelheden te schakelen.

Ook voor de toekomst wordt nog altijd een belangrijke rol voor dataverkeer aan het openbare telefoonnet toebedacht. Bij de invoering van de druktoetstelefoontoestellen kan, nadat een verbinding met een computer is opgebouwd, dit toestel worden gebruikt om numerieke gegevens aan de computer door te geven of om gegevens op te vragen. De computer kan door synthetische spraak voor communicatie in de tegenovergestelde richting zorgen. Voorbeelden hiervan zijn: telefonisch gireren en opvragen van gegevens van databanken. Juist de grote verspreiding van het telefoontoestel maakt deze eenvoudige vorm van datatransmissie in de gezinnen aantrekkelijk.

J. D. MULDER

De postmechanisatie

De postmechanisatie is een onderdeel van het postbedrijf, derhalve kan men slechts dan een idee van de toekomstige ontwikkeling krijgen, als men die ziet tegen de achtergrond van de veranderingen die in het gehele postale systeem plaatsvinden.

Het huidige bedrijf is zeer arbeidsintensief en daardoor loonintensief. Als men geen verandering in het systeem van werken zou aanbrengen betekent dit, dat het bedrijf een steeds groter aantal mensen nodig heeft voor de postale taak, die ieder jaar weer groter wordt. Naast de loonkosten, die bovendien zelf een voortdurende stijging ondergaan, moeten ook nog aanmerkelijke investeringen plaatsvinden voor gebouwen en hulpmiddelen, die voor de grote hoeveelheid werk en de vergrote groep werkers nodig zijn. Weliswaar kan men dan de grotere hoeveelheden verwerken, maar er is beslist geen sprake van een verbeterde werkwijze en een grotere productiviteit. De diensten, die het bedrijf aan het publiek moet bieden, worden daardoor relatief steeds duurder.

Helaas is er nog geen duidelijk omlijnd gedetailleerd plan hoe alles zal moeten worden. Dat maakt het kijken in de toekomst wel tot een wat spannender bezigheid, het wordt echter voor de technicus aanmerkelijk moeilijker geschikte machines te ontwerpen, die tot een voor de postdienst nuttig systeem kunnen worden samengevoegd. Er ontbreken hem eenvoudig teveel gegevens over de eisen die, in technisch opzicht en met betrekking tot de kostprijs, aan de machines mogen worden gesteld. Er ontbreken daardoor nog technische schakels en men weet niet of reeds ontworpen apparatuur wel de gewenste vorm en prijs heeft. Het feit, dat er niet uit een arsenaal van machines kan worden gekozen, maakt het anderzijds echter weer bijzonder moeilijk om een enigszins zinnig plan voor de toekomst op te zetten. De wederzijdse beïnvloeding van plan en apparatuur voor verwerkelijking van het plan maken dat er sprake is van een moeilijk te doorbreken vicieuze cirkel. Toch mag men uit dit onprettige gegeven niet afleiden dat er in het geheel geen plan zou zijn. Er is een opzet voor een landelijk systeem, dat voorziet in tien à twintig expeditiecentra die de verzending van de post naar de andere delen van het land verzorgen en een paar honderd bestellingscentra, die elk de bestelling in een

bepaald gebied verzorgen. Dit plan is beslist niet alleen op de mechanisering en automatisering van het postale gebeuren gebaseerd. Er is momenteel voornamelijk sprake van niet-machinale verwerking, maar men zal er rekening mee moeten houden, dat ook nadat de postdienst het maximum aan machinale hulpmiddelen heeft ingevoerd dat economisch verantwoord is, er nog een niet te verwaarlozen „handbedrijf" blijft bestaan.

Een optimale oplossing voor het gehele postale proces zal zeker moeten worden gebaseerd op het geautomatiseerde en het niet geautomatiseerde bedrijf samen.

Met betrekking tot de genoemde centra dient zich direct het probleem aan waar de verschillende centra moeten liggen om het gehele postale proces optimaal te laten verlopen.

In het voorafgaande is getracht iets van de complexheid van de problemen, waarmee de postdienst heeft te maken, naar voren te brengen.

Hoewel er voor het grote geheel nog weinig definitiefs is, zijn er voor verschillende deelproblemen reeds oplossingen, waarvan er zeker sommige in de toekomst een rol kunnen blijven spelen. Het is, om wat concreter te worden, misschien het beste enige van deze zaken wat nader te bezien. We kunnen daarbij de volgende verdeling van de onderwerpen maken:

a. Behandelingsmachines;

b. Vervoerssystemen, zowel in het postkantoor als tussen de kantoren.

Van beide onderwerpen kan worden gezegd dat ze bestaan uit een mechanisch deel, dat voor de mechanisch te verrichten arbeid zorgt, en een besturings- of automatiseringsdeel, dat er voor zorgt dat de processen zichzelf regelen. Bij de reeds lang bestaande behandelingsmachines, als stempelmachines, bundelsluitmachines en sorteermachines (transorma's), overwegen de mechanische functies zo sterk, dat men praktisch kan stellen dat zij in hoofdzaak de lichamelijke arbeid helpen verlichten. De moderne electronica heeft de mogelijkheden geschapen ook logische beslissingen snel en economisch door machines te laten nemen. Dit schept vooral voor handelingen, die een monotoon karakter hebben, hoewel ze toch tamelijk veel kennis vragen om goed te worden uitgevoerd, geheel nieuwe mogelijkheden.

Door verdere ontwikkelingen op mechanisch gebied en toepassing van electronica zijn de volgende machines ontstaan:

a. Schiftmachine (in het Engels cullingmachine)

   Dit apparaat scheidt de machinaal verwerkbare post van de stukken die met de hand moeten worden verwerkt. Door in het bewerkingsproces allereerst een schiftmachine te gebruiken, zorgt men er voor dat de post, die verder machinaal wordt verwerkt, aan duidelijk omschreven eisen voldoet, waarvan men voor het ontwerp van de andere machines kan uitgaan.

b. Opzet-stempelmachine

   De opzet-stempelmachine (in het Engels facingmachine) heeft tot taak de toegevoerde poststukken alle in een zelfde stand te plaatsen, waarna ze worden gestempeld.

   Oorspronkelijk was het kenmerk dat de machine gebruikte om de brieven in dezelfde stand te plaatsen, de gewone postzegel, die zich meestal op een vaste plaats ten opzichte van het adres bevond. Al spoedig bleek dit criterium niet bijzonder geschikt.

   Op poststukken kwamen allerlei aanduidingen voor, die door de machine voor een postzegel werden aangezien. Extreem gezien heeft men de keus de machine toe te staan een fout te maken, dus eventueel verkeerd te laten opzetten en stempelen, of de machine geen beslissing te laten nemen, dus het stuk als niet behandelbaar te laten afgeven. In de praktijk is het zo, dat een machine bij sommige stukken fouten maakt

en bij andere stukken terecht en een enkele maal ten onrechte, weigert een beslissing te nemen. Bij de postbehandeling ligt de nadruk er steeds op dat een machine een gering aantal fouten maakt. Dat houdt echter steeds in dat vaak door de machine geen eenduidige beslissing kan worden genomen. In het geval van de opzet-stempelmachine was er een mogelijkheid een beter beslissingscriterium voor de machine op de poststukken aan te brengen. Daar de productie van postzegels onder het beheer van het bedrijf geschiedt, was het mogelijk de zegels van een speciaal kenmerk te voorzien, dat verder niet op de poststukken voorkwam. Dit kenmerk was luminescentie van de zegel. Hiertoe wordt op de zegel een nauwelijks zichtbare stof aangebracht die, door bestraling met ultra-violette straling of licht met een korte golflengte, licht met een langere golflengte gaat uitstralen. Nederland was het eerste land dat deze methode voorstelde en in een octrooi vastlegde. Dat het niet het eerste land was dat de methode invoerde, vond zijn oorzaak in de mening dat de kosten voor invoering vooralsnog niet opwogen tegen de voordelen die het systeem gaf voor de verdere ontwikkeling van machines voor de postbehandeling.

c. Codeermachine

De post, die door de opzet-stempelmachine is behandeld, is gereed voor codering. Met behulp van een codeermachine brengt het codeerpersoneel een van het adres afgeleide code op het poststuk aan, die nodig is voor het daarop volgende automatisch sorteren op grond van de opgedrukte code. Hoe ingewikkeld de codeermachine ook mag zijn — er kan zelfs toe worden overgegaan om een extract van het adres in te toetsen en dat door een computer in de genoemde code te laten omzetten — toch blijft het een onbevredigende schakel in de keten van behandelingsmachines, omdat er nog zoveel menselijke hulp bij nodig is.

d. Leesmachine

Het heeft dan ook niet aan pogingen ontbroken machines te ontwerpen die zelf het adres kunnen lezen. Er zijn aan dat lezen twee kanten, te weten het opnemen van het te lezen teken en het interpreteren van dat opgenomen teken. Als men de grote verscheidenheid in de adressen ziet begrijpt men dat in beide opzichten aan een leesmachine zeer hoge eisen zullen worden gesteld en dat met een aanmerkelijk percentage niet leesbare stukken rekening moet worden gehouden, als men slechts een gering aantal fouten wil toestaan. Leesmachines zijn kostbaar. Door verdere ontwikkeling zullen zij wel relatief wat goedkoper worden en nog tot betere prestaties komen. Toch ziet het er naar uit, dat het door de prijs van de leesmachine nodig wordt een systeem te kiezen, waarbij elk poststuk slechts éénmaal een leesmachine behoeft te passeren om daar zijn code voor alle volgende sorteergangen te krijgen.

Het is duidelijk dat het eind van de ontwikkeling van behandelingsmachines nog lang niet is bereikt. Toch moet de postdienst voortgaan het proces zo te veranderen dat, reeds met het huidige niet-machinale bedrijf, de kosten van de aan het publiek te verlenen diensten niet steeds blijven stijgen.

Dit zou men bijv. kunnen bereiken als men het adres, op eenvoudige, postaal logische wijze en eenduidig door de afzender van het stuk zou kunnen laten kenmerken of coderen. Uit deze gedachte is het voorstel voor een percelencode voortgekomen, waarbij elk perceel in Nederland door een getal van 9 cijfers wordt gekenmerkt. Het is geen kleine stap het publiek te vragen om een dergelijk groot getal bij elk adres te gaan vermelden. Toch overweegt men het, omdat het, zowel voor het huidige als voor het toekomstige bedrijf, mogelijkheden lijkt te bieden het werk tegen lagere kosten te verrichten. Uit het feit dat in dit stuk de aandacht zo geheel op de toekomst wordt gericht, moet men niet afleiden dat niet op vele manieren getracht wordt reeds nu vereenvoudiging van het werk en vergroting van de productiviteit te verkrijgen. Aan alle kanten wordt aan het

huidige „handbedrijf" geschaafd, om er een hoger rendement mee te bereiken. Ook de mechanisering en automatisering van het transport, die tot nu toe in de grote kantoren zijn gerealiseerd, moeten hun steentje bijdragen.

In dit opzicht worden er over het nut van de mechanisatie wel eens tegenstrijdige meningen gehoord. Men is het er meestal wel over eens dat mechanisatie nodig en nuttig is om menselijke arbeid te verlichten, maar ziet niet direct de economische voordelen. Zeer in het kort zal worden gepoogd duidelijk te maken hoe zulke meningen kunnen ontstaan en waar men de winst van mechanisering moet zoeken. Als in een postbedrijf het interne transport wordt gemechaniseerd, verdwijnt veel van de flexibiliteit van het „handbedrijf". Deze verstarring door het vastleggen van vervoersroutes en verwerkingsplaatsen leidt er soms toe dat meer personeel moet worden ingezet. Dit personeel kan echter gemakkelijker werken en daardoor aanmerkelijk meer werk verzetten dan in het „handbedrijf" mogelijk was. Door de vervoerssystemen te automatiseren, d.w.z. zelfregelend te maken, kan men dit effect nog versterken. Daar het zelfregelende systeem bovendien niet te grote verschillen in de afstemming van de verwerkingssnelheden kan opvangen, gaat daarvan vaak een gunstige invloed op de benodigde arbeidskracht voor de verwerkingsplaatsen uit, waardoor de invloed van de verstarring weer enigszins wordt gecompenseerd.

In een systeem gaat het geheel boven de delen. Daardoor kan het soms nodig zijn bepaalde taken wat minder gunstig te laten verlopen om daardoor belangrijke taken efficiënter te kunnen verrichten.

Ook ten opzichte van de benodigde investeringen ontstaat er voordeel.

Het transport vindt in een gemechaniseerd kantoor zoveel mogelijk plaats in ruimten boven of onder vloeren waarop de verwerking van de post geschiedt. Er wordt daardoor, voor het rijden met wagens en karren die in het niet gemechaniseerde bedrijf nodig zijn, geen ruimte aan de werkruimte onttrokken, waardoor in een gebouw van gegeven afmetingen aanmerkelijk meer personen kunnen werken en meer post kan worden verwerkt dan bij een „handbedrijf" mogelijk zou zijn. Daar veel van de winst van de mechanisatie een verborgen karakter heeft, terwijl bepaalde beperkingen van de apparatuur zeer manifest nadelig lijken, ontstaan er tegenstrijdige meningen over het economische nut. Na de korte vermelding van het economische nut van de mechanisering en automatisering van het interne transport, zullen nog andere aspecten van de vervoerssystemen, die het bedrijf nodig heeft, worden bezien.

Men kan het gehele postproces, vooral op de grote kantoren, met recht industrieel van aard noemen. Voor het goed lopen van zo'n proces is een goede procesbeheersing nodig. Waar er nog zoveel personeel bij het werk betrokken is, zouden we beter van bedrijfsbeheersing kunnen spreken.

Hoewel in de bedrijfsbeheersing het vaststellen van de prestatie van elke medewerker een rol speelt, is dat toch maar een deel van de bedrijfsbeheersing. Veeleer komt het er op aan elk onderdeel van het proces goed te laten functioneren in samenwerking met de overige delen van het proces.

Wat de vervoersapparatuur in een gemechaniseerd kantoor betreft, is er reeds sprake van bedrijfsbeheersing. Deze apparatuur wordt zo geautomatiseerd, dat zij haar vervoerstaak optimaal kan uitvoeren. Dit houdt in dat zij niet slechts voor transport dient maar door verdelen, tijdelijk opslaan en doseren van de te verwerken post bijdraagt tot een zo gunstig mogelijk verloop van het proces. Daarbij is echter een optimale samenwerking van de apparatuur en het personeel, dat deze apparatuur gebruikt, nodig.

De toekomstige ontwikkelingen zullen zich kenmerken door grote aandacht voor de integratie van menselijke en machinale arbeid. Daarbij zal steeds meer naar voren komen dat de menselijke geest tot veel in staat is als er voldoende tijd is om de moeilijkheden

op te lossen. De resultaten zijn reeds tamelijk pover als in een korte tijd over een slechts beperkt aantal zaken moet worden beslist. (Denk bijv. aan de moeilijkheden bij het leren autorijden.) Dit houdt in dat, voor het optimaal leiden van een proces, de mens het ook niet meer zonder hulp kan stellen. Die hulp kan worden gegeven door een computer die geprogrammeerd is voor het oplossen van de bij de bedrijfsbeheersing optredende problemen. Daarbij is dan gedacht aan bedrijfsbeheersing in de ruimste zin.

De computer zal dan ook de apparatuur sturen, de bedrijfsgegevens verzamelen, interpreteren en voor het bijsturen van het proces gebruiken, beleidsbeslissingen afzonderen en gemotiveerd aan de bedrijfsleiding alternatieve oplossingen ter keuze aanbieden. De eerste stappen zijn genomen. Een computer bestuurt reeds een transportketting in het postkantoor te Amsterdam en zal de verzending van zakken volgens het treinenboek op zich nemen. Daarbij worden zakken automatisch gesorteerd naar, met de dag van de week en het uur van de dag, steeds wisselende combinaties van bestemmingen.

Er mag worden verwacht dat, ook voor het transport tussen de centra, bedrijfsbeheersing met behulp van een computer een grote rol gaat spelen.

Deze centra zullen daardoor beter op elkaar kunnen worden afgestemd, doordat op een vroeger tijdstip meer bekend is voor effectieve bijsturing.

De aard van de vervoersmiddelen, van de kleinste tot de grootste, zal, voor het verkrijgen van een efficiënt transport in en buiten de kantoren, drastisch veranderen, aangepast aan de automatische verwerking van de post.

Samenvattend kan worden gesteld dat het beeld voor de toekomst ons een postbedrijf toont, waar de verworvenheden van de eerste industriële revolutie, het verminderen van menselijke krachtinspanning, worden gecombineerd met de resultaten van de tweede industriële revolutie, het verminderen van de mentale belasting. De mens kan daardoor met minder moeite en beter resultaat aan grote processen deel hebben en daarbij een zodanige verhoging van de productiviteit bereiken, dat goede postale diensten tegen aanvaardbare prijs voor het publiek beschikbaar zijn.

L. J. C. A. VAN DER VOORT

Toekomstverkenningen rond het mobilofoonverkeer

Inleiding

Binnen de PTT houdt de Afdeling Mobilofonie zich bezig met de verhuur en het onderhoud van mobilofoon, portofoon en semafoon apparatuur. Mobilofoon, portofoon en semafoon zijn typische Nederlandse uitdrukkingen. Een mobilofoon is een zend-ontvanger voor gebruik in het landmobiele radioverkeer, bijvoorbeeld bij politie, taxi, transportbedrijven en dergelijke. Een portofoon is een draagbare zend-ontvanger met in het algemeen een kleiner zendvermogen en kleinere afmetingen dan een mobilofoon. Een semafoon is een selectief op te roepen ontvanger. Het oproepen kan vanaf ieder telefoontoestel geschieden en de oproep wordt in de gehele Benelux uitgezonden.
In de mobilofoon sector maken we onderscheid tussen gesloten netten, openbare netten en netten van derden. Van een gesloten net spreken we als de apparatuur (mobilofoons en/of portofoons) verhuurd is aan een bedrijf. Hier tegenover staat het openbaar landelijk net, iedereen kan hiervoor een mobilofoon huren en in zijn voer- of vaartuig laten installeren en er via een telefoniste gesprekken mee voeren met ieder aangeslotene op het openbare telefoonnet. Van netten van derden spreken we als de apparatuur niet het eigendom is van PTT maar wel door PTT wordt onderhouden.
In het nu volgende worden achtereenvolgens enkele facetten van de mobilofonie aan de orde gesteld waarvoor in de toekomst interessante ontwikkelingen te verwachten zijn.

Frequenties

Iedere zend-ontvanger maakt voor de overdracht van de radiogolven gebruik van een frequentie of golflengte. Het verband tussen frequentie (f) en golflengte (λ) is:

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

f in hertz (Hz)
c = lichtsnelheid (3.10^8 m/sec.) in meters

Internationaal is het gebruik van de verschillende frequenties vastgelegd. Voor mobilofoon doeleinden zijn toegewezen de frequentiebanden 80, 150 en 460 Mhz. Was het in het verleden nog zo, dat gebruikers van mobilofoon- of portofoonnetten ieder hun eigen frequentie hadden, thans is dat door de groei van het aantal netten niet meer mogelijk en moeten meerdere gebruikers één frequentie met elkaar delen (dit wordt sharan genoemd). Als de huidige groei van het aantal portofonen en mobilofonen in de toekomst gehandhaafd blijft (en er is geen reden om aan te nemen dat dit niet zo is), dan zijn met een aantal jaren alle beschikbare frequenties bezet. Extra frequenties zijn zeer moeilijk te verkrijgen, te meer daar voor mobiele doeleinden alleen frequenties gelegen tussen 30 en 2000 Mhz geschikt zijn. Voor frequenties boven de 500 Mhz is op dit moment echter nog geen apparatuur beschikbaar. Alles wijst erop, dat in de toekomst niet op dezelfde voet kan worden doorgegaan, maar dat meer aandacht moet worden besteed aan systemen, die een efficiënter gebruik van de beschikbare frequenties mogelijk maken.
Eén zo'n systeem kan bijvoorbeeld analoog zijn aan een telefoonsysteem. Bij de telefonie kent men volkomen en onvolkomen bundels. Nu kan een volkomen bundel van 10 lijnen ca. 2,5 maal zoveel verkeer verwerken als een onvolkomen bundel met hetzelfde aantal lijnen. Bij de mobilofonie wordt hiervan nog geen gebruik gemaakt, maar men kan zich

indenken, dat een mobilofoon via een willekeurig kanaal uit een groep van 10 automatisch terecht komt bij het gewenste bedieningstoestel. Dat dergelijke systemen nog niet bestaan is duidelijk een kostenkwestie. Het is echter geenszins ondenkbaar, dat in de toekomst een oplossing in deze richting gevonden zal worden.

Een vergroting van de verkeerscapaciteit per radiokanaal is ook te verkrijgen door in plaats van gesproken mededelingen voor bepaalde veel voorkomende berichten gebruik te maken van codes. Te denken is hierbij bijvoorbeeld aan selectieve oproep en identificatiesystemen, waarbij de gesproken oproep en beantwoording vervalt, omdat de bedieningsman van het net met behulp van een toets één bepaalde wagen oproept en de mobilofoon in de wagen bij het indrukken van de zendtoets eerst automatisch zijn eigen herkenningscode uitzendt die bij de bedieningslessenaar op een cijfertableau zichtbaar wordt gemaakt.

Dit soort oplossingen is veel minder kostbaar dan een systeem, zoals in de alinea hiervoor is aangestipt en vindt daarom ook nu al hier en daar toepassing.

Plaatsbepaling van automobielen

De systemen waarmee plaatsbepaling van voertuigen binnen het werkingsgebied van een mobilofooninstallatie mogelijk is, geven ook direct een grotere efficiëncy van het gebruik van het radiokanaal. Vooral in netten van de politie en de vervoersdiensten bestaat de behoefte om in de bedieningscentrale op ieder willekeurig tijdstip te weten waar iedere auto zich bevindt. Dit om in noodsituaties de inzetbaarheid van iedere auto te kennen of om te weten of iedere auto op tijd de voorgeschreven route rijdt. De plaats van iedere auto kan men natuurlijk te weten komen door regelmatig met behulp van de mobilofooninstallatie alle auto's af te vragen, maar zo'n methode is niet efficiënt en ook niet accuraat en werkt ook niet indien het aantal auto's in het net erg groot is. Daarom zijn bij diverse fabrikanten van mobilofoon- of computerapparatuur in ontwikkeling of reeds ontwikkeld, systemen, die geheel automatisch de plaats van elke auto op een beeldbuis of met behulp van lampjes op een plattegrond weergeven.

De meeste systemen werken volgens het principe, dat een radiosignaal tijd nodig heeft om een bepaalde afstand te overbruggen. Er wordt dan gebruik gemaakt van één hoofdzender en een aantal hulpontvangers (minstens 3). De hoofdzender roept in een vaste cyclus regelmatig elke auto op. Hiertoe bezit iedere auto zijn eigen oproepcode. Zodra de mobilofoon in de auto zijn code heeft ontvangen wordt door de mobilofoonzender automatisch de bijbehorende code teruggezonden. Deze code wordt door de verschillende vaste postontvangers ontvangen en via lijnen doorgestuurd naar een computer. Deze bepaalt uit het tijdsverschil tussen de ontvangst van de code op de verschillende ontvangers de plaats van de auto.

Proefnemingen met een dergelijk systeem in New York city toonden aan dat een plaatsbepaling met een fout kleiner dan 100 m in 95% van de gevallen mogelijk was, terwijl in 77 % van de gevallen de fout kleiner was dan 50 m.

Een ander systeem maakt gebruik van de demping die radiogolven ondervinden tussen de mobilofoonzender en verschillende vaste postontvangers. Door een computer wordt de signaalsterkte op de verschillende ontvangers statistisch geanaliseerd en hieruit de plaats van de auto berekend. Dit systeem werkt echter minder snel, terwijl de nauwkeurigheid veel te wensen overlaat indien de auto stilstaat. Bij een systeemtest kwam men hier tot een gemiddelde fout van ca. 300 m.

Naast deze systemen is het ook mogelijk gebruik te maken van vast langs de weg opgestelde indicatoren, die de mobilofoonzender opdracht geven een bepaalde code uit te zenden. De nauwkeurigheid is afhankelijk van het aantal geplaatste indicatoren.

Een snelle invoering van dit soort systemen wordt vooralsnog in de weg gestaan door de hoge kostprijs van de mobilofoon en de centrale apparatuur. De voordelen zijn echter wel

zodanig, dat invoering in de toekomst zeer waarschijnlijk lijkt. Een bijkomend voordeel van toepassing van zo'n systeem is bijvoorbeeld, dat tijdens het uitzenden door de mobilofoon van zijn code ten behoeve van zijn plaatsbepaling (hetgeen automatisch met vaste tussenpauzes plaatsvindt), tevens automatisch gegevens over de toestand van de auto kunnen worden doorgegeven. Bij bussen kan dit zijn het aantal passagiers in de bus, bij taxi's of politieauto's of ze wel of niet bezig zijn een opdracht uit te voeren. Hierdoor heeft de man in de bedieningscentrale direct inzicht in bijvoorbeeld de bezettingsgraad van autobussen en hoeft hier in voorkomende gevallen niet om te vragen, wat dus ook een efficiënter gebruik van het radiokanaal tot gevolg heeft.

Selectieve oproepsystemen

Hierbij kunnen we voor wat betreft Nederland en België direct denken aan het semafoonsysteem. In het kort komt dit oproepsysteem op het volgende neer. Iedereen, die de oproepcode van de gewenste semafoon ontvanger kent, kan deze met behulp van een normaal telefoontoestel kiezen. Tevens bestaat nog de mogelijkheid om maximaal 6 verschillende codeboodschappen over te brengen. De codes worden door 4 in Nederland en België opgestelde zenders uitgezonden. Op de semafoonontvanger gaan afhankelijk van de meegestuurde codeboodschap één of twee lampjes branden. De huidige semafoonontvanger (type Escort) wordt binnenkort opgevolgd door een nieuw model (type Minor), dat volgens de laatste technische inzichten gebouwd is. Door gebruik te maken van dunne filmschakelingen en actieve filters is een vergaande miniaturisatie verkregen. Pas op recentere datum zijn dergelijke oproepsystemen in het buitenland geïntroduceerd, maar dan nog nergens op landelijke schaal en niet met de mogelijkheid om 6 verschillende codeboodschappen over te brengen. Vooral een systeem dat momenteel in Tokio draait vindt erg veel aftrek. De daar gebruikte ontvangers zijn echter nog beduidend kleiner dan de Minor semafoon. Het systeem werkt meer als een stedelijke personenzoekinstallatie, zoals die bijvoorbeeld ook door ziekenhuizen worden toegepast.
In Europees verband zijn nog maar kortgeleden door de diverse PTT administraties specificaties opgesteld, waaraan een Europees systeem moet voldoen (Eurosignaal). Qua gebruik en techniek wijkt dit af van het semafoonsysteem en het is daarom niet waarschijnlijk dat dit systeem snel in Nederland zal worden ingevoerd, omdat het dan moet werken naast het huidige semafoonsysteem.
Een systeem, waarvoor in Nederland misschien wel een markt zou bestaan naast het semafoonsysteem, is het al eerder genoemde stedelijke oproepsysteem met kleinere en goedkopere ontvangertjes. Deze ontvangertjes zouden dan ook vanaf ieder telefoontoestel in de stad moeten kunnen worden opgeroepen.

Portofoons

Bij de portofoonapparatuur zullen zich bij gelijkblijvende specificaties geen opzienbarende ontwikkelingen voordoen ten aanzien van de afmetingen. Natuurlijk komen of zijn er ook zeer kleine portofoons, maar daarvan zijn ook de prestaties geringer. Voor een bepaald zendvermogen en een bepaalde gebruiksduur is nu eenmaal een accu nodig van bepaalde afmetingen. De afmetingen van het elektronisch gedeelte van de draagbare zendontvanger zijn nu vaak al kleiner dan van de gebruikte batterij. Ook de afmetingen van de toegepaste luidsprekers zijn niet onaanzienlijk ten opzichte van de afmetingen van de totale portofoon.
De huidige trend bij de ontwikkeling van portofoons lijkt echter meer te gaan in de richting van toepassing van meer geavanceerde systemen. Zo zijn er nu in de Verenigde Staten portofoons in produktie waar een spraakschakelaar is ingebouwd. Hierdoor is het niet meer noodzakelijk om op de zendtoets te drukken; zodra men gaat spreken wordt

automatisch overgeschakeld van ontvangen op zenden. Tevens bestaat de mogelijkheid om selectieve oproepsystemen in te bouwen, zodat in een portofoonnet de mogelijkheid bestaat om met één portofoon te spreken, zonder dat de overige gebruikers hier iets van merken. Te verwachten is, dat ook in Nederland naar dit soort toepassingen vraag zal komen.

Keuring en onderhoud

In het verleden werd alle nieuwe apparatuur bij aflevering door de fabrikant of importeur individueel gekeurd. Dit kostte vrij veel tijd en geld, maar was bij de destijds gekochte aantallen nog wel uitvoerbaar. Bij de aantallen die we nu jaarlijks afnemen zou dit echter niet meer zinvol zijn en daarom vindt momenteel steekproefkeuring plaats. Van een partij die afgeleverd wordt, wordt slechts 10% of een bepaald minimum aantal in extenso gekeurd en de rest globaal op de goede werking gecontroleerd. Bij een bepaald uitvalspercentage wordt dan de gehele partij afgekeurd. Deze regeling werkt in de praktijk bevredigend.
Het laat zich echter aanzien, dat, bij de in de toekomst te verwachten aantallen, automatische testapparatuur doeltreffender zal werken. Deze automatische testapparatuur zou dan niet alleen moeten worden ingezet voor de afnamekeuring, maar ook als doorgangsstation moeten fungeren voor defecte binnenkomende en gerepareerde uitgaande apparatuur. De aldus verkregen gegevens kunnen dan door een computer verwerkt worden en zo een statistisch beeld geven van de kwaliteit van de apparatuur bij aanschaf en in het gebruik.
Een dergelijk automatisch testapparaat bestaat uit een programmeereenheid (dit kan een computer zijn) en een aantal programmeerbare meetinstrumenten. Hiermee kan dan aan de hand van het vervaardigde programma iedere gewenste meting automatisch worden uitgevoerd. Het belangrijkste is echter de interface apparatuur die het mogelijk moet maken om de mobilofoon of portofoon aan te sluiten op de meetapparatuur. Naast een aantal elektrische aansluitingen is ook een mogelijkheid tot bediening van de knoppen door de programmeereenheid noodzakelijk. Daar het aantal verschillende typen mobilofoons en portofoons, dat de Afdeling Mobilofonie in onderhoud heeft zo groot is, is veel verschillende programmatuur en interface apparatuur noodzakelijk. Tevens zal de te testen apparatuur aangepast moeten worden aan de testapparatuur. Het is deze problematiek die een snelle invoering van automatische testapparatuur in de weg staat. Hiernaast bestaan er natuurlijk ook nog grote organisatorische problemen.
Diverse fabrikanten van mobilofoonapparatuur, die, omdat ze slechts weinig verschillende typen vervaardigen in grote series, niet die problematiek kennen rond de interfaceapparatuur en de programmatuur, denken serieus aan aanschaf van automatische testapparatuur bij hun eindcontrole.

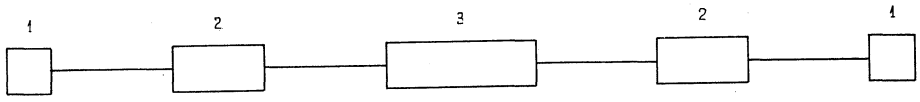
Het openbaar landelijk net

Het openbaar landelijk net is nu nog handbediend. Tot het begin van dit jaar was de verkeerscapaciteit onvoldoende, maar thans is begonnen met een uitbreiding van het aantal kanalen. De bediening is echter ongewijzigd gebleven; nog steeds moeten de gesprekken via de telefoniste worden aangevraagd. In de toekomst zal bij een schaarser aanbod van telefonistes en een groeiende hoeveelheid te verwerken verkeer dit systeem niet meer voldoen. Tevens zullen de kosten van het handbediende systeem onevenredig snel stijgen. Daarom is te verwachten, dat nog voor het eind van de zeventiger jaren het landelijk net geautomatiseerd moet worden. Bij de Afdeling Mobilofonie worden daarom nu al de bekende buitenlandse systemen bestudeerd om straks een juiste keuze te kunnen maken.

De randapparatuur in de toekomst

B. A. HILFERINK

In principe kan een telecommunicatie-verbinding verdeeld worden in drie soorten apparaten:



1. de apparatuur bij de abonnee thuis bijv.:
   telefoontoestellen,
   huistelefooninstallaties,
   verreschrijvers.
2. de selectiemiddelen voor routering van de verbinding bijv.:
   telefooncentrales,
   telegraafcentrales,
   centraalposten.
3. de overdrachtsmiddelen bijv.:
   kabels,
   straalverbindingen,
   grondstations, satellietstelsels.

De aandacht is in dit artikel gericht op de onder 1 genoemde apparatuur, de bij de abonnee opgestelde toestellen, die het begin en het eindpunt zijn van de weg, die het berichtenverkeer aflegt. Daar PTT hiervan praktisch het monopolie heeft, betekent dit een markt met ca. 13 miljoen klanten.

De wenselijkheid deze markt wat verder te analyseren en na te gaan hoe deze zich ontwikkelt ligt daarom voor de hand.

Hoe ziet de telecommunicatie-markt eruit

Vanzelfsprekend is deze markt zeer gedifferentieerd.

Een eerste zeer grove indeling kan gemaakt worden in de onderscheiding:

de markt voor de klein gebruiker (woningen, kleine zaken),

de markt voor de groot gebruiker (fabrieken, instellingen).

In de gewenste telecommunicatie-voorzieningen van de *klein-gebruiker* kan in de regel voorzien worden door het beschikbaar hebben van een (groot) assortiment producten die de volgende kenmerken hebben:

grote mate van standaardisatie,

grote omzetten;

functioneel vrij eenvoudig.

De commerciële aanpak met betrekking tot de klantencontacten dient daarop te zijn afgestemd, hetgeen inhoudt:

korte levertijden gewenst,

veel verkooppunten,

verkooppersoneel behoeft geen grote technische scholing.

De producten voor de groot-gebruiker hebben als kenmerk:

technisch vaak zeer gecompliceerd,

meer maatwerk.

Het vinden van een optimale oplossing vraagt veel overleg en vereist een goed inzicht in het functioneren van het bedrijf. Het is daarom gewenst, dat de overleg advies functie opgedragen wordt aan een wat kleinere groep breed georiënteerde vertegenwoordigers.

In deze categorie kunnen nog allerlei deelmarkten worden onderscheiden. De noodzakelijke telecommunicatie-voorzieningen voor hotels, fabrieken, kantoren, verkooporganisaties e.d. zullen immers onderling sterk afwijken.

Een bijzondere benadering vragen de super-grootgebruikers, de bedrijven met meer vestigingen in binnen- en buitenland.

Hier reiken de belangen vaak over districts- en landgrenzen heen.

Een sterk gecentraliseerd klantencontactafdeling is voor deze categorie zeer gewenst.

Hoe ontwikkelt zich de markt

De toenemende welvaart zal op de markt van de klein-gebruiker tot uitdrukking komen in een voortdurend toenemende vraag naar telecommunicatie-voorzieningen. De lange wachttijd op het verkrijgen van een telefoonaansluiting zal steeds sterker als een beperking van de bestedingsvrijheid worden ervaren.

De welvaartsstijging zal ook leiden tot een vraag naar kwalitatief betere en meer gedifferentieerde producten bijv.:

gekleurde telefoontoestellen,

toestellen in andere vorm,

meer toestellen in grotere woningen,

aangepaste voorzieningen voor gehandicapten enz.

Uit deze voorbeelden komt ook duidelijk het welzijnsaspect naar voren.

Op de markt van de groot-gebruiker blijkt, dat de huistelefooncentrale, tot nu toe praktisch uitsluitend bedoeld als *telefoon*-centrale, zich ontwikkelt tot een *telecommunicatie*-centrale, die zowel telefoon als data, of andere verkeerscontacten (beeldtelefoon) kan verwerken.

Ook behoort de verdere integratie van de openbare telefooncentrale met deze telecommunicatie-centrale voor bedrijven tot de mogelijkheden. In het algemeen kan een steeds grotere verwevenheid van technieken worden gesignaleerd, die ook weer tot grotere verwevenheid van bedrijfsonderdelen als Post, Telecommunicatie- en Gelddiensten zal leiden (telefonisch gireren, overbrenging geschreven teksten d.m.v. facsimilé e.d.).

Wie levert deze voorzieningen

Op enkele uitzonderingen na wordt tot nu toe al deze randapparatuur door PTT geleverd (op grond van het bestaande monopolie).

De vraag is echter of PTT zich bij de te verwachten ontwikkelingen op dit monopolie kan blijven beroepen.

Steeds sterker zal de vraag op PTT afkomen: „moet PTT leveren of kan het produkt beter/goedkoper door een ander worden geleverd".

Bij de komende veranderingen zal voortdurend toetsing aan deze vraag moeten plaats vinden.

De kwaliteit (zowel technische- als commerciële kwaliteit) van de dienstverlening zal nog kritischer worden beoordeeld.

Bijzondere aandacht verdient het feit, dat het terrein van de randapparatuur een relatief arbeidsintensieve sector is (vergelijk problemen rond de postbestelling).

Nieuwe produkten/diensten

Door het invoeren van semi-elektronische telefooncentrales kunnen nieuwe vormen van dienstverlening op eenvoudig gewijze worden aangebracht (zgn. abonnee-gerieven) bijv. boodschappen- en verwijzingsdienst, conferentieschakeling, omzetten naar ander telefoonnummer e.d. Hierdoor gaat de telefooncentrale meer en meer de flexibiliteit benaderen van de „oude" telefoniste die een telefoonoproep voor de burgemeester maar direct doorverbond naar het dorpscafé, omdat ze „toevallig" wist dat de edelachtbare daar een partijtje stond te biljarten.

Deze nieuwe centrales hebben ook de mogelijkheid van druktoetskiezen, een faciliteit die nu reeds in grote huistelefooninstallaties wordt geboden, maar over enkele jaren ook voor aangeslotenen op de openbare telefooncentrale zal ontstaan.

Het opbouwen van de verbinding gaat dan sneller en gemakkelijker. Belangrijk is, dat dezelfde toetsen — ná de opbouw van de verbinding — gebruikt kunnen worden voor het geven van opdrachten aan een machine, die voor verdere verwerking zorgt en eventueel informatie terug geeft (mens-machine-verbinding).

Voorbeelden zijn:

telefonisch giro- en bankverkeer,

telefonisch winkelen,

informatieverkeer met data-banken.

Ook de volledige machine-machine verbinding, waarbij de mens niet meer rechtstreeks betrokken is, zal tot verdere ontwikkeling komen.

Hierbij kan gedacht worden aan op afstand opgestelde computers die geheel zelfstandig verbindingen met elkaar tot stand brengen en daarna informatie uitwisselen.

Naast het bestaande „spraakverkeer" is er behoefte ontstaan aan een combinatie met „kijkverkeer" (zgn. beeldtelefonie).

Deze combinatie van spreken en kijken zal het telefonisch vergaderen betere mogelijkheden bieden.

Besluit

In het bovenstaande is de ontwikkeling van de randapparatuur slechts zeer schetsmatig behandeld.

Het is duidelijk, dat er grote veranderingen zullen plaats vinden. Hoe de toekomst er uit zal zien is niet precies te voorspellen daar een breed scala van mogelijkheden zich aandient. Juist deze onzekerheid dwingt ons echter met „toekomstfantasieën" bezig te zijn.

Alleen dan is het mogelijk, dat de essentiële ontwikkelingen tijdig worden gesingnaleerd en de toekomst ons niet al te zeer zal verrassen.

H. J. HESHUSIUS
en
P. A. DE BOER

Munttelefoontoestellen

Munttelefoontoestellen kennen een speciale problematiek. Dat zij onmisbaar zijn in ons maatschappelijk bestel heeft PTT reeds in een zeer vroeg stadium onderkend; op sociale gronden werden vele niet-rendabele toestellen geplaatst en gehandhaafd.

In Nederland zullen eind 1971 ongeveer 4500 munttoestellen in gebruik zijn (in openbare spreekcellen). Zij geven een gezamenlijke opbrengst van bijna 16 miljoen gulden per jaar bruto. De zuivere winst is uiteraard slechts een deel hiervan; de onderhoudskosten zijn niet onbelangrijk.

Vergeleken met normale telefoontoestellen, waarbij vrijwel uitsluitend de vorm aan verandering onderhevig is, zien wij bij het munttelefoontoestel een constructieve ontwikkeling, die vermoedelijk nooit tot rust zal komen.

Dit is niet zo verwonderlijk, want elk normaal telefoontoestel is op zich geschikt voor zowel lokaal als interlokaal en zelfs internationaal gebruik. Maar bij het munttoestel vergen genoemde verkeersmogelijkheden altijd bijzondere voorzieningen, en nog niet zo lang geleden zelfs tussenkomst van een telefoniste.

Ook het gebruik van één, twee of drie muntsoorten geeft speciale problemen.

In dit artikel zullen enkele markante zaken worden besproken, terwijl ook een blik in de toekomst wordt geworpen.

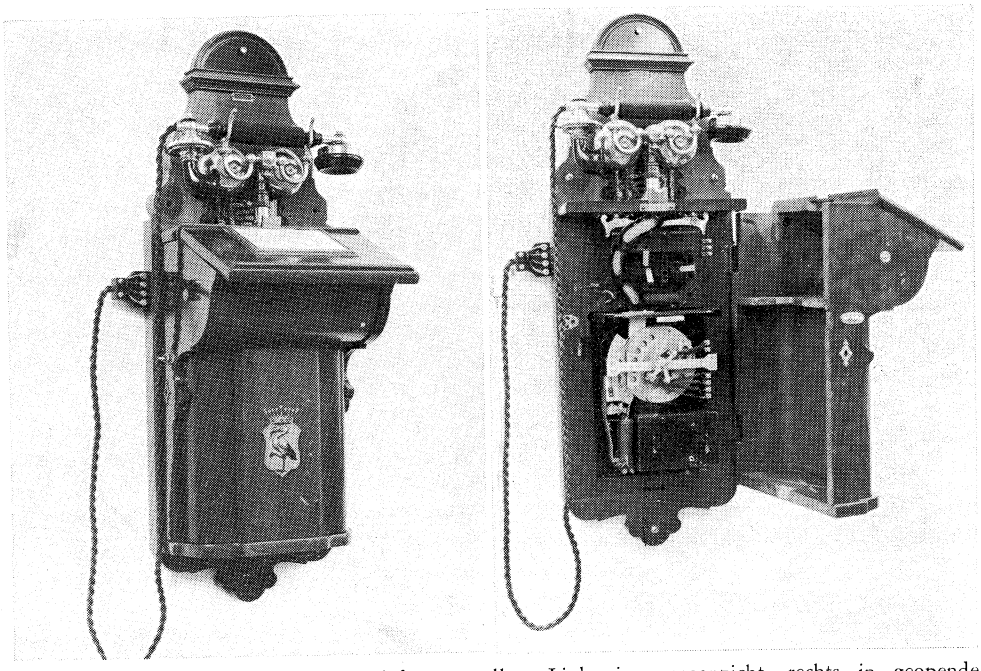
In het Postmuseum is een collectie van 18 munttoestellen aanwezig, waarmede dank zij medewerking van verschillende instanties, binnenkort interessante demonstraties gegeven kunnen worden. Uiteraard kunnen hier niet alle typen, welke zijn verzameld, besproken worden.

In afb. 1 zien we een der eerste toestellen: links in vooraanzicht, rechts in geopende toestand en daaronder de (nogal langademige) instructietekst.

Dit toestel werd in 1919 door de Gemeentelijke Telefoondienst van 's-Gravenhage, uitgaande van het bekende Ericsson wandtoestel type A, tot munttoestel gewijzigd.

De datum „April 1919" op de instructie klopt inderdaad met een aankondiging in de Nederlandse telefoongids van januari 1920 [1]: „Eene automatische spreekcel voor interlokaal verkeer is gevestigd in het Station der Staatsspoorwegen" (te 's-Gravenhage).

De benaming „automatische spreekcel" heeft een bijzondere betekenis; er staat ook vermeld dat op 16 plaatsen in Den Haag „openbare spreekcellen zijn gevestigd". Van deze cellen mocht men gebruik maken na eerst aan een loket de gesprekskosten te hebben voldaan. Het verschil tussen deze en de „automatische spreekcel" lag in het automatisch (na inworp van een geldstuk) verbonden worden met de telefoniste van de centrale Hofstraat, die de gewenste verbinding opbouwde en aangaf hoeveel geldstukken gestort moesten worden. Automatisch *kiezen* werd pas enkele jaren later ingevoerd.



Afb. 1. Een van de eerste munttelefoontoestellen. Links in vooraanzicht, rechts in geopende toestand en onder de bijbehorende instructietekst. Men lette vooral op de datum links onderaan: April 1919.

Werp een **onbeschadigd dubbeltje** in de gleuf, neem daarna de telephoon van den haak, **raak daarna niet eerder den haak aan vóór uw gesprek geëindigd is,** wacht tot de telephoniste zich meldt, voer, zoodra de aansluiting tot stand is gebracht, uw gesprek en leg na afloop daarvan de telephoon weder op den haak.

April '19, 200, Model Nr. 526.32.

We kunnen in dit artikel niet uitvoerig ingaan op de technische merites van deze oudste Nederlandse uitvoering 2); ingewijden achten het een meesterstuk van vakmanschap.

Het is niet aantoonbaar waar in Nederland het eerste munttelefoontoestel in dienst werd gesteld. Uit bij het Postmuseum aanwezige gegevens blijkt, dat in 1920 naast Den Haag tenminste 13 kleinere plaatsen eveneens hierover konden beschikken.

Vermoedelijk waren in een eerder stadium ook in Amsterdam en Rotterdam automatische spreekcellen in gebruik, doch exacte gegevens hierover ontbreken.

Een der belangrijkste zaken bij munttoestellen is het tegengaan van misbruik door verkeerde of namaakmunten. Dit wordt „muntonderzoek" genoemd en bij moderne toestellen wordt een ingeworpen muntstuk onderzocht op o.a. vijf hoedanigheden, te weten:

1) maximale dikte en diameter,
2) minimale dikte en diameter,
3) al dan niet aanwezig zijn van relief aan beide zijden,
4) al dan niet aanwezig zijn van een gat in de munt,
5) enige magnetische werkzaamheid.

Er zijn nog andere controlepunten, die hier niet nader worden aangeduid. Het toestel uit 1919 bevat controle op de punten 1 en 2. Bij de toename van het verkeer met munttoestellen namen ook de fraudepogingen sterk toe; de technische dienst van PTT heeft er heel wat denkwerk tegenover moeten stellen!

In afbeelding 2 wordt een „muntonderzoeker", bevattend alle punten 1 t/m 5, getoond. Het is een gemakkelijk uitneembaar onderdeel, constructief als één geheel uitgevoerd. Bij een storing wordt de defecte muntonderzoeker meestal uitgewisseld en in de werkplaats hersteld.

Om het onderscheid tussen de vele typen toestellen duidelijk aan te geven, geldt onder meer de volgende code:

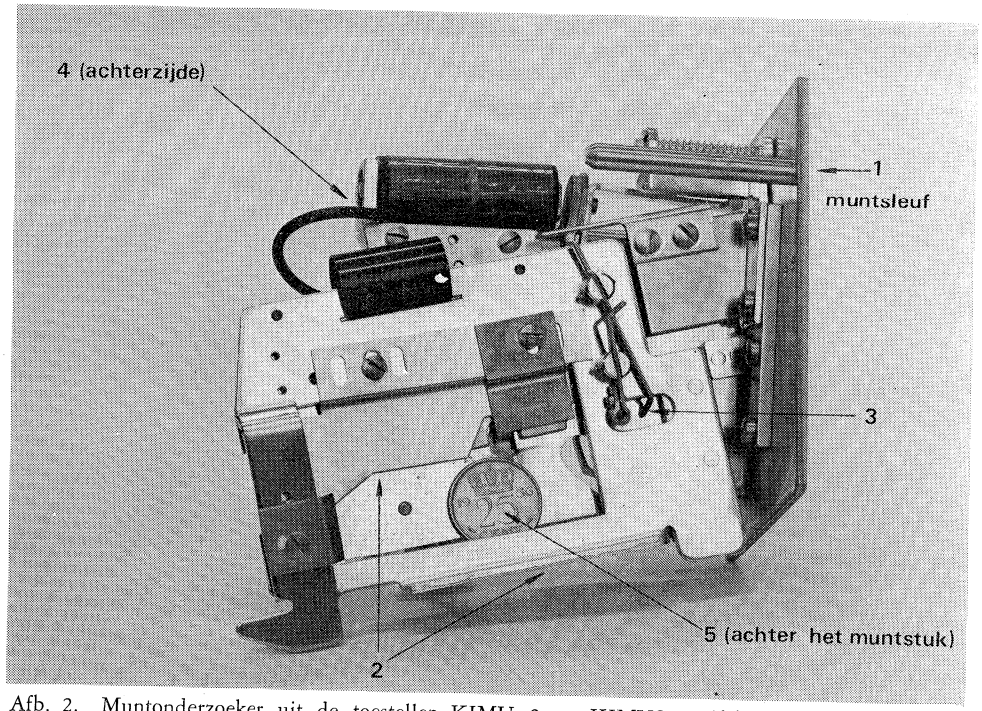
KIMU 2: *K*iezen-*I*nterlokaal-*M*untonderzoek-*U*niverseel gebruik 3) - *2* muntsoorten

TIMO 3: *T*elefoniste-*I*nterlokaal-*M*untonderzoek-*O*penbaar gebruik 4) *3* muntsoorten

KIMUS 1: *K*iezen-*I*nterlokaal-*M*untonderz.-*U*niverseel gebruik-*S*lotcontact-*1* muntsoort.

Dat de 5 punten van onderzoek bittere noodzaak zijn moge blijken uit twee treffende voorbeelden.

In een zogeheten „ijssalon" klaagde de eigenaar bij PTT, dat de telefoonrekening altijd veel hoger was dan de waarde van de munten in het geldbakje.



Afb. 2. Muntonderzoeker uit de toestellen KIMU 2 en KIMUS 1 (fabr. Sodeco). De cijfers corresponderen met de in de tekst genoemde onderzoekpunten.

Bij openen van het hier geplaatste toestel viel aanstonds de sterke roestvorming in het midden van het geldbakje op. Na enig speurwerk bleek de oorzaak: iemand van het personeel maakte met behulp van de vriesinstallatie dubbeltjes na van ijs! In dit toestel ontbraken de onderzoekmogelijkheden 3-4-5: het „geldstuk" was hier namelijk alleen maar nodig om het kiezen mogelijk te maken.

Tweede voorbeeld: in een stadswijk te A. werden zowel in snoepautomaten als in telefooncellen gladde namaakdubbeltjes aangetroffen, die overigens wel voldeden aan de onderzoekpunten 1-2-4-5.

Met behulp van een „vanginstallatie" in de telefooncentrale waarop het munttoestel was aangesloten en verder een constructiewijziging van het geldbakje, waardoor de ingeworpen munten zich opstapelden, kon gedurende enige tijd elk gevoerd gesprek worden gelokaliseerd.

Bij controle van de tijden waarop „gladde" dubbeltjes waren ingeworpen en de daarbij gekozen abonnees, viel het op dat veelal oudere dames waren gebeld. De vervolgens ingeschakelde recherche ging dit voorzichtig na en hoorde van de betrokken abonnees dat zij de laatste tijd nogal vaak door een bepaald neefje werden opgebeld. Dit met de toevoeging: „vroeger deed hij dat nooit".

Het raadsel was toen snel opgelost: enkele knaapjes hadden op een fabrieksterrein als afval geponste plaatjes gevonden die precies in de automaten pasten. Door het onderzoekpunt 3 zijn dergelijke fraudes thans onmogelijk.

Er zijn uiteraard naast het muntonderzoek nog andere functies, die het munttoestel moet verrichten. Vooral bij toestellen, die een gedeelte van het gestorte geld terug kunnen geven, vormen deze functies een respectabel lijstje. Bijv. indicatie van het gestorte geld, incasseer- en teruggavefuncties enz.

Sinds enkele jaren is het voor vele abonnees (thuis) mogelijk automatisch naar het buitenland te kiezen. Vanzelfsprekend heeft de ontwikkeling van het munttoestel hiermede gelijke tred moeten houden.



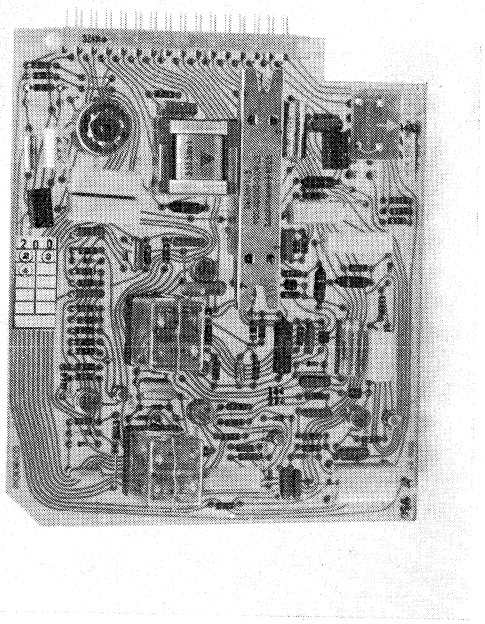
Afb. 3. Toestel TIMO 3, fabr. Zwietusch.



Afb. 4. Toestel KIMU 2, fabr. Sodeco.



Afb. 5a. Munttoestel fabr. Sodeco, type KIMUS 1.



Afb. 5b. Gedeelte van de elektronische schakeling in de KIMUS 1.

Het toestel TIMO 3, fabr. Zwietusch (zie afb. 3), dat al dateert uit 1936 is thans om economische redenen niet meer bruikbaar: uitgezonderd bij lokaal verkeer is een telefoniste nodig. Zij geeft aan welk geldbedrag moet worden gestort (bijv. voor een gesprek van 3 minuten) en hoort dan bij het inwerpen van een dubbeltje een toon van 440 Hz, bij een gulden 1760 Hz en bij een kwartje beide tonen.

De telefoniste moet dan na 3 minuten vragen of de abonnee wil bijstorten of het gesprek beëindigen.

Dit systeem zal vanwege de omslachtige handelwijze worden verlaten; thans worden uitsluitend toestellen aangeschaft (waaronder ook voor interlokaal verkeer) welke noch een telefoniste, noch speciale voorzieningen in de telefooncentrale vereisen.

In afb. 4 is een dergelijk toestel, type KIMU 2, Fabrikaat Sedeco, afgebeeld.

Het is een twee-munttoestel (dubbeltjes en kwartjes), dat na beëindiging van een gesprek het niet-verbruikte bedrag teruggeeft; (het is geen wisselautomaat, teruggave is uitsluitend mogelijk van een gedeelte van het eerder door de gebruiker gestorte bedrag).

Dit toestel bevat 12 relais met totaal 70 schakelcontacten. Verder nog 3 motoren voor muntincassering, muntteruggave en vertragingsdoeleinden *na* het gesprek.

Hiervoor is een elektro-mechanische geheugenfunctie aanwezig.

Er is de laatste tijd met succes onderzocht of een aantal functies kunnen worden verricht met behulp van elektronische schakelelementen.

Opgemerkt moet worden dat enkele noodzakelijke *mechanische* functies (bijv. de muntincassering), nooit geheel elektronisch tot stand kunnen komen.

Een voorbeeld hiervan is het KIMUS 1 toestel, afb. 5a en 5b. Dit toestel bevat o.a. 4 relais, 2 elektromagneten, 13 schakelcontacten en 29 transistoren. De elektronische schakelmiddelen fungeren hierbij als de hersenen; de magneten en relais als het spierstelsel.

Het KIMUS 1 toestel bevat geen motoren; telling en verrekening geschieden tijdens het gesprek. Hiervoor is een elektronische geheugenfunctie aanwezig.

De problemen op dit gebied zijn nog niet geheel opgelost. Een toestel, dat uitsluitend op één muntsoort werkt en dan liefst voor lokaal, interlokaal, internationaal en intercontinentaal verkeer kan dienen, is technisch gezien natuurlijk ideaal.

Maar wie heeft bijv. 30 dubbeltjes bij zich voor een internationaal gesprek van enkele minuten? De oproeper ziet soms bij gebruik van het KIMUS 1 toestel er elke 5 seconden één verdwijnen. [5])

Het is nog niet met zekerheid te voorspellen of elektronische systemen de elektromechanische geheel zullen verdringen; er zijn hierbij diverse overwegingen aan de orde.

Het is een feit, dat (bij grote series) elektronische schakelingen goedkoper zijn te vervaardigen.

Onderhoudskosten zijn uiteraard even belangrijk. Specialisten voor fijn-mechanische arbeid worden steeds schaarser; het is ook vrijwel ondoenlijk mechanische herstellingen van enige omvang *in* de telefooncel te verrichten.

Omdat gedrukte bedradingen zeer gecompliceerd kunnen zijn, is bij een storing de enige mogelijkheid deze in de telefooncel uit te wisselen. Dit kan dan gedaan worden door personeel dat niet alle fijne kneepjes behoeft te weten; echter moeten de technici, die elektronische munttoestellen reviseren, afregelen en keuren, een hierop gerichte opleiding gevolgd hebben.

De toekomst zal uitwijzen of ook hier de elektronica op o.a. economische gronden de voorkeur zal krijgen.

Concluderend mag worden gesteld dat de Nederlandse PTT op dit gebied baanbrekend werk verricht; de resultaten hiervan kunnen met glans vergelijking met omringende landen doorstaan!

Bij de nieuwere toestellen is de mogelijkheid van fraude en verkeerd gebruik vrijwel uitgesloten. Wat echter nooit geheel voorkomen kan worden is storing van de apparatuur, met name aan de muntonderzoeker.

Het aantal storingen bedraagt de laatste jaren gemiddeld 0,4 per maand per toestel.

Volgens gegevens van de Centrale Afdeling Verkeer en Tarieven Telefonie wordt maandelijks in één op de vier spreekcellen moedwillig iets beschadigd. In één op de drie cellen moet maandelijks de telefoongids (of één der aanwezige gidsen) worden vernieuwd.

Dit zijn toch wel bedroevende cijfers; het staat te betwijfelen of dit ooit zal verbeteren.

Conclusie en prognose.

De toekomstige constructieve ontwikkeling van het munttelefoontoestel is nog niet geheel duidelijk.

Wat betreft de toekomstige verkeersbehoeften zijn er twee standpunten denkbaar:

a) Er wordt een verzadigingspunt bereikt in het gebruik van openbare spreekcellen door stijging van het aantal telefoonabonnees (huisaansluitingen).
b) Door toename van het aantal telefoonabonnees zal het gebruik van spreekcellen toenemen.

De bedrijfsleiding van PTT komt meer en meer tot de overtuiging dat standpunt b) het juiste is.

Er zal een speciale, op het grote publiek gerichte, voorlichting moeten komen hoe overal in de naaste omgeving openbare spreekgelegenheden te vinden.

Daarnaast is een marktonderzoek (door de Centrale Afd. Markanalyse en Prognose) nodig, gericht op de behoeften in de jaren 1980 t/m 2000. Voor de jaren '71 en '72 elk zijn 500 toestellen geraamd als uitbreiding; zoals het zich thans laat aanzien zal dit aantal de eerstkomende jaren nog wel worden gehandhaafd.

Tenslotte nog dit: aan particulieren (winkels, restaurants, hotels enz.) kunnen munttelefoontoestellen worden verhuurd. Zodra de wachtlijst voor deze toestellen zal zijn opgeheven zal PTT het gebruik hiervan stimuleren. Toch is dit nooit als een volwaardig equivalent van de openbare spreekcel te beschouwen: ook na de sluitingstijden van bovengenoemde gelegenheden moet iedereen kunnen bellen.

De oorzaak, welke William Cray in 1889 te Hartford, Connecticut, inspireerde tot de uitvinding van het munttelefoontoestel geldt nog steeds: zijn vrouw was ernstig ziek en de dichtstbijzijnde winkel was gesloten!

---

1) „Naamlijst voor den Telefoondienst, uitgegeven door het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie. Uitgaaf januari 1920", blz. 392.

2) Het toestel is voor het Postmuseum gedetailleerd beschreven door de oud-isp. PTT M. A. Huisman.

3) Universeel gebruik betekent: plaatsbaar in openbare telefooncellen en ten huize van abonnees (hotels e.d.).

4) Openbaar gebruik betekent: uitsluitend plaatsbaar in openbare tfn. cellen.

5) Internationaal verkeer wordt bij dit toestel niet gestimuleerd.

J. M. VAN OORSCHOT

Verleden en toekomst van de mechanische en automatische hulpmiddelen in de administratie

Gaarne voldoe ik aan het verzoek van de redaktie van dit blad bij gelegenheid van het 25-jarig bestaan een beschouwing te wijden aan bovengenoemd onderwerp.

Alvorens hierop nader in te gaan willen wij wijzen op de aard van de toepassingen zoals deze tot op heden voor het overgrote deel op informaten (computers) werden uitgevoerd.

De bewerkingen, die in het administratieve proces worden uitgevoerd, richten zich voornamelijk op een drietal aktiviteiten die in combinatie met elkaar de administratie geschikt maken voor het doelmatig doen functioneren voor de organisatie waarvoor zij is ontworpen.

Deze aktiviteiten zijn:

1) het verrichten van beslissingswerkzaamheden;
2) het uitvoeren van opdrachten als gevolg van deze beslissingen;
3) het waarnemen van de uitvoering van de opdracht ter controle of deze uitvoering overeenstemt met de intenties van de beslisser.

Toepassingen met informaten van de eerste generatie.

De administratieve toepassingen met „eerste generatie" informaten wordt hierdoor gekenmerkt, dat op basis van een gering aantal beslissingen, die echter betrekking hebben op een groot aantal objekten (personen of zaken) en voor langere tijd gelijk blijven, een grote massa opdrachten (veelal betalingsopdrachten) kunnen worden uitgevoerd. In de salarisuitbetalingsadministratie bijvoorbeeld kunnen op basis van een betrekkelijk klein aantal beslissingen, betrekking hebbend op de hoogte van het salaris, toeslagen voor bijzondere omstandigheden, inhoudingen voor pensioenen en sociale voorzieningen, voor een groot aantal werknemers over een lange tijd betaalopdrachten worden uitgeschreven.

Hetzelfde geldt voor het uitschrijven van fakturen, nota's voor verzekeringspremies, energie- en telefoongebruik en andere te verrekenen diensten.

Informatie-overzichten.

Bij al deze processen worden met een zekere periodiciteit vanuit systematisch gerangschikte informatievastleggingen overzichten (nota's en dergelijke) vervaardigd. Deze informatie-overzichten worden bijgehouden (up-dated) vanuit mutatievastleggingen.

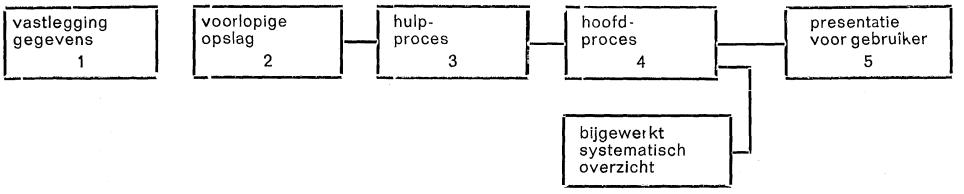
Deze mutaties zijn een gevolg van de uitvoering van de opdrachten (aktiviteiten) of worden door „derden" veroorzaakt.

Overeenkomsten met de produktie van goederen.

Het produktieproces, dat nodig is om de hierboven genoemde resultaten te vervaardigen, vertoont veel overeenkomst met de massa-produktie van goederen.

Hierbij worden ruwe grondstoffen opgeslagen en via een aantal hulpbewerkingen en tussendoor opslag van produkt-componenten naar een centraal proces gevoerd, waar het hoofdproces wordt gevoerd en waar het eindprodukt wordt gefabriceerd dat, eventueel wederom na opslag, aan de gebruiker wordt afgeleverd.

De analogie met het administratie-produktie-proces kan schematisch als volgt worden voorgesteld:



Overeenkomsten en verschillen met het ponskaartensysteem.

Deze bewerkingsfasen komen in grote lijnen overeen met die uit het ponskaartensysteem waarbij wij eveneens de navolgende stadia in het produktieproces kunnen onderscheiden:

1) de vastlegging van de gegevens op de machinaal leesbare informatiedrager (in dit geval de ponskaart);
2) de voorlopige opslag van deze gegevens in de ponskaartenafdeling en de vorming (door sortering) van mutatie-overzichten;
3) het bij elkaar brengen van de mutatie-overzichten en de systematische overzichten (hulpproces);
4) het bijwerken van deze systematische overzichten en het „opmaken" van de rapporten of andere informatie-overzichten (hoofdproces);
5) de presentatie van deze documenten aan de gebruiker.

Daarenboven dient de afstand overbrugd te worden tussen de plaatsen waar de gegevens ontstaan (1), het verwerkingscentrum (2, 3 en 4) en de gebruiker van de informatie (5).

Gezien de aard van de ponskaartentoepassingen, welke veel overeenkomst vertonen met die van de informaten van de eerste generatie, vinden de verwerking en de presentatie van de informatie met een tevoren bepaalde periodiciteit (stootsgewijze) plaats.

Naast overkomsten met het ponskaartensysteem, welke voornamelijk betrekking hebben op de aard van de toepassingen, willen wij wijzen op een aantal verschillen welke worden veroorzaakt door de wezenlijk andere aard van de bewerking, namelijk:

1) Bij het ponskaartensysteem worden de bewerkingen bedoeld onder 1, 2, 3, 4 en 5 uitgevoerd met een voor iedere (of een combinatie van enkele) bewerking gespecialiseerde machine (ponsmachine, sorteermachine, tussen- en uitsorteermachine, reproducer, rekenende ponsmachine en tabelleermachine).

   In het computersysteem geschiedt de bewerking althans voor de fasen 3, 4 en 5 in een geïntegreerd systeem. In dit opzicht is het ponskaartensysteem ook meer te beschouwen als mechanisatie in die zin dat wij te maken hebben met „machine aided human operations", gerangschikt in een door mensen te besturen systeem.

   Niettemin vinden de individuele bewerkingen op de gespecialiseerde machines met een grote mate van automatie plaats.

2) Het grote verschil tussen het ponskaartensysteem en informaten (computers) bestaat hierin dat de vastgelegde beslissingen, de gegevens die bewerkt moeten worden, de bewerkingen alsmede de beslissingen die de opeenvolging van de bewerkingen regelen zich alle in *dezelfde taal,* namelijk die der tweewaardige aanduiding in het systeem bevinden.

Op deze wijze wordt een *automatisch* proces verkregen, dat volgens de „Oxford Dictionary" als volgt kan worden gedefinieerd „Automatic control of the manufacture of a product through successive stages". Door het feit, dat de produktiemiddelen (het programma in combinatie met de logische circuits en registers) en het te produceren produkt (de gegevens) gelijk van samenstelling zijn, kan het produktieproces met een hoge mate van automatie plaatsvinden en kan het proces zelfregulerend zijn door terugkoppeling, integratie van bewerkingsfasen, automatische besturing en bewerking.

Samenvatting van de eigenschappen van de computers van de eerste generatie.

Samenvattend kunnen wij vaststellen, dat de toepassingen op de informaten van de eerste generatie voornamelijk betrekking hadden op massale administratieve boekhoudkundige processen, veel gericht op het uitschrijven van fakturen, nota's, salarisdocumenten e.d. en daarmee verband houdende werkzaamheden (incasso, loonverdeling, statistiek).

De voordelen hiervan zijn de grotere snelheid en de hogere mate van automatie waarmede deze documenten werden geproduceerd, alsmede de betere controlemogelijkheden op de vervaardiging.

De limiteringen bestaan voornamelijk in de tijd en kosten die gemoeid zijn met het aanmaken van de machinaal leesbare informatiedragers en de programmeurs.

Assembleertalen, kunsttalen en toepassingen gerichte software waren nog maar nauwelijks bekend.

Voor de direkte besturing van de organisatie (produktiebesturing, materieelplanning, personeelplanning, credietcontrole) werden in zeer incidentele gevallen bepaalde programma's ontwikkeld, *die los van de boekhoudkundige* bewerkingen werden uitgevoerd.

Soms werden hiervoor speciale computers ontwikkeld (special purpose computers).

Ook voor zuiver rekenkundige problemen waren op dit doel afgestemde rekentuigen beschikbaar (scientific computers).

Informaten van de tweede generatie.

Met behulp van de zogenaamde „tweede generatie" informaten wordt deze ontwikkeling voortgezet zij het in een meer volmaakte vorm.

Op „apparatuurniveau" zien wij dat naast een vergroting van de interne snelheid van de machine de werkgeheugens (waarin onder meer de programmatuur wordt vastgelegd) in de vorm van gemakkelijk en snel toegankelijke ferrietkernen worden uitgevoerd, terwijl de omvang van de geheugens tot een zeker maximum aangepast kunnen worden.

Voor de externe geheugens worden magneetbanden meer algemeen bruikbaar die onderling tussen kleine en grote systemen kunnen worden uitgewisseld. Hierdoor kunnen kleinere systemen gebruikt worden voor het omzetten van ponskaarten in magneetbanden (fase 2) en het afdrukken van de resultaten (fase 5).

De fasen 4 en 5 (sorteren, samenvoegen en bijwerken van de informatieoverzichten) kunnen — gebruikmakend van dezelfde magneetbanden — worden uitgevoerd op een groter systeem.

Op „programmatuurniveau" is eveneens een grote vooruitgang geboekt. Assembleertalen worden algemeen toegepast, terwijl voor de verschillende fasen aparte software

beschikbaar komt (in- en uitvoer-programma's, sorteerprogramma's en printprogramma's). Wij zouden kunnen zeggen, dat door de tweede generatie informaten de administratieve automatisering gemeengoed is geworden voor de grote en een aantal middelgrote bedrijven.

Wat betreft de toepassingen kunnen wij ook een voortzetting van de ingeslagen koers constateren, zij het dat de verschillende toepassingen meer op elkaar zijn afgestemd en een hogere graad van integratie wordt nagestreefd.

Onder integratie wordt in dit verband verstaan het gebruiken van dezelfde mutatie-overzichten (zij het dat zij soms zijn aangevuld en in een andere volgorde zijn geplaatst) voor meerdere toepassingen.

Hierbij kan worden gerealiseerd, dat uit de voorraadadministratie signalen beschikbaar komen voor het bestellen van goederen waarvan de voorraad onder een bepaald niveau is gekomen.

Een eerste begin derhalve van de koppeling van de administratie gericht op het uitschrijven van betalingsdocumenten aan de administratie bestemd voor het besturen van de organisatie.

De wijze van verwerking in de organisatie van het systeem ondergaat echter praktisch geen wijziging. Het geheel voltrekt zich nog met een bepaalde periodiciteit en seriegewijze.

Informaten van de derde generatie.

Bij de derde generatie van informaten zien wij enige belangrijke veranderingen in de apparatuur.

Het aantal toegangswegen tot het centrale systeem wordt vergroot. Hieraan kunnen behalve de bekende leesmachines voor magneetbanden, ponsbanden en ponskaarten ook machines worden aangesloten, waarmede gegevens via toetsenborden kunnen worden ingevoerd en de resultaten met normale schrijfmechanismen op beeldbuizen of in de vorm van een menselijke stem kenbaar worden gemaakt.

Door deze laatste „eindtoestellen" kan rechtstreeks (dus niet via machinaal leesbare informatiedragers) kontakt met de computer worden verkregen.

Een relatief (ten opzichte van de informaten uit de tweede generatie) groot aantal eindtoestellen kan aan één systeem worden gekoppeld.

De geheugenvormen voor het vastleggen van de systematische informatieoverzichten kunnen snel worden geraadpleegd aangezien de informatie-eenheden individueel toegankelijk worden. Miljoenen informatie-eenheden kunnen op deze manier binnen een seconde worden geraadpleegd.

Aangezien de verwerkingssnelheid belangrijk groter is geworden kunnen een aantal programma's simultaan worden afgewerkt, mits de hiervoor benodigde perifere apparatuur (eindtoestellen) aanwezig is.

De centrale verwerkingseenheid wordt hiertoe op de daartoe meest geschikte momenten aan de verschillende programma's toegewezen door middel van onderbrekingen (interrupting).

Ook de programmatuur is aan de gewijzigde situatie aangepast. Er komen programma's beschikbaar waardoor het mogelijk is dergelijke complexe en mutiple systemen te bedienen en te gebruiken (operating systems).

Vervolgens richt de „software" zich op het organiseren en toegankelijk maken van grote geheugens. Daarenboven komen er toepassingen programma's beschikbaar, die gericht zijn op een ander soort toepassingen dan gebruikelijk was bij de eerste en tweede generatie informaten, namelijk die welke zich bezig houden met het besturen van de organisatie.

Toepassingen met derde generatie informaten.

In tegenstelling tot onze conclusie met betrekking tot de tweede generatie computers kunnen wij niet stellen dat toepassingsmogelijkheden van de derde generatie informaten alleen beperkt blijven tot een verbetering of versnelling van de reeds gerealiseerde mogelijkheden. Zij richt zich namelijk door haar conceptie op apparatuur en programmatuurniveau naast de bestaande mogelijkheden op een heel ander soort toepassingen.

Een tweetal onderdelen van het systeem spelen een belangrijke rol in deze ontwikkeling, namelijk:

a) De ontwikkeling van zgn „databanken".

   Hieronder dient te worden verstaan een complex van bestanden, dat moet dienen als grondslag voor een informatiesysteem. Dit informatiesysteem kan gebruikt worden voor verschillende doeleinden bijvoorbeeld:

   1) het geven van inlichtingen in bedrijfshuishoudingen over financiële, commerciële, technische, logische en juridische zaken;
   2) het verstrekken van specialistische informatie bijvoorbeeld betrekking hebbend op ziekten, verkeerssituaties, mate van luchtverontreiniging, misdaden;
   3) algemene informatie zoals deze momenteel beschikbaar is in bibliotheken en de verschillende gespecialiseerde documentatie-afdelingen.

b) het gebruik van moderne eindapparatuur welke bestemd is voor een zo direkt mogelijke mens-machine, machine-mens en machine-machine-communicatie.

   Deze eindmachines zijn te beschouwen als de kritische aansluitpunten van het informatieverwerkend systeem aan het te besturen gebied. Aangezien deze aansluitpunten zich moeten bevinden op plaatsen, waar de informatie,ontstaat, kan bij direkt verkeer de afstand tussen de eindapparatuur en het centrale computersysteem alleen overbrugd worden met behulp van telecommunicatie. Derhalve is het computergebruik bij moderne systemen niet meer los te denken van telecommunicatieapparatuur.

Wij zullen nu op enkele systemen, waarvan verwacht kan worden dat zij de eerstkomende 10 jaar zullen worden ontwikkeld, nader ingaan.

De ziekenhuisadministratie.

De funktie van de computer in een ziekenhuisadministratie zal in de toekomst meer patiënt-gericht (bestands-gericht) zijn dan op de traditionele boekhoudkundige en financiële verwerkingen.

Tevens zal de gehele planning van de door de patiënt te ondergane behandelingen door de computer kunnen worden ondersteund.

a) Het reserveren van een plaats in een ziekenhuis.

   Bij een ernstig ziektegeval, waarbij direkte opname in ziekenhuis noodzakelijk is, is het van groot belang dat zo spoedig mogelijk een inzicht wordt verkregen welke plaatsen, betrekking hebbend op het specialisme van de ziekte, op een bepaald moment beschikbaar zijn. Op het ogenblik is het reeds mogelijk aan de loketten van de vliegtuigmaatschappijen een direkt overzicht te verkrijgen van de plaatsen, welke in de vliegtuigen van de verschillende maatschappijen voor bepaalde vluchten nog beschikbaar zijn. Tevens kan ter plaatse een reservering voor een bepaalde plaats worden gerealiseerd c.q. kan men zich op de wachtlijst doen plaatsen.

   Een en ander is gerealiseerd door een direkt samenspel van mensen, die met behulp van een soort loketmachine een rechtstreeks kontakt kunnen onderhouden met een

„databank" voor plaatsen in de vliegtuigen die in een geheugen van de computer zijn opgeslagen.
Naar analogie hiervan zal het tevens mogelijk zijn op deze wijze reserveringen te verzorgen voor plaatsen in ziekenhuizen, theaters, hotels e.d.

b) De verzorging van de patiënt.

De verzorging van de patiënt bestaat in het kort uit de navolgende aspecten:

1) het vaststellen van de diagnose;
2) het verrichten van onderzoekingen in gespecialiseerde afdelingen of laboratoria;
3) het toedienen van medicamenten en het houden van een dieet.

Ad 1) Het vaststellen van een diagnose is een uitermate gespecialiseerd en individueel werk, dat in zijn totaliteit nimmer door de computer zal kunnen worden overgenomen. Evenwel zal bij het vaststellen van een diagnose gebruik kunnen worden gemaakt van een „databank", welke de medische historie van de patiënt bevat (gegevens over vroegere behandelingen, het gebruik van medicamenten en de reakties hierop, vroegere opname in ziekenhuizen, foto's e.d., alsmede informatie inzake analoge ziektebeelden).

Ad 2) Wanneer men door zijn huisarts naar een gespecialiseerde ziekenhuisafdeling is verwezen kan men ervaren dat veel tijd, zowel van de medische staf als van de patiënt, verloren moet gaan door lange wachttijden.
Met behulp van een computersysteem zal het mogelijk zijn de planning van de behandelingen in laboratoria en andere gespecialiseerde afdelingen zodanig te doen verrichten, dat een optimale afstemming wordt verwezenlijkt.

Ad 3) Wanneer een diagnose eenmaal is vastgesteld kan op basis hiervan de ziektebegeleiding, zoals het toedienen van medicamenten en het houden van dieet, worden vastgesteld. Op deze wijze kunnen in het geheugen van de computer de lijsten worden opgenomen van alle medicamenten, die de betreffende patiënt op een bepaald tijdstip moet innemen alsmede de dieetgegevens. Deze gegevens kunnen periodiek worden vergeleken met een voorraadbestand van geneesmiddelen en voedsel, synoniemen kunnen worden vastgesteld alsmede tevoren te voorziene tegenstrijdige effecten van verschillende geneesmiddelen onderling danwel in combinatie met bepaald voedsel.

De mogelijkheden van de computer voor het opslaan en terugvinden van documentatiegegevens.

Een toepassingsgebied, dat thans nog pas nauwelijks is ontdekt, doch in de eerstkomende tien jaren vermoedelijk snel zal groeien, bestaat in het gebruik van de computer voor het zodanig opslaan van gegevens dat zij snel apart of in een bepaalde combinatie kunnen worden zichtbaar gemaakt. De gegevens die worden opgeslagen, kunnen van allerlei aard zijn, zoals documentatiegegevens over een bepaald (bijvoorbeeld) economisch vakgebied, medische gegevens zoals wij hierboven beschreven, verzamelingen van de wijze van opereren of andere eigenschappen van misdadigers, uitspraken van instanties of personen inzake politieke vraagstukken en andere gegevens die van belang zijn voor het maatschappelijk verkeer.

De methode volgens welke de opberging geschiedt, kan als volgt worden omschreven. Men maakt een verzameling van alle gegevens die over de inhoud van een informatie een duidelijk omschreven indikatie geven. Men noemt deze gegevens „descriptoren". Dit kunnen bijvoorbeeld zijn de naam van de schrijver, titel van publikatie en kenwoorden die belangrijke aspecten van de inhoud aangeven. Deze descriptoren worden systematisch verzameld tot een gegevensverzameling van kenwoorden, welke men aanduidt met de naam „thesaurus". Met behulp van zogenaamde zoekargumenten (een gecodeerde vraagstelling) kan in deze thesaurus worden gezocht en via de descriptoren een verwijzing worden verkregen naar de te raadplegen stukken.

Het verstrekken van geselecteerde informatie.

De vragen kunnen gesteld worden met behulp van eindtoestellen waarop de codenummers via toetsenborden kunnen worden gesteld en de antwoorden beschikbaar komen in de vorm van gedrukt schrift, projektie op een TV-scherm of in de vorm van een machinaal leesbare informatiedrager.

Met behulp van deze machinaal leesbare informatiedragers kan eventueel mechanisch worden gezocht in een microfilmgeheugen waarin de oorspronkelijke informatie in zeer verkleinde vorm is opgenomen.

Zo is thans reeds mogelijk de inhoud van de bijbel samen te vatten in een microfilm, die de omvang heeft van een postzegel.

Voor het zoeken in deze microfilmfile is het nodig, dat deze eveneens voorzien is van machinaal leesbare codetekens.

Toepassing van beeldbuizen (TV-scherm) zal een grote vlucht gaan nemen, vooral voor die vragen waarvan de antwoorden snel en kortstondig geprojekteerd moeten worden.

Voor die antwoorden welke langer bewaard moeten blijven kan eventueel met een reprografisch proces een afdruk worden gemaakt.

Het Massachusetts Institute of Technology vat zijn visie op de toekomst van dergelijke soort toepassingen als volgt samen:

„The library of the future, as visualized at MIT, will be an electrically integrated network of information transfer services, providing access to books, journals and reports throughout the academic community. This network will be linked to sources and users outside the campus and coordinated by a central staff.

Some of the services of this information transfer complex will closely resemble traditional library operations. In addition, there will be decentralized services to permit optical scanning of library materials in academic departments and research centres and for making hard-copy reproductions of desired materials immediately available for retention by the user. There may be teletype consoles connected with computer-operated bibliographic search systems. There may be book rooms designed for browsing. There may be „positive" information services for supplying unrequested documents to individuals whose professional interests are known."

Proces automatisering.

Bij het beheersen van processen in de procesindustrie neemt de computer thans een voorname plaats in ten behoeve van het automatisch besturen van bepaalde produktieprocessen. Het principe hiervan kan als volgt worden geformuleerd. De resultaten van het produktieproces, welke zich op een analoge wijze presenteren, worden automatisch omgezet in een digitale vorm. Op deze wijze kan een mathematisch model worden gevormd voorstellende de eigenschappen van het geproduceerde produkt. Dit model kan worden vergeleken met een „ideaal model" van het geproduceerde produkt, rekening houdend met de toegepaste toleranties. Eventuele afwijkingen hiervan kunnen resulteren in een zgn. besturingspuls, die zorg draagt voor de bijstelling van het produktieproces door het variëren van temperatuur, druk, toevoegen van vloeistof en dergelijke. Dit principe kan tevens worden toegepast op het beheren van andersoortige processen zoals bijv. een verkeersstroom of de mate van zuiverheid van de lucht. Zowel verkeersdrukte als de mate van luchtverontreiniging presenteren zich in een analoge vorm en zodanig fysisch tastbaar dat zij automatisch in een digitale vorm kunnen worden omgezet.

Na vergelijking met het normatieve model kunnen automatisch een aantal akties ter bijsturing van het proces worden geïnitieerd zoals bijvoorbeeld bij een verkeerssituatie het omleiden van het verkeer, het aanpassen van de snelheid of het tijdelijk doen wachten

van het verkeer. In geval van een te hoge mate van luchtverontreiniging kunnen automatisch die instanties worden gewaarschuwd, die maatregelen kunnen nemen ter verbetering van de situatie.

Momenteel vervult de computer reeds een belangrijke rol bij het regelen van het binnenkomende en uitgaande verkeer van vliegtuigen op de luchthavens. Eenzelfde funktie zal de computer gaan vervullen bij het automatisch dirigeren van het steeds gecompliceerder worden van het wegverkeer.

Tevens zal het mogelijk worden de auto's en bussen op basis van een bepaalde instelling zonder tussenkomst van een bestuurder een trajekt te doen afleggen.

De funktie van de telecommunicatie.

In het bovenstaande constateerden wij reeds, dat de telecommunicatie een belangrijke funktie vervult voor systemen die op afstand bediend en geraadpleegd moeten worden. In het maatschappelijk verkeer zal naast het telefoontoestel steeds meer gebruik worden gemaakt van eindtoestellen, die voor bepaalde doeleinden zijn ontworpen.

Het symposium „Telecommunicatie 2000", dat de PTT in januari 1970 organiseerde gaf hiervan een duidelijk beeld.

Met behulp van telefoontoestellen gekoppeld met beeldbuizen zal het mogelijk zijn personen, die zich op verschillende plaatsen bevinden, met elkaar te doen vergaderen alsof zij in een conferentie bijeen waren.

De noodzaak om te reizen vermindert.

Goederen die men wenst te kopen behoeven niet in een etalage of op een toonbank geëtaleerd te worden doch kunnen op een scherm geprojekteerd worden, terwijl de betaling bij het sluiten van de koop door een rechtstreekse verbinding met een gelddienst van de rekening van de koper kan worden afgeschreven.

De nu reeds begonnen integratie tussen verkooporganisaties en dienstenverlenende instellingen zal zich in versnelde mate voortzetten.

De toepassingsmogelijkheden van informaten zijn zoals het bovenstaande aantoont veruit gegroeid boven de sfeer van de administratie doch hebben betrekking op praktisch alle gebieden van het bedrijf en de maatschappij. De grens der mogelijkheden wordt in vele gevallen niet meer bepaald door de technische mogelijkheden doch door het voorstellingsvermogen van de mens.

De informaten zullen aan waarde winnen naarmate meer gebruiksintelligentie (software) hieraan wordt toegevoegd.

Iedereen zal vanuit zijn specialisme hiertoe een bijdrage kunnen leveren.

T. SLAGTER

Toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van informatie

Inleiding.

De afgelopen decennia hebben een stormachtige toename te zien gegeven van de menselijke kennis. Een ontwikkeling, die gepaard is gegaan met een toenemende vloed van informatie, ook wel informatielawine genoemd. Hierbij speelt de informatie een dubbele rol, namelijk enerzijds vormt zij het product van verworven kennis als gevolg van onderzoek en anderzijds geeft zij ook voortdurend weer aanleiding tot nieuw onderzoek om de hiaten in de verworven kennis verder aan te vullen. In dit proces doet zich voortdurend de noodzaak voor om de verkregen kennis zo goed en zo snel mogelijk een algemene bekendheid te geven om te voorkomen dat onderzoek wordt verricht inzake problemen die elders reeds in dezelfde of in analoge vorm zijn onderzocht en tot klaarheid gebracht.

Voor het verkrijgen van de benodigde publiciteit kunnen afhankelijk van de situatie en de behoefte verschillende wegen worden bewandeld en de meest eenvoudige en snelste vorm is dan wel het directe contact tussen de onderzoekers onderling waarbij zij mondeling dan wel via een briefwisseling hun informatie uitwisselen. Een andere wat tragere methode is die waarbij de verworven kennis in de vorm van documenten wordt vermenigvuldigd en verspreid.

In het verleden was de hoeveelheid informatie, die op deze wijze bekend werd, van zo geringe omvang, dat een wetenschapsman zich nog kon permitteren om vrijwel alles wat werd gepubliceerd te lezen en aan zijn eigen kennis toe te voegen. Deze situatie is reeds lang voorbij en met de wassende literatuurvloed ontstond het probleem hoe de juiste informatie bij de juiste man te krijgen teneinde de te verwerken hoeveelheid informatie voor hem zo veel mogelijk te beperken.

Deze kanalisering nu van de informatiestroom behoort van oudsher tot de taken van de bibliotheken en later ook de documentatie-instellingen. Hun taken kunnen globaal worden verdeeld in drie groepen, namelijk de verzameling van informatie ofwel collectievorming, de ontsluiting van informatie en de verspreiding van informatie onder de gebruikers. Van deze drie taken zullen in dit artikel de ontsluiting en verspreiding van informatie nader worden behandeld en dan met name toegespitst op de toekomstige mogelijkheden.

Algemeenheden.

Het is van oudsher gebruikelijk geweest om de documentenverzameling van een bibliotheek op een of andere wijze te ontsluiten. Hierbij kunnen we onderscheid maken tussen de zogenaamde bibliografische ontsluiting waarbij ten behoeve van het beheer van de

collectie en voor het terugvinden van met name genoemde documenten de bibliografische gegevens in een catalogus worden vastgelegd. Daarnaast kennen we de zogenaamde onderwerpontsluiting, waarbij met behulp van systematieken of trefwoorden de inhoud van de documenten toegankelijk wordt gemaakt ook weer in catalogi, die de vorm kunnen hebben van lijsten of kaartsystemen. De bibliotheken beperken zich met deze beide vormen van ontsluiting in het algemeen tot de eigen collectie. Documentatie-instellingen daarentegen gaan meestal verder en ontsluiten ook informatie die niet in het eigen bezit aanwezig is, waarbij gebruik wordt gemaakt van diverse referentiebronnen en verwijzingen.

Tot dusver was het gebruikelijk om de ontsluiting te verwezenlijken in de vorm van handkaartsystemen of kaartsystemen waarin met eenvoudige mechanische hulpmiddelen (naaldsystemen, doorzichtkaarten e.d.) de selectie wordt vereenvoudigd. De opbouw van dergelijke zoeksystemen is echter zeer arbeidsintensief en ook hier gaat zich de noodzaak voordoen om bij de toenemende hoeveelheid te verwerken informatie om te zien naar methoden, die meer geëigend zijn voor een dergelijke massale informatieverwerking.

En als vanzelf gaan de gedachten dan uit naar het gebruik van de computer. Om nu te kunnen bepalen welke werkzaamheden eventueel door de computer overgenomen zouden kunnen worden moeten we eerst vaststellen uit welke handelingen de huidige conventionele procedure bestaat. De werkwijze die momenteel bij de meestere documentatieafdelingen van de Bibliotheek, Informatie- en Documentatiedienst van het Staatsbedrijf der PTT (Bidoc) nog gangbaar is, zal daartoe in dit artikel model staan.

Conventionele werkwijze

1. *Selectie*
   Uit de literatuur wordt het voor PTT interessante materiaal geselecteerd.
2. *Kladreferaten*
   Aan de hand van het geselecteerde materiaal worden kladreferaten samengesteld. Hierbij worden de bibliografische gegevens vastgelegd, een uittreksel samengesteld (excerperen) en de terugzoekkenmerken bepaald (indexeren).
3. *Typen van de referaten*
   De referaten worden op stencil getypt voor de literatuuroverzichten.
4. *Productie van kaarten*
   Uit literatuuroverzichten worden de referaten geknipt, met vier tegelijk op karton gecopieerd en op maat gesneden.
5. *Kaartsysteem*
   De kaarten worden met de hand gesorteerd en in de kaartsystemen ingevoegd.
6. *Het terugzoeken van informatie (information retrieval)*
   Bij het terugzoeken van informatie onderscheiden we drie fasen namelijk:
   a. Vertalen van de vraag in relevante terugzoekkenmerken.
   b. Het lichten van de kaarten met de betreffende terugzoekkenmerken.
   c. Het bepalen van de relevante literatuur.

Hoewel, zoals later ook zal blijken, uiteindelijk al deze werkzaamheden in een of andere vorm door de computer kunnen worden overgenomen, ligt het voor de hand om na te gaan of het invoeren van de computer niet stapsgewijs kan geschieden, waardoor overgangsmoeilijkheden zoveel mogelijk worden vermeden en waarbij tevens gewerkt kan worden van eenvoudige vormen van automatisering naar steeds complexere, zodat het

betreffende personeel de gelegenheid krijgt om mee te groeien. Het blijkt dat zo een stapsgewijze overgang van hoofd- en handwerk naar een geautomatiseerde werkwijze inderdaad mogelijk is en deze overgang zal hierna stapsgewijs worden beschreven. Hierbij zal tevens blijken, dat bij verdergaande automatisering van de ontsluiting van informatie ook voor de informatieverspreiding grotere mogelijkheden ontstaan. Dit laatste wordt dan voornamelijk veroorzaakt door de grote arbeidscapaciteit van de computer waardoor vormen van dienstverlening mogelijk worden die nu, hoewel in principe ook met mankracht mogelijk, noodgedwongen niet kunnen worden aangepakt.

Machineleesbaar maken van de informatie

Een van de eerste stappen, die in het algemeen bij de overgang van een handsysteem naar een computersysteem moet worden gezet, is het in machineleesbare vorm brengen van de te verwerken informatie. Dit houdt in ons geval in dat de referaten niet meer op stencil worden getikt voor literatuuroverzichten, maar op ponsband worden gezet. Voor dit doel wordt dan meestal gebruik gemaakt van apparatuur, die naast de mogelijkheid tot ponsen ook faciliteiten heeft om bij het tikken van een tekst (in ons geval referaten) die veelvuldig in dezelfde opmaak moet worden getikt, gebruik te maken van een programmeerbare besturing, waardoor de typiste ontlast wordt van de zorg voor de juiste lay-out. Bovendien is het mogelijk met behulp van de geprogrammeerde besturing op bepaalde plaatsen in de tekst stuurtekens in de ponsband te laten verwerken. Deze stuurtekens kunnen later bij het lezen van de ponsband worden benut om een leesprogramma af te vragen. Het leesprogramma kan dan het lezen van de ponsband zodanig beïnvloeden, dat naar wens (zoals in het leesprogramma is vastgelegd) bepaalde informatieblokken worden overgeslagen die dan niet worden afgedrukt.
Ter illustratie van het voorgaande is hieronder een referaat afgedrukt zoals het bij de Technische Documentatie (Bidoc 2) in zijn meest volledige vorm (bepaalde referaten worden namelijk tevens gebruikt in een internationale samenwerking) wordt samengesteld. In de bijbehorende ponsband zijn de verschillende informatieblokken door stuurtekens van elkaar gescheiden. Hoewel de stuurtekens normaal niet zichtbaar zijn, heb ik ze ter wille van de duidelijkheid in de tekst hieronder met een ● aangegeven.

```
● b-03
● / documentatie / automatisering / toekomst / ptt, nederland
● /<002 : 681.32
● 22 23
● 71010010n
                                    ● automatisierung der dokumentation
   ● /.slagter, t.
   ● toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van informatie
   ● /:studieblad ptt 26(1971)3,

● nagegaan wordt wat de toekomstige mogelijkheden zijn bij de ontsluiting
   en verspreiding van informatie, nader toegespitst op de situatie bij
   de bibliotheek, informatie- en documentatiedienst van het staatsbedrijf
   der ptt.
● / dokumentation / automatisieren / zukunft
```

Dezelfde ponsband echter kan met behulp van een leesprogramma worden gebruikt bij het produceren van de drukvormen (masters) waarmee volgens het offsetprocede de literatuuroverzichten „Techniek" worden gedrukt. De referaten in dit overzicht hebben een andere vorm en bevatten minder gegevens dan de originele referaten teneinde ze voor de gebruikers leesbaarder te maken. Een voorbeeld van een dergelijk referaat is hieronder afgedrukt.

```
                                                        b-03 70/123
      /.slagter, t.
  toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van informatie
      /:studieblad ptt 26(1971)3,

  nagegaan wordt wat de toekomstige mogelijkheden zijn bij de ontsluiting
  en verspreiding van informatie, nader toegespitst op de situatie bij
  de bibliotheek, informatie- en documentatiedienst van het staatsbedrijf
  der ptt.
```

Samenstelling van indexen met de computer

De volledige ponsbanden kunnen tevens worden gebruikt voor het afdrukken van de referaten in een vorm die geschikt is voor de kaarten van het kaartsysteem. Dit is echter een omslachtige methode en dankzij het feit, dat de informatie reeds machineleesbaar is bestaat hiervoor een betere oplossing. Het is namelijk mogelijk om door een computer aan de hand van de referaatponsbanden indexen te laten drukken waarin de referaten of extracten ervan alfabetisch volgens trefwoord zijn gesorteerd. Hierbij zijn verschillende uitvoeringen mogelijk, variërend van een lijst waarin per trefwoord de betrokken referaten in hun geheel worden weergegeven (wat een zeer dikke en onhandelbare index op zou leveren) tot een vorm waarin per trefwoord slechts de titels en de nummers van de betreffende referaten worden vermeld. Het nummer geeft dan toegang tot een genummerd referatenbestand waarin o.a. de volledige bibliografische gegevens zijn opgenomen.

Momenteel worden in samenwerking met de Mathematische Afdeling van het dr. Neherlaboratorium op experimentele basis dergelijke indexen samengesteld waarbij voor de laatstgenoemde vorm is gekozen. De geproduceerde indexen zien er dan uit zoals bovenaan blz. 121 is weergegeven.

Gezien de handzame vorm van dit soort indexen ligt het voor de hand om te overwegen ze in een zekere oplage binnen het bedrijf te verspreiden. Een onderzoek zal evenwel eerst moeten uitwijzen in hoeverre er behoefte bestaat aan deze vorm van dienstverlening.

Terugzoeken van informatie met de computer

Een volgende stap in het proces van de automatisering is die, waarbij de informatie door de computer niet meer wordt uitgevoerd in de vorm van indexen maar cumulatief wordt opgeslagen in een massageheugen. In dat geval moet bij het terugzoeken van de informatie weer gebruik gemaakt worden van de computer. Het is daarbij mogelijk om de vraag zeer exact te formuleren door bij het omzetten van de vraag in trefwoorden tevens de gewenste relaties tussen de trefwoorden aan te geven met behulp van de EN, OF en NIET indicaties uit de Booleaanse algebra. Bijvoorbeeld:

antenne

701550 aerial noise-temperature variations due to atmospheric changes at frequencies of 3,95, 11,75 and 17 ghz.

701965 dielektrisch belastetete sektorhornantenne fuer das fernseh-versuchsnetz der dbp im 12 ghz frequenzbereich.

702952 antenne millimetrique multifaixeau

antennehoogte

702126 400 mhz narrow-band mobile radio telephone system base station interference problems.

702436 endenabdichtung von fernmeldekabeln mit polyaethyleenmantel im lager und auf der strecke.

antennemast

701604 dynamic excitation of structures due to wind turbulences.

701870 belastungsannahmen fuer eis- und nebelfrostablagerungen an antennentragwerken.

Onderhoud EN Schakelstelsel EN (Processorbesturing OF Registerbesturing) EN (1970 OF 1969 OF 1968) NIET Jansen, A.B.C.

Aan de hand van deze vraag zal dan de computer alleen die literatuur opleveren, die gaat over het onderhoud van processorbestuurde en registerbestuurde schakelstelsels uit de jaren 1970, 1969 en 1968 met uitsluiting van de door mijnheer A.B.C. Jansen geschreven artikelen. Deze laatste voorwaarde kan bijvoorbeeld worden ingevoegd wanneer mijnheer Jansen zelf de vraagsteller is.

Bovenstaand voorbeeld is van zeer eenvoudige vorm. Naarmate de hoeveelheid opgeslagen informatie echter groter is moet de literatuur fijner en met meer trefwoorden zijn geïndexeerd en moeten de vragen gedetailleerder worden opgesteld.

Er bestaan reeds systemen, die daartoe kunnen werken met vragen die zijn samengesteld uit meer dan 100 trefwoorden. Het is bij deze systemen niet nodig om vooraf de vraag meteen al dermate uitvoerig te formuleren. Men kan beginnen met, via een terminal, een vraag aan de computer te stellen die eenvoudiger van opbouw is. Als resultaat geeft de computer in eerste instantie niet de informatie zelf maar het aantal documenten dat aan de vraag voldoet. Is dit aantal te groot dan kan dit worden beperkt door bepaalde elementen aan de vraag toe te voegen, waarna de computer opnieuw het aantal documenten noemt dat aan de vraag voldoet. Deze conversatie met de computer kan zo doorgaan totdat een aantal documenten is bereikt dat voor de vraagsteller binnen redelijk te verwerken grenzen ligt. Op dat moment kan de vraagsteller om een afdruk van de gevonden referaten vragen.

Bij deze wijze van werken blijft het uiteraard mogelijk om uitgaande van de in het massageheugen opgeslagen informatie weer indexen te drukken voor verspreiding onder de gebruikers. Er is echter in dit geval een alternatief door op bepaalde plaatsen in het bedrijf terminals op te stellen, die door middel van datatransmissie op dezelfde wijze als hierboven beschreven met de computer kunnen communiceren. Enerzijds vereist dit een zekere scholing van de gebruikers, anderzijds een zodanige perfectionering van het systeem, dat de bediening zo eenvoudig mogelijk wordt.

Gerichte attendering

Wanneer de informatie goed toegankelijk in een massageheugen is opgeslagen, is er nog een vorm van dienstverlening mogelijk, namelijk de zogenaamde gerichte attendering. Werd bij de hiervoor beschreven procedure bij het oplossen van een literatuurvraag aan de computer éénmalig een vraag gesteld die werd opgelost met behulp van al de aanwezige informatie, bij gerichte attendering daarentegen wordt voor bepaalde personen, die daartoe hun interesseprofiel in de vorm van een vraag hebben laten formuleren, periodiek met hun interesseprofiel de in die periode nieuw ingevoerde informatie doorzocht. Op deze wijze is het mogelijk om de gebruikers met een minimale hoeveelheid informatie voortdurend zo snel mogelijk op de hoogte te houden van de nieuwste ontwikkelingen in hun vakgebied (maat-attendering). Deze werkwijze zou een grote verbetering betekenen ten opzichte van de huidige attendering in de vorm van literatuuroverzichten waarvan de rubricering al zoveel mogelijk tegemoet tracht te komen aan een aantal gemiddelde interesseprofielen (confectie-attendering).

Hoewel de gerichte attendering in principe ook met mankracht aan de hand van kaartsystemen of indexen mogelijk is vormt de arbeidsintensiviteit van deze vorm van dienstverlening in de praktijk een onoverkomelijke hindernis. Toch ligt het in de bedoeling om zodra het systeem van de met de computer gedrukte indexen voldoende van de grond gekomen is, met de hand op beperkte schaal een proefproject te starten op het gebied van de gerichte attendering.

„Full text" verwerking

Tot hier toe is stapsgewijs vanaf het tikken van de referaten (punt 3 van de conventionele werkwijze) tot en met de retrieval (punt 6) de mogelijke toekomstige invoering van de computer beschreven met daarmee samenhangend een aantal toekomstige vormen van dienstverlening. Bij deze ontwikkelingen is enigszins een tendens waar te nemen in de richting van het zelfstandig plegen van information retrieval door de gebruikers, waarbij mogelijk de taak van de informatiespecialisten zal gaan verschuiven van het zuivere literatuuronderzoek naar de systeembeheersing. Met deze laatste term wordt dan bedoeld de invoering, de verdere uitbouw en de vervolmaking van geavanceerde information retrieval systemen en daarmee samenhangend de introductie van deze systemen bij de gebruikers alsmede de benodigde scholing van de gebruikers.

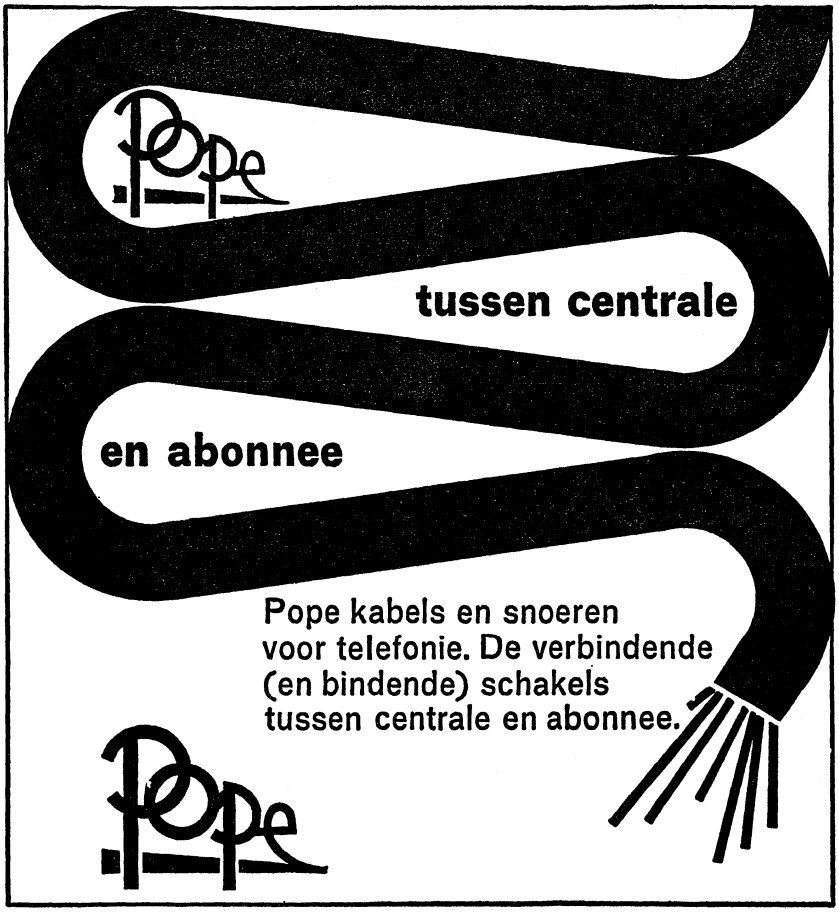
Een principieel aspect van de oorspronkelijke werkwijze is bij de tot hier beschreven ontwikkelingen echter ongewijzigd gebleven, namelijk het feit dat de voor PTT interessante literatuur voor de verdere verwerking in het zoeksysteem wordt omgezet in referaten. De volledige informatie van de referaten wordt los van het zoeksysteem in een magazijn opgeslagen en kan aan de hand van bibliografische gegevens en signaturen (magazijnnummers) worden teruggevonden.

Ook deze werkzaamheden kunnen uiteindelijk door de computer worden overgenomen. Hierbij wordt niet slechts het referaat in machineleesbare vorm in de computer ingevoerd maar de gehele tekst van de informatie. Voor de verdere verwerking van deze informatie kunnen we dan weer verschillende stadia van ingewikkeldheid onderscheiden. Allereerst bestaat de mogelijkheid om naast de volledige tekst ook een referaat in te voeren. De volledige tekst wordt dan in het geheugen opgeslagen waardoor het geheugen de magazijnfunctie overneemt, terwijl het referaat wordt verwerkt zoals in het voorgaande reeds werd beschreven. Een volgende stap is die, waarbij de computer zelf door middel van woordanalyse en tekstanalyse van het document een uittreksel en de terugzoekkenmerken vaststelt. De terugzoekkenmerken kunnen dan in extreme gevallen, dankzij de

arbeidscapaciteit van de computer, ook bestaan uit alle betekenisvolle woorden uit de tekst (alle woorden behalve lidwoorden, voegwoorden e.d.). Deze mogelijkheid is onder andere vooral van belang bij de ontsluiting van juridische informatie, wetsteksten, jurisprudentie, waar het in vele gevallen op het woord en de letter kan aankomen. In deze kringen valt dan ook een voorkeur waar te nemen voor deze vorm van ontsluiting waarbij elke vorm van subjectieve invloed van documentalisten, programmeurs e.d. wordt uitgesloten.

Er is dan nog wel het probleem van de invoer van de volledige tekst. Het is natuurlijk niet zinvol om van elk document, dat in het systeem moet worden opgenomen, de tekst integraal in machineleesbare vorm te gaan brengen en het is zeker niet aan te bevelen om dit zelfstandig per documentatie-instelling te doen aangezien in dat geval mondiaal gezien elk document vele malen verponst zou worden. Deze ontwikkelingen kunnen dan ook niet los worden gezien van ontwikkelingen in breder verband, namelijk het toenemend gebruik van ponsbandbestuurde zetmachines waardoor in toenemende mate de informatie reeds in een vroegtijdig stadium in machineleesbare vorm beschikbaar is.

Wanneer we ons daarbij een wereldinformatienetwerk van computers voorstellen, die de informatie van deze banden kunnen opslaan en verwerken (databanken) met een directe onderlinge toengankelijkheid van die computers, dan is het voldoende om alle informatie direct na het ontstaan ergens op de wereld in een computer in te voeren. Op datzelfde moment is die informatie voor alle gebruikers toegankelijk. PTT kan dan met zijn werknemers beschouwd worden als een medegebruiker met een bepaald interesseprofiel van het wereldinformatienetwerk.



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

PTT-ers

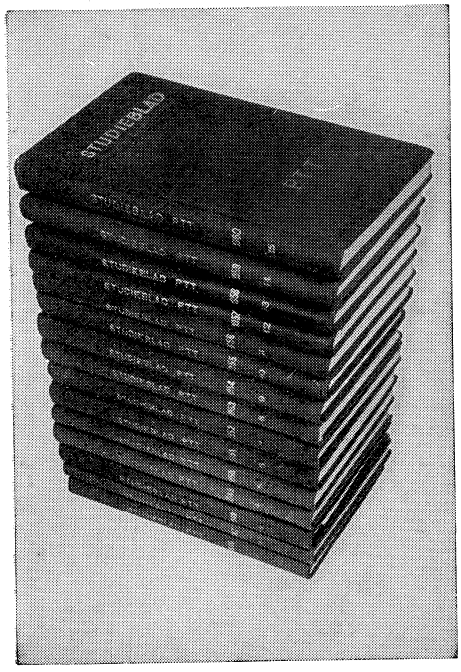
Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het

„Kinderfonds P T T"

Geeft Uw bijdrage

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1970 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 1,40

Wij hebben nog een beperkte voorraad oudere banden die verkrijgbaar zijn voor:

1968 f 1,15 per stuk

1969 f 1,25 per stuk

ADMINISTRATEUR

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**

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

Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
J. Dekker	Pulscodemodulatie	126
A. H. Körmeling ing.	Tariefswijziging	132
A. A. Klik	Particuliere automatische kiesapparaten	137
J. A. van der Touw	Examenvragen	151
B. Kieboom	NOR-bits	152
—	ATEA-DYNE	155
L. Neijenhuis	Antwoorden oefenpagina, blz. 51	156

Bij de foto: Silhouet


APRIL 1971

J. DEKKER

Pulscode modulatie

Een der nieuwe transmissiesystemen — *pulscodemodulatie* — ondervindt momenteel grote belangstelling, zowel bij de fabrikanten van telecommunicatie-apparatuur als bij ons bedrijf. Er zijn vele fabrikanten, die deze systemen reeds leveren; ook de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie in Hilversum behoort hiertoe. Binnen de PTT uit de belangstelling zich in studies en het experimenteel onderzoek.

In het volgende zullen enkele principes van deze PCM-techniek worden besproken. Bovendien zal iets worden verteld van het door Philips gefabriceerde systeem en de exploitatie-mogelijkheden voor de PTT.

Voor een goed overzicht volgt hier eerst de indeling van de stof, onderverdeeld in hoofdstukken en paragrafen.

1. Principes van PCM-systemen
1.1. Inleiding.
1.2. Puls-amplitude-modulatie.
1.3. Het bemonsteringstheorema.
1.4. Overgang op digitale transmissie: het telex-signaal.
1.5. Pulscodemodulatie.
1.6. Compressie en expansie.
1.7. Stapeling in de tijd.

2. Het PCM-systeem 8 TR 601.
2.1. De mechanische opbouw.
2.2. Enkele kenmerkende elektrische gegevens.
2.3. Onderhoud.

3. Toekomstige toepassingen van PCM-systemen.
3.1. Kostenvergelijkingen.
3.2. PCM-centrale's.

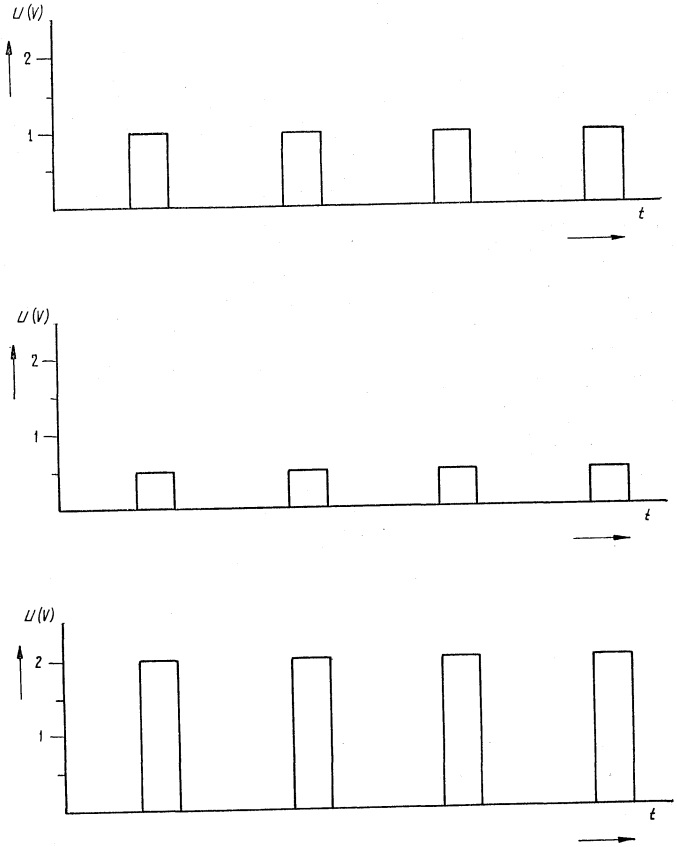
4. Slotopmerkingen.

1. Principes van PCM-systemen.

1.1. Inleiding.

De nu in gebruik zijnde transmissiemiddelen, zoals laagfrequentkabels, draaggolfkabels, draaggolfsystemen en straalverbindingen (in zeker opzicht behoort ook de automaatapparatuur hierbij) hebben alle, ondanks grote verschillen, twee dingen gemeen. Ten eerste staan zij steeds en zonder onderbreking ter beschikking van de gebruiker, zodra de verbinding is opgebouwd. Ten tweede is het optredende elektrische signaal steeds evenredig met de, op een bepaald moment, optredende geluidsdruk aan de zendzijde van de verbinding.

Pas vrij laat in de geschiedenis van de telecommunicatie is men tot de ontdekking gekomen, dat de twee voornoemde principes, door de beperkte technologie van vroeger dagen, zijn verkozen boven andere mogelijkheden. Speciaal de ontwikkeling van halfgeleiders heeft het mogelijk gemaakt andere transmissiestelsels te ontwikkelen, waar-



DRIE PULSREEKSEN MET VERSCHILLENDE AMPLITUDE'S

FIG 1

van hier alleen de pulscodemodulatie aan de orde komt. Bij dit transmissiesysteem gelden de twee voornoemde kenmerken niet. Het lijnsignaal treedt niet altijd op en is bovendien niet direct evenredig met de momentele waarde van het gezonden signaal. Dat het lijnsignaal niet continu aanwezig is geeft ook nog de gelegenheid, in de tussentijd telkens één of meerdere andere signalen over te brengen. De mogelijkheid daartoe wordt in de volgende paragrafen besproken.

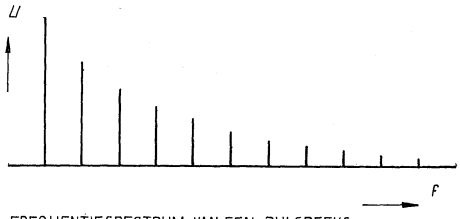
Dat het signaal na pulscodemodulatie niet direct evenredig is met de momentele waarde van het gezonden signaal, wordt besproken in de paragrafen 4 en 5. Hier is alvast één opmerking op zijn plaats nl.: het principe van de in paragraaf 6 te noemen compressie en expansie heeft in beginsel noch met de PCM-techniek, noch met het hier bedoelde kenmerk van de momentele evenredigheid te maken.

Dat deze dynamiek-compressie en expansie wel bij PCM en niet bij de bekende draaggolfsystemen wordt toegepast, komt, doordat invoering hiervan bij een bepaald systeem op grote moeilijkheden stuit, speciaal door de koppelingen op draaggolfbasis met het buitenland. Een ander aangevoerd bezwaar van de toepassing van compressie is, dat bij draaggolfstelsels de te behalen voordelen niet zouden opwegen tegen de nadelen. Het is echter hier niet de plaats om daarop in te gaan.

1.2. Puls-amplitude-modulatie.

In figuur 1 zijn drie reeksen impulsen aangegeven nl. één met een amplitude van 1 volt, één met een amplitude van een ½ volt en één met een amplitude van 2 volt. Elke serie impulsen kan nu ontleed worden in een aantal sinusvormige spanningen, zoals in figuur 2 is aangegeven. Deze figuur is niet compleet, want de reeks harmonischen zet zich in principe voort tot spanningen met de frequentie oneindig; alleen wordt de amplitude dan zeer klein, zo klein, dat de grootte niet meer in de figuur aan te geven is. De methode, volgens welke de verschillende amplitudes zijn te bepalen, is aangegeven door de Fransman Fourier (1768-1830).

Hoewel zij werd ontwikkeld als hulpmiddel bij studies over de warmtegeleiding, blijken ook de elektro-technici hier dankbaar gebruik van te maken. Alle technici spreken dan ook over deze methode als de Fourier-analyse. De optredende spanningen hebben frequenties, welke harmonischen zijn van de grondfrequentie of, zoals deze meestal wordt aangeduid, de (puls)herhalingsfrequentie. Alleen zijn de amplitudes voor de tweede



FREQUENTIESPECTRUM VAN EEN PULSREEKS

FIG 2

reeks van figuur 1 de helft kleiner en voor de derde reeks tweemaal zo groot als in het eerste geval. Dit geldt ook voor de amplitude van het gelijkstroomaandeel; ook dit is evenredig met de amplitude van de pulsreeks groter en kleiner.

In dit laatste verschijnsel komt tot uiting, dat het mogelijk is om met een pulsreeks een laagfrequent signaal over te brengen. Daartoe moeten we de hoogte van de pulsreeks variëren en wel evenredig met de amplitude van de laagfrequent spanning. Omdat de amplitude van de pulsen evenredig met de momentele waarde van het laagfrequent signaal wordt gevarieerd, spreken we van puls-amplitude-modulatie.

Deze modulatie is bijv. te verkrijgen via de in figuur 3 getekende schakeling. Op de klemmen 1-2 wordt een pulsreeks gestuurd met een constante hoogte.

In de pauzetijd is het diodenquartet dichtgedrukt. Komt er een puls binnen, dan wordt de weerstand van de brugschakeling zeer laag. De aan de klemmen 3-4 toegevoerde spanning kan dan doordringen tot op de ingang van de transistor, welke deze spanning versterkt. Aan de uitgang van de transistorschakeling ontstaat — geheel overeenkomstig de modulator van de draaggolfsystemen — een impulsreeks, die in hoogte is gemoduleerd.

1.3. Het bemonsteringstheorema.

Uit het gestelde in de inleiding van dit hoofdstuk blijkt reeds, welke bedoeling het bemonsteringstheorema heeft. Deze stelling zegt dan ook, dat de ontvanger het gezonden signaal niet continu behoeft te ontvangen om de gezonden informatie te kunnen interpreteren, maar dat monsters van het gezonden signaal daartoe ook voldoende zijn. Daarbij worden wel enkele voorwaarden gesteld. De belangrijkste daarvan betreft de verhouding tussen de hoeveelheid informatie en het aantal monsters. Voor telefoniekanalen

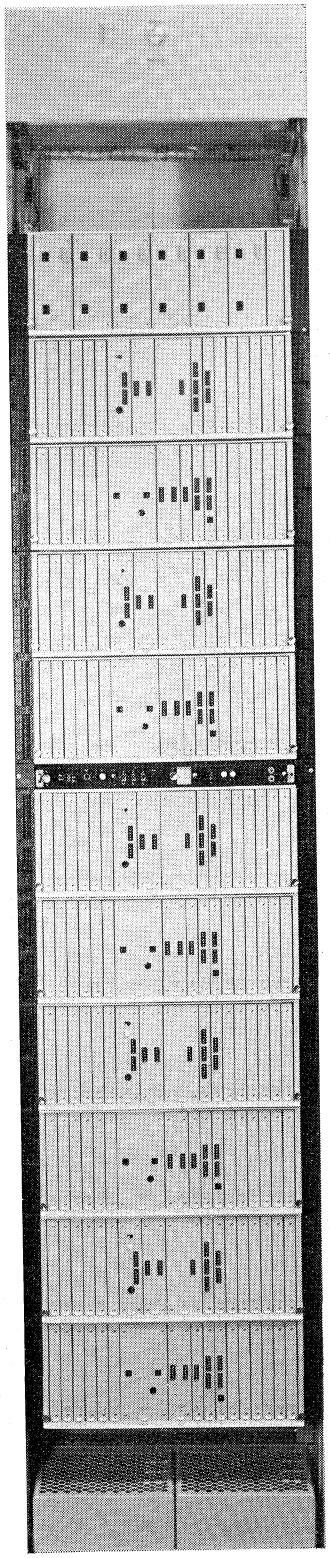
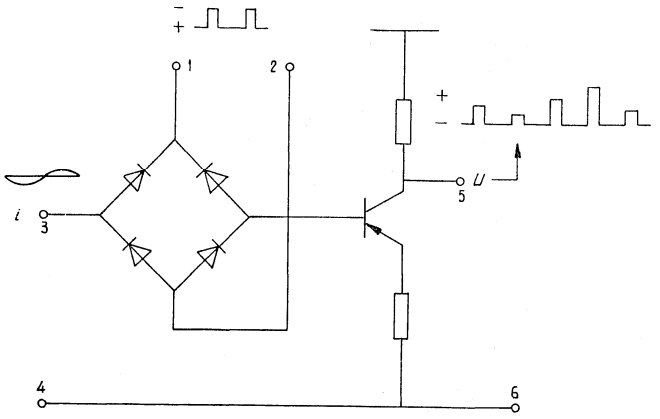


Foto 1. Het PCM systeem, 8 TR 601



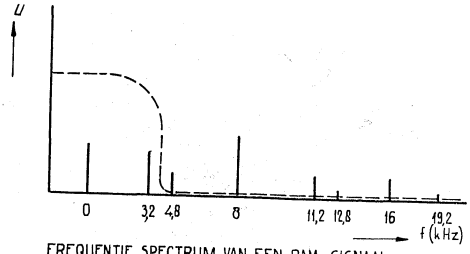
METHODE VOOR PULSAMPLITUDE MODULATIE

FIG 3

wordt de hoeveelheid informatie bepaald door de bandbreedte van het kanaal: is de bandbreedte groot, dan is de verstaanbaarheid uitstekend en zal de spreker aan de zendzijde bovendien herkend kunnen worden. Is de bandbreedte daarentegen klein, dan zal de verstaanbaarheid kleiner zijn, en zal ook de spreker moeilijker aan zijn stem herkend worden. Men zegt in dit geval, dat de hoeveelheid overgebrachte informatie klein is. Zowel practisch als theoretisch kan nu de genoemde verhouding bepaald worden, en men komt dan tot de verhouding van twee monsters per hertz bandbreedte. De theoretische afleiding verloopt ongeveer als volgt.

Zoals in de vorige paragraaf is besproken, kan de gemoduleerde pulsreeks ontleed worden in een reeks spanningen met frequenties 0, 1, 2, 3, 4, 5 . . . maal de pulsherhalingsfrequentie, waarin de frequentie van 0 hertz het gelijkstroomaandeel voorstelt. Wordt deze reeks nu gemoduleerd met een laagfrequente spanning, dan worden al de genoemde spanningen meegemoduleerd. Ook het gelijkstroomaandeel wordt dan gemoduleerd, zodat de grootte van dit aandeel zich ook wijzigt met de grootte van het laagfrequent signaal. Dit alles dient absoluut te worden gezien, niet relatief: de onderlinge sterkteverhoudingen van de spanningen met de verschillende frequenties wijzigen niet en al deze spanningen worden tegelijk groter en kleiner onder invloed van de modulerende spanning.

In het volgende deel van deze paragraaf zullen we ons beperken tot de eerste drie „harmonischen": het gelijkstroomaandeel, de spanning met de frequentie van de pulsreeks en



FREQUENTIE SPECTRUM VAN EEN PAM-SIGNAAL, EN DE AFSNIJKROMME

FIG 4

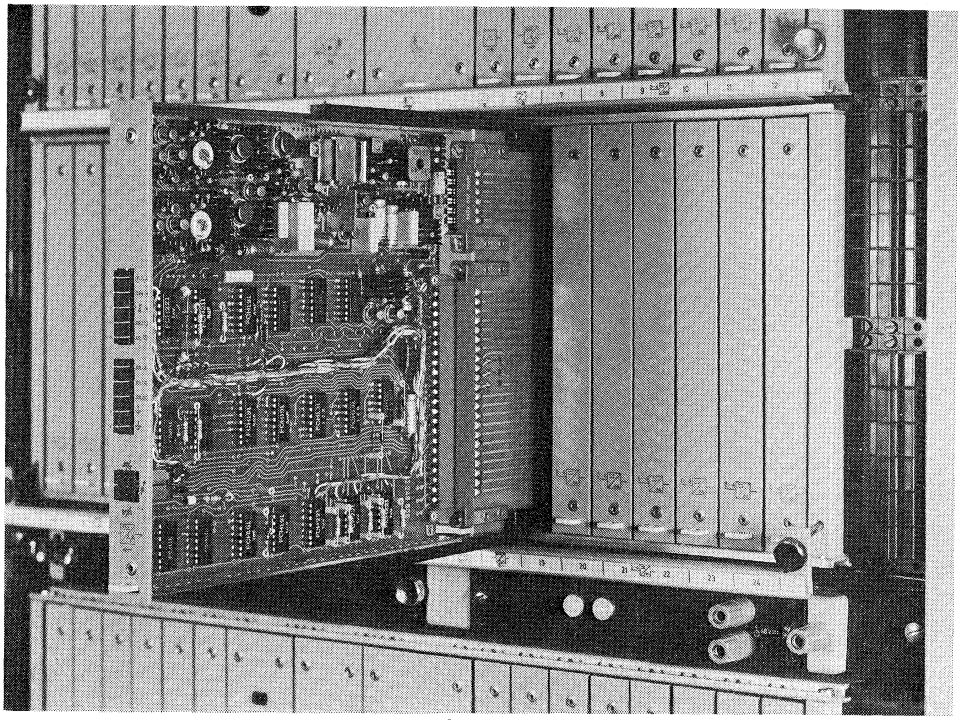


Foto 2. Detail van het PCM systeem, 8 TR 601

de spanning met de dubbele frequentie. Daarbij nemen we even aan, dat de pulsherhalingsfrequentie 8000 hertz, is zodat de laatstgenoemde van de drie „harmonischen" een frequentie van 16 kHz heeft. Moduleren we de pulsreeks met een frequentie van 3200 hertz, dan worden alle drie genoemde spanningen ook met deze frequentie gemoduleerd, zoals hierboven reeds is geconstateerd. Daarbij ontstaan naast elke schijnbare draaggolfspanning twee andere spanningen, zoals ook bij de beschrijvingen van draaggolfsystemen tot uiting komt. Naast de draaggolf van 16 kHz ontstaan dus spanningen met de frequenties 12,8 en 19,2 kHz, naast de draaggolf van 8 kHz met de frequenties 4,8 en 11,2 kHz. De frequenties van deze spanningen kunnen bepaald worden met de formules: $f_{laag} = f_{draaggolf} \pm f_{lf}$ en $f_{hoog} = f_{draaggolf} + f_{lf}$.
Is de draaggolffrequentie 0 hertz, dan vallen beide nevenfrequenties samen; in het aangenomen geval wordt de frequentie dan 3,2 kHz, dezelfde als de modulerende frequentie. Hieruit blijkt meteen, dat het demoduleren van een gemoduleerde pulsreeks in principe zeer eenvoudig kan worden verwezenlijkt. Het oorspronkelijke laagfrequent signaal wordt teruggewonnen door de pulsreeks door een laagdoorlatend filter te sturen, met een afsnij-frequentie iets boven de hoogste frequentie die in het gezonden signaal optreedt. In figuur 4 is een en ander geschetst voor het beschreven geval. Ook de doorlaatkromme van het filter is door een streeplijn aangegeven.

In telefoonkanalen moeten de frequenties van 300 tot 3400 hertz worden overgebracht; bij modulatie ontstaan dan vanzelfsprekend niet slechts twee nevenfrequenties, maar twee zijbanden. De ligging van deze zijbanden naast de draaggolffrequenties wordt op dezelfde manier bepaald. Het is wel duidelijk, dat er voor toepassing van de genoemde demodulatie-methode een grens is voor een mogelijke verlaging van de pulsherhalingsfrequentie: is deze 6400 hertz, dan ligt de onderzijband van de gemoduleerde schijnbare draaggolf met dezelfde frequentie (dus van de grondgolf) op (6400 - 3200) of 3200

A. H. Körmeling ing.

Tariefswijziging 1971

(Vervolg van blz. 9)

Alvorens verder te gaan dienen enkele wijzigingen en correcties te worden aangebracht in het eerste deel van het artikel.

Correcties in de figuren 3a, 3b en 3c in de kolommen 3 en 4 op blz. 7, 8 en 9.

Het nummer 79 vervangen door 75 en het nummer 75 door 79 (om technische redenen zijn de gereserveerde SA-combinaties voor de lokale netten Zaandam en Zoetermeer omgewisseld; Zaandam = 75, Zoetermeer = 79).

Bij sectornummer 299: in kolom 3 toevoegen: 229;

bij sectornummer 344: 885 wijzigen in 888;

bij sectornummer 416: 150 en 151 wijzigen in 160 en 161;

bij sectornummer 549: in kolom 3 toevoegen: 549;

bij sectornummer 837: 88 wijzigen in 888;

bij sectornummer 838: 35 wijzigen in 33;

bij sectornummer 885: 883 wijzigen in 885;

bij sectornummer 887: 418* wijzigen in 418°;

bij SA = 20: 029 wijzigen in 290.

In de noot van figuur 3a onderaan blz. 7: Randwijk wijzigen in Randwijck.

Bij diverse sectornummers: 253, 256 en 178 doorhalen; (niet meer in dienst zijnde SAB-combinaties).

---

hertz, zodat een goede scheiding tussen laagfrequent spanning en deze onderzijband met wat voor filter dan ook niet meer mogelijk is.

Het is dus mogelijk, een laagfrequent signaal via een in amplitude gemoduleerde pulsreeks over te brengen, als de verhouding tussen de hoogste over te brengen frequentie en de pulsherhalingsfrequentie ten minste 1 : 2 is. Is de verhouding groter, dan kan bij demodulatie met een eenvoudiger en dus goedkoper laag-doorlatend filter worden volstaan.

Als we nu nog eens het over te brengen signaal voor telefonie-doeleinden bezien, dat loopt van 300 hertz, tot 3400 hertz, dan valt het op dat de ruimte tussen de frequentie 0 hertz en de frequentie 300 hertz eigenlijk niet is gebruikt. In principe zou het gewenste frequentie-bandje vóór de modulatie in een pulssysteem over 300 hertz naar beneden verschoven kunnen worden, zodat het loopt van 0 hertz tot 3100 hertz. De hoogste over te brengen frequentie daalt daarmee ook tot 3100 hertz. Nu is dan het eigenlijke bemonsteringstheorema bereikt, dat het volgende constateert: voor de overdracht van een signaal is het voldoende, dat signaal te bemonsteren met een frequentie, die gelijk is aan tweemaal de bandbreedte van het signaal. In de praktische uitvoering zou de bovengenoemde verschuiving natuurlijk veel te omslachtig en te duur zijn, om daarmee een verlaging van de pulsherhalingsfrequentie te bereiken van (theoretisch) 6800 hertz naar 6200 hertz. Daarom is dan ook bij practisch alle gerealiseerde pulssystemen de herhalingsfrequentie gelegd op 8 kHz. Ook het laagdoorlatend filter kan daarbij eenvoudig worden gehouden, zoals we reeds zagen.

(wordt vervolgd)

Als voor de nog niet in dienst zijnde korte netnummers, na de indienststelling, het basistarief geldt, is dit vermeld in de figuren 3a, 3b en 3c. Tot het tijdstip van de indienststelling zijn deze SA-combinaties in de tariefoverdragers, registers en nummeronderzoekers geblokkeerd.

4C. Speciale diensten, semafoon en telefonische nieuwsdienst.

Hiervoor gelden onderstaande tarieven:

Telplichtige speciale diensten (002, 003); voor wijzigingsdatum: lokaal tarief, na wijzigingsdatum: basistarief.

Semafoon 065XX; voor wijzigingsdatum: A-tarief na wijzigingsdatum: basistarief.

Telefonische nieuwsdienst; vóór wijzigingsdatum: B-tarief, na wijzigingsdatum: tijdtarief/vrijetijdtarief.

5. Tarieven voor aut. tot stand gebrachte verbindingen naar buitenlandse bestemmingen.

Het tarief voor automatisch tot stand gebrachte verbindingen naar buitenlandse bestemmingen is afhankelijk van het land van de oproeper en het land of deel van het land waar zich het opgeroepen nummer bevindt. Voor enkele Nederlandse sectoren geldt naar grensgebieden in Duitsland en België een goedkoper tarief dan het landtarief. (grenstarieven).

Bij beantwoording wordt één tariefimpuls gegeven, vervolgens na 0 . . t sec. de tweede telimpuls (t = tijdimpulsperiode). De spreiding is het gevolg van het willekeurig invallen van de beantwoording in de impulsperiode. Daarna volgt om de t sec. een tariefimpuls.

In het ongunstigste geval bedraagt het tarief dus: 2 tariefimpulsen voor de eerste t sec. vervolgens 1 tariefimpuls voor elke volgende t sec. of gedeelte daarvan.
In het gunstigste geval: 1 tariefimpuls per t sec. of gedeelte daarvan. Thans zijn er in Nederland 7 internationale tarieven voor automatisch tot stand gebrachte verbindingen in gebruik, die in dit artikel tarief 1 . . . . 7 zijn genoemd.
Hieronder volgt een overzicht van de inhoud van elk van deze tarieven vóór en na de wijzigingsdatum, alsmede een opsomming van de landen waarvoor het desbetreffende tarief geldt.

5.1 *Tarief 1.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 18,4 sec., vervolgens 7 cent per 18,4 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 32 sec., vervolgens 10 cent per 32 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Duitsland indien voor de sector van de oproeper het grenstarief A geldt. Zie fig. 4.

5.2 *Tarief 2.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 14 sec., vervolgens 7 cent per 14 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat er 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 20,8 sec., vervolgens 10 cent per 20,8 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

België, indien voor de sector van de oproeper het grenstarief geldt. Zie fig. 5.

5.3 *Tarief 3.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 10,4 sec., vervolgens 7 cent per 10,4 sec. De kans bestaat dat 7 cent minder berekend wordt.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 20,8 sec., vervolgens 10 cent per 20,8 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder berekend wordt.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Duitsland, indien voor de sector van de oproeper het grenstarief B geldt. Zie fig. 4.

5.4 *Tarief 4.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 6 sec., vervolgens 7 cent voor elke 6 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 9,2 sec., vervolgens 10 cent per 9,2 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder berekend wordt.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

België	Landnummer 0932
Duitsland - zone I	Landnummer 0949 (P = 2, 4 en 5).
Luxemburg	Landnummer 0960
Groot-Brittannië en Noord-Ierland	Landnummer 0944

5.5 *Tarief 5.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 5,2 sec., vervolgens 7 cent voor elke 5,2 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 7 sec., vervolgens 10 cent voor elke 7 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Denemarken	Landnummer 0945
Duitsland - zone II	Landnummer 0949 (P = 3, 6, 7, 8 en 9).
Frankrijk + Andorra	Landnummer 0933
Zwitserland + Liechtenstein	Landnummer 0941

5.6 *Tarief 6.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 3,5 sec., vervolgens 7 cent voor elke 3,5 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Noorwegen	Landnummer 0947
Zweden	Landnummer 0946
Oostenrijk	Landnummer 0943
Italië - zone I	Landnummer 0939 (P = 1 . . . 5) Via Milaan
Italië - zone II	Landnummer 0939 (P = 6 . . . 9) Via Frankfort a.d. Main

5.7 *Tarief 7.*

Vóór de wijzigingsdatum: 14 cent voor de eerste 2,3 sec., vervolgens 7 cent voor elke 2,3 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 7 cent minder wordt berekend.

Na de wijzigingsdatum: 20 cent voor de eerste 3 sec., vervolgens 10 cent voor elke 3 sec. of gedeelte daarvan. De kans bestaat dat 10 cent minder wordt berekend.

Dit tarief geldt voor verkeer met:

Spanje	Landnummer 0934

Van		Grenstarief - A naar PQR =	Grenstarief - B Naar PQR =
SAB	Sector/Net		
440	Maastricht		240 . 241 . 243 . 245 . 246 . 247 .
445	Gulpen	240 . 241 . 245 .	242 . 243 . 246 . 247 .
445	Heerlen	240 . 241 . 245 .	216 . 218 . 242 . 243 . 246 . 247 .
449	Siltard	245 .	216 . 240 . 241 . 242 . 243 . 246 . 247 .
470	Venlo I	215 . 216 . 283 .	210 . 211 . 213 . 218 . 243 . 246 . 280 . 281 . 282 . 284. 285 . 245
474	Roermond I	216 . 243 . 245 .	215 . 218 . 240 . 241 . 246 . 283
475	Roermond II	216 . 243 . 245 .	215 . 218 . 240 . 241 . 246 . 283
476	Venlo II	215 . 216 . 283	210 . 211 . 213 . 218 . 243 . 246 . 280 . 281 . 282 . 284. 285 . 245
478	Venray	283 .	215 . 216 . 280 . 281 . 282 . 284 . 285 .
523	Dedemsvaart	594 .	592 .
524	Coevorden	593 . 594 .	590 . 591 . 592 . 596 .
540	Hengelo		253 . 254 . 255 . 256 . 286 . 287 . 590 . 591 . 592 . 594
541	Oldenzaal	592 . 594 .	253 . 254 . 255 . 256 . 590 . 591 . 593 .
542	Enschede	256 . 592 .	253 . 254 . 255 . 286 . 287 . 590 . 591 . 594
543	Winterswijk	256 . 286 . 287	254 . 255 . 280 . 281 . 282 . 285 .
544	Groenlo	256 . 287 .	254 . 280 . 281 . 282 . 285 . 286 .
545	Neede	256	254 . 255 . 282 . 286 . 287 . 592 . 594
547	Goor		256 . 592 . 594 .
543	Rijssen		256 . 592 . 594 .
549	Almelo	594 .	256 . 590 . 591 . 592
590	Groningen		492 .
591	Emmen	593 .	496 . 590 . 591 . 592 . 594 . 596
596	Appingedam	492 .	490 . 491 . 493 . 494 . 495 . 496 .
597	Winschoten	490 . 491 . 495 - 496 .	492 . 494 .
593	Hoogezand		490 . 491 . 492 . 495 . 496
599	Stadskanaal	496 . 593	490 . 491 . 492 . 495 . 496
830	Arnhem		287 . 282 .
833	Dieren		287 . 282 .
834	Doetinchem	282 .	256 . 280 . 281 . 283 . 285 . 286 . 287 .
835	Terborg	280 . 281 . 282 . 285 . 287	256 . 283 . 286
836	Zevenaar	282 .	280 . 281 . 283 . 285 . 287
837	Wageningen		282
838	Ede		282
880	Nijmegen IA	282 .	
881	Nijmegen II	282 .	
885	Cuyk	282 . 283 .	
886	Grave		282
887	Druten		282
888	Zetten		282
889	Nijmegen IB	282 .	
43*	Maastricht lok.		Zie sector Maastricht
45	Heerlen lok.		Zie sector Heerlen
85	Arnhem lok.		Zie sector Arnhem
80*	Nijmegen lok.		Zie sector Nijmegen
53*	Enschede lok.		Zie sector Enschede
50	Groningen lok.		Zie sector Groningen

PQR	Duitsland
	Sector
210	Düsseldorf
211	Düsseldorf lok.
213	Duisburg
215	Krefeld
216	Mönchen Gladb.
218	Grevenbroich
240	Aachen
241	Aachen lok.
242	Düren
243	Erkelenz
245	Geilenkirchen
246	Jülich
247	Rötgen
253	Rheine
254	Coesfeld
255	Burgsteinfurt
256	Ahaus
280	Wesel I
281	Wesel lok.
282	Kleve
283	Geldern
284	Moers
285	Wesel II
286	Borken
287	Bocholt
490	Leer I
491	Leer lok.
492	Emden
493	Norden
494	Aurich
495	Leer II
496	Papenburg
590	Lingen
591	Lingen lok.
592	Nordhorn
593	Meppen
594	Neuenhaus
596	Haselünne

Fig. 4 Grenstarieven voor verkeer met Duitsland
* Kort netnummer is nog niet in dienst

SAB	Van Sector/Net	Grenstarief naar P(Q)
11.	Alle sectoren van het district Goes	3 - 9 - 50
16.	Alle sectoren van het district Breda	3 - 14
42.	Alle sectoren van het district Tilburg	3 - 14
44.	Ale sectoren van het district Maastricht	4 - 11 - 12 - 87
47.	Alle sectoren van het district Venlo	11
49.	Alle sectoren van het district Eindhoven	11 - 14
40	Eindhoven lok.	Zie sector Eindhoven
43*	Maastricht lok.	Zie sector Maastricht
45	Heerlen lok.	Zie sector Heerlen
77*	Venlo lok.	Zie sector Venlo

P(Q)	België
	Telefoonnet
3	Antwerpen
4	Luik
9	Gent
11	Hasselt
12	Tongeren
14	Herentals
50	Brugge
87	Verviers

Fig. 5 Grenstarief voor verkeer met België

6. Tijdimpulsen.

De tijdimpulsen, die naar de tariefoverdragers worden gezonden, worden opgewekt in elektronische tijdimpulsgevers (TIG).

Per tijdimpuls zijn aanwezig: een oscillator, een reserve-oscillator, een aantal tweedelers en een impulsgenerator.

Per oscillator komen twee precisie-weerstanden *(R)* voor, welke de oscillatorfrequentie (f_o) bepalen.

$$f_o = \frac{1{,}62 \times 10^6}{R} \text{ (benaderingsformule). } (a)$$

Deze frequentie wordt toegevoerd aan een aantal tweedelers (n). Aan de uitgang van de tweedeler-combinatie is de frequentie f.

$$f = \frac{f_o}{2^n}$$

De impulsgenerator ontvangt deze frequentie en levert tijdimpulsen met een impulsafstand t sec.

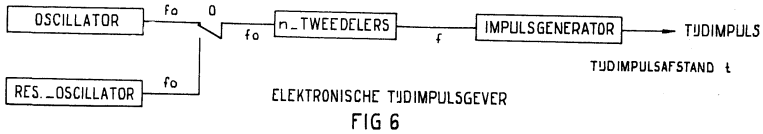
$$t = \frac{1}{f} = \frac{2^n}{f_o} \text{ sec. } (b)$$

Uit *a* en *b* volgt:

$$t = \frac{2^n \cdot R}{1{,}62 \times 10^6} \text{ sec.}$$

Zie fig. 6.

In fig. 7 is het verband tussen precisieweerstanden, aantal tweedelers en tijdimpulsperiode aangegeven voor een aantal weerstanden.



ELEKTRONISCHE TIJDIMPULSGEVER
FIG 6

Precisie-weerstand	Naamlijst-nummer	▲ Aantal tweedelers 10	11	12	13
3576 Ω	73-4204	2.3	4.6	9.2•	—
3900 Ω	73-4200	2.5	5.0	10.0	20.0
4057 Ω	73-4212	2.6	5.7•	10.4	20.8•
4298 Ω	73-.....	2.75	5.5•	11.0•	22.0
4705 Ω	73-4201	3.0•	6.0	12.0	24.0
5512 Ω	73-4208	3.5	7.0•	14.0	28.0
5925 Ω	73-4202	3.75	7.5	15.0	30.0
6330 Ω	73-4209	4.0	8.0	16.0	32.0•
7321 Ω	73-4213	4.6	9.2	18.4	36.8

▲ Nl. Nr.: 73-4189

Tijdimpulsperiode (sec.)
• In gebruik na de wijz.datum.

Fig. 7. Tijdimpuls afstanden als functie van de precisieweerstand en aantal tweedelers.

Particuliere automatische kiesapparaten

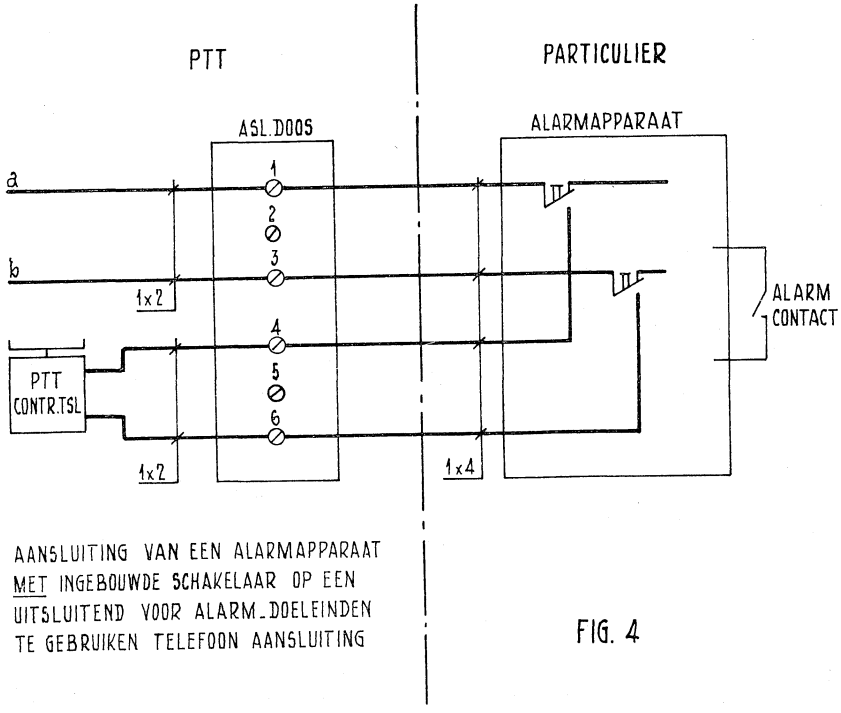
door A. A. Klik

(Vervolg van blz. 40)

5. De aansluiting op het PTT-net.

5.1 Automatische kiesapparaten.

Zoals hiervoor beschreven omvat deze groep de alarmapparaten.
Gezien hun functie wordt deze apparatuur vrijwel altijd rechtstreeks op de netlijn aangesloten. Een voorbeeld hiervan geeft figuur 4.
Duidelijk is een scheiding aangebracht tussen PTT en particulier.
Voorschrift is dat bij de installatie een controletoestel van PTT aanwezig moet zijn.
De aansluiting spreekt verder voor zichzelf.
In het hier getekende alarmapparaat is een schakelaar voor twee standen aanwezig.



AANSLUITING VAN EEN ALARMAPPARAAT MET INGEBOUWDE SCHAKELAAR OP EEN UITSLUITEND VOOR ALARM-DOELEINDEN TE GEBRUIKEN TELEFOON AANSLUITING

FIG. 4

Als de deur van het alarmapparaat gesloten is, staat de schakelaar gedwongen in de stand dat de netlijn doorverbonden is met het alarmapparaat.

Bij een eventuele storing kan nu eenvoudig de netlijn worden onderzocht door de deur van het alarmapparaat te openen en de schakelaar om te zetten. De netlijn staat nu op het controletoestel.
Ook is aansluiting mogelijk via een wandcontactdoos. Zie figuur 5.
In deze gevallen is de telefoonlijn speciaal aangelegd voor alarmdoeleinden.
Het is echter ook denkbaar dat een alarmapparaat wordt gebruikt op een normaal in gebruik zijnde telefoonlijn.

Het alarmtoestel moet dan voorkeur hebben op het gebruik van de telefoonlijn.

De telefoonlijn wordt via het alarmapparaat naar het telefoontoestel gevoerd. Ontstaat een alarmsituatie, dan wordt de netlijn op het alarmapparaat geschakeld en het toestel afgeschakeld.

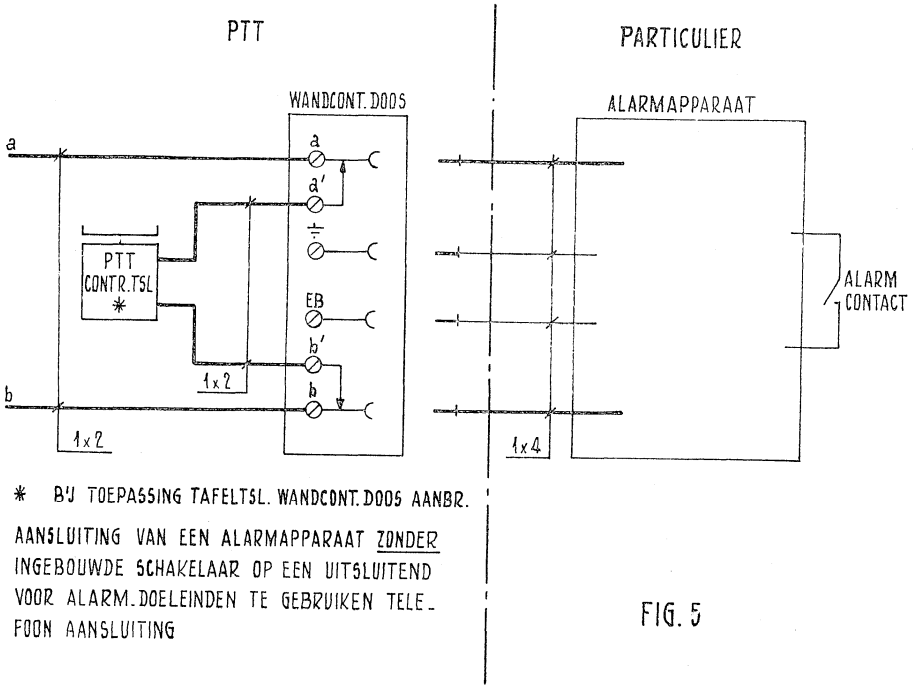


FIG. 5

Deze situatie blijft bestaan totdat de alarmsituatie ongedaan is gemaakt. Bij deze schakeling is dus autmatisch het PTT-controletoestel aanwezig. Voor de aansluiting zie fig. 6.

5.2 Halfautomatische kiesapparaten.

Deze groep kiesapparaten wordt gebruikt in samenwerking met alle soorten toestellen, die door PTT aan abonnees worden geleverd, variërende van enkelvoudige toestellen tot bedieningstafels UB.

Ideaal zou zijn een aansluitmogelijkheid te scheppen zodanig, dat elk kiesapparaat, of het nu met of zonder lusbewaking is, zonder meer kan worden aangesloten.

Dit zou prettig zijn zowel voor PTT als voor de gebruiker.

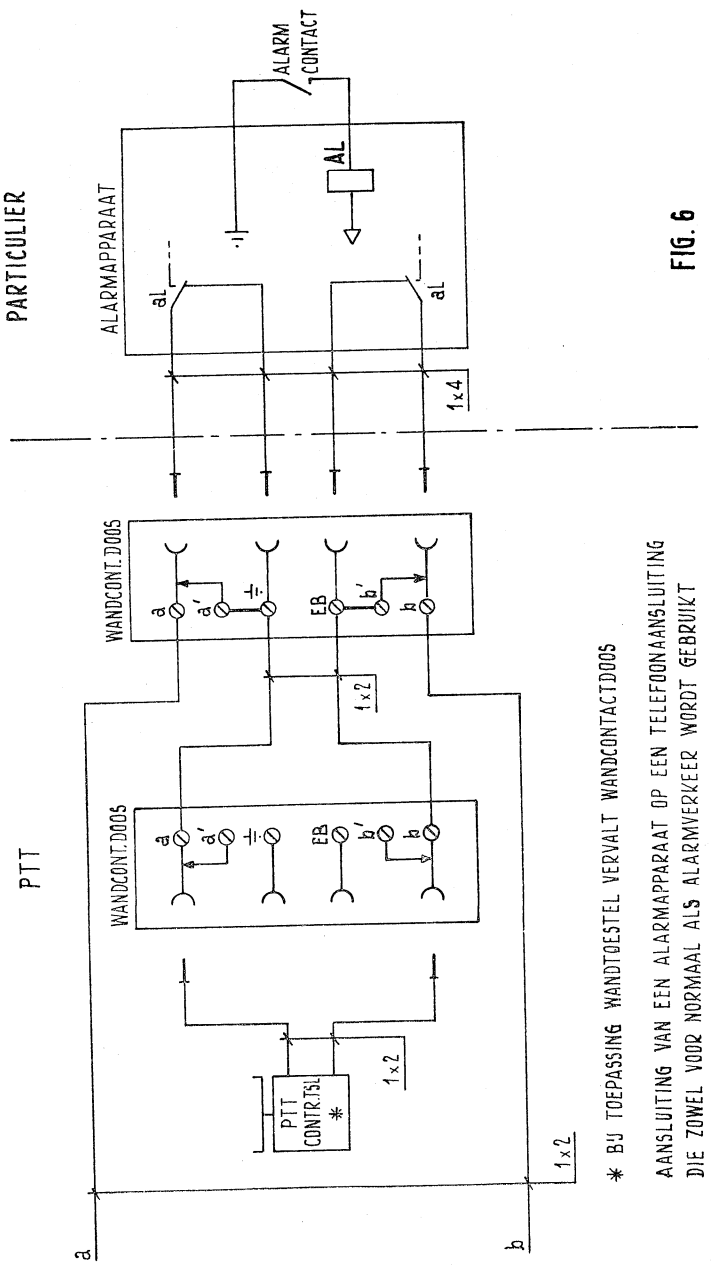


FIG. 6

Heeft de abonnee op verschillende toestellen een aansluitmogelijkheid, dan zal hij zelf het kiesapparaat van het ene naar het andere toestel kunnen verplaatsen.

Heeft hij nog verschillende soorten kiesapparaten, dan zal hij bovendien alle mogelijke combinaties tot stand kunnen brengen.

Voorwaarde voor dit alles is dat het kiesapparaat zodanig op het telefoontoestel is aangesloten, dat eenvoudige verwijdering en dus verplaatsing mogelijk is.

Bijzonder prettig zou zijn, dat de abonnee zonder tussenkomst van PTT zelf het kiesapparaat door een eenvoudige handeling zou kunnen aansluiten op een telefoontoestel.

De hierboven geschetste idealen zijn niet helemaal bereikbaar.

Achtereenvolgens wordt nu het aansluiten van diverse typen kiesapparaten op verschillende soorten toestellen volgens de nu bestaande inzichten behandeld.

5.2.1. Aansluiting van een kiesapparaat van het type A op een enkelvoudig toestel.

Daar dit kiesapparaat alleen maar een impuls- en kortsluitcontact bevat, moet dit apparaat achter het haakcontact worden aangesloten.

Hiermede wordt voorkomen, dat ten onrechte kiesimpulsen op de lijn kunnen worden gezonden zonder dat de telefoon van de haak is genomen.

Dit houdt in, dat het impulscontact van het kiesapparaat in serie met het impulscontact van het toestel moet worden geschakeld en het kortsluitcontact van het kiesapparaat parallel aan het kortsluitcontact van het toestel.

Hiertoe moet het aansluitsnoer van het kiesapparaat op de een of andere manier met het impulscontact en kortsluitcontact in het toestel worden verbonden. Bedradingstechnisch is dit niet eenvoudig uit te voeren, terwijl tevens het ideaal, het kiesapparaat op eenvoudige wijze te kunnen verwijderen, niet verwezenlijkt is.

Dit is opgelost door het kiesapparaat aan te sluiten via een wandcontactdoos. Zie figuur 7.

Duidelijk is in deze figuur de schakeling van het impuls- en kortsluitcontact van het kiesapparaat t.o.v. het impuls- en kortsluitcontact van het toestel te zien.

Wordt het kiesapparaat verwijderd, dan neemt het verbreekcontact van de wandcontactdoos de doorverbinding van het impulscontact over.

Het toestel T 65 is reeds voorbereid voor het aansluiten van een kiesapparaat. Alleen de verbinding 7-8 dient te worden verwijderd.

Bij alle andere enkelvoudige toestellen dient een bedradingswijziging plaats te vinden.

Voor de meest gangbare toestellen is dit aangegeven op Htf 6935 P.

Door de PTT wordt nu de wandcontactdoos aangebracht.

De plaats van de wandcontactdoos direct op het toestel zou het meest gunstig zijn.

Toen echter deze aansluitmethode werd opgezet, was alleen voor het enkelvoudige toestel oud model een beugel beschikbaar.

Voor het toestel T 65 en andere toestellen voor meer lijnen was nog geen beugel beschikbaar of niet eenvoudig aan te brengen, zodat om een uniform geheel te verkrijgen besloten is de wandcontactdoos aan de wand te bevestigen.

De verbinding van het toestel naar de wandcontactdoos wordt uitgevoerd met een 4-aderig koord.

Daar de wandcontactdoos niet geschikt is voor invoering van een koord, geschiedt dit via een aansluitdoos.

5.2.2 Aansluiting van een kiesapparaat type B op een enkelvoudig toestel.

Hiervoor geldt hetzelfde als onder punt 5.2.1 beschreven (zie figuur 8).

5.2.3 Aansluiting van een kiesapparaat type C op een enkelvoudig toestel.

Daar dit type kiesapparaat een lijnbewakingsschakeling, kiestoondetector en luidspre-

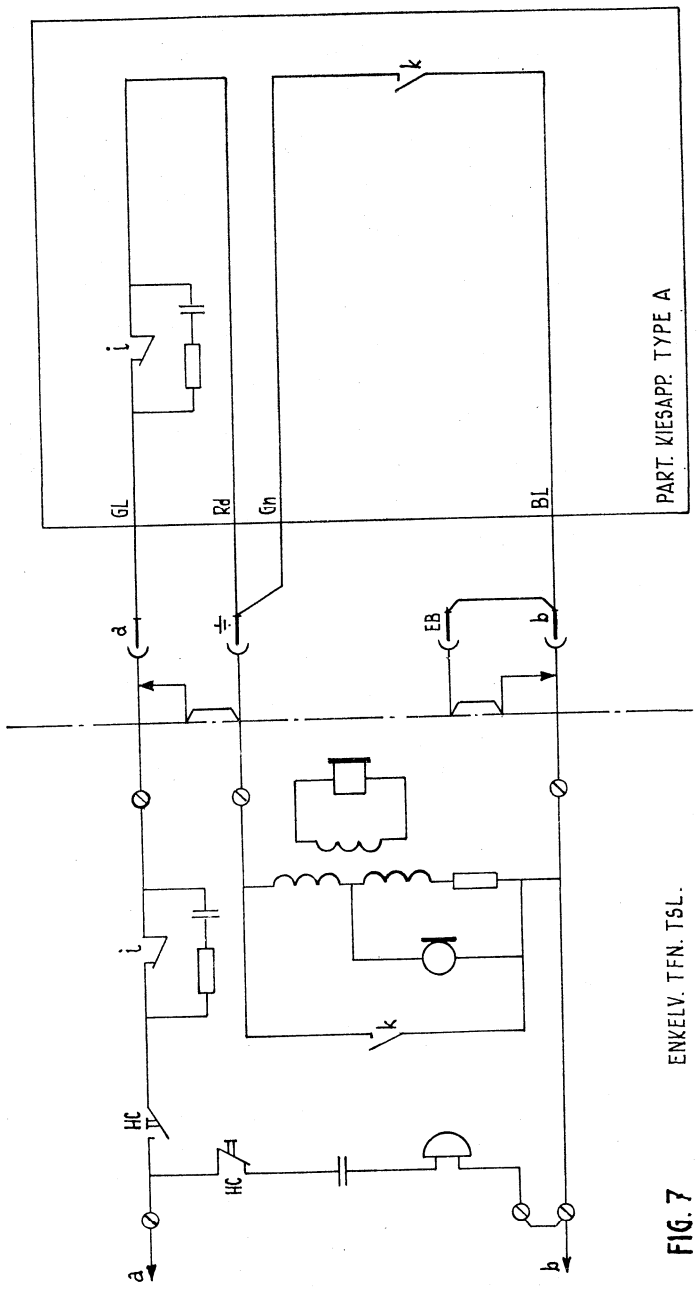


FIG. 7

kerschakeling bevat, kan dit apparaat kiezen zonder dat de telefoon van de haak is genomen. Dit houdt in, dat het kiesapparaat vóór het toestel in de netlijn moet worden geschakeld.

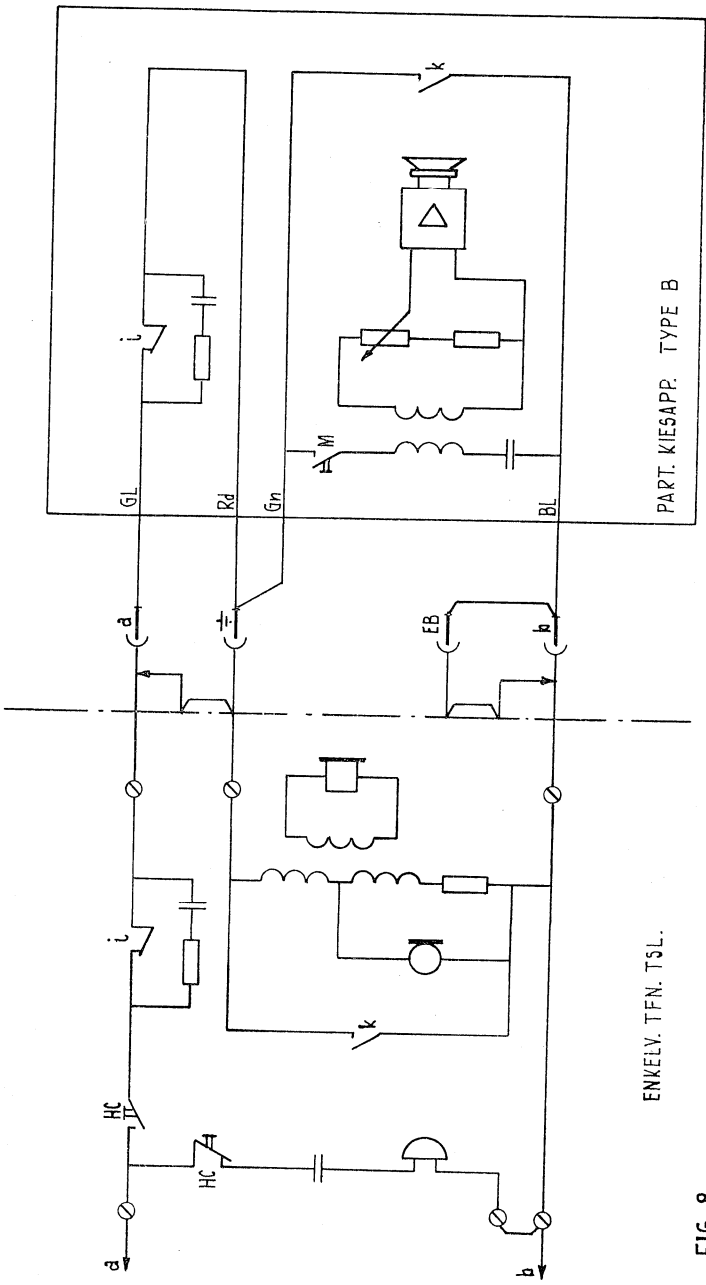


FIG. 8

De schakeling is in principe voorgesteld in figuur 9.
Het kiesapparaat is aangesloten via een wandcontactdoos.
De telefoonlijn wordt aangesloten op a/b van de wandcontactdoos.
Het toestel wordt aangesloten op de punten aarde en EB.

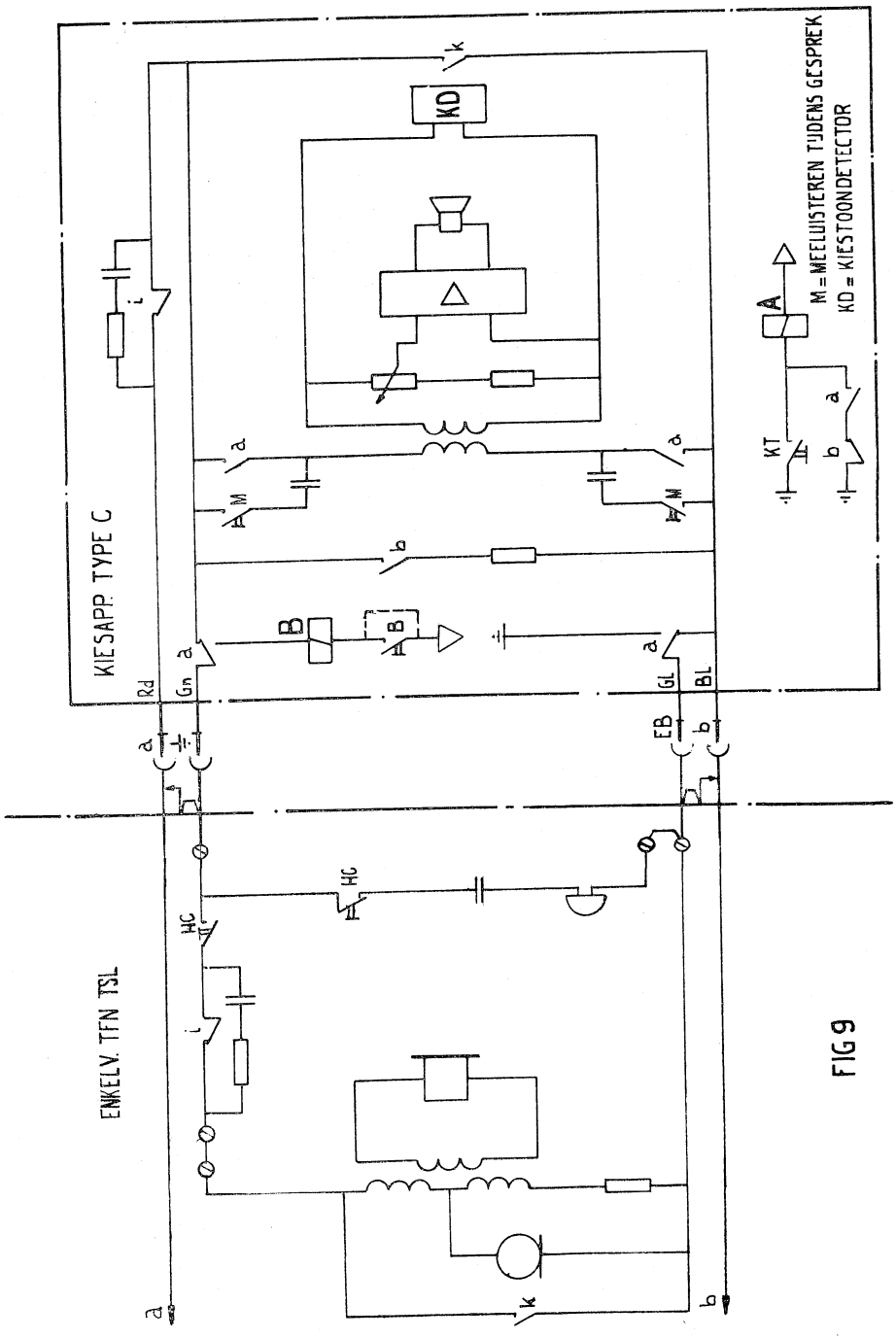

KIESAPP TYPE C
ENKELV. TFN TSL
KD
M = MEELUISTEREN TIJDENS GESPREK
KD = KIESTOONDETECTOR
Rd
Gn
GL
BL
EB
HC
KT
A
B
a
b
i
k

FIG 9

Is het kiesapparaat niet aangesloten, dan is het toestel met de telefoonlijn doorverbonden via de verbreekcontacten in de wandcontactdoos.

Is het kiesapparaat aangesloten, dan is het toestel via het kiesapparaat met de telefoonlijn verbonden.

Op de werking van de schakeling wordt in de beschrijving van de kiesapparaten nog nader ingegaan.

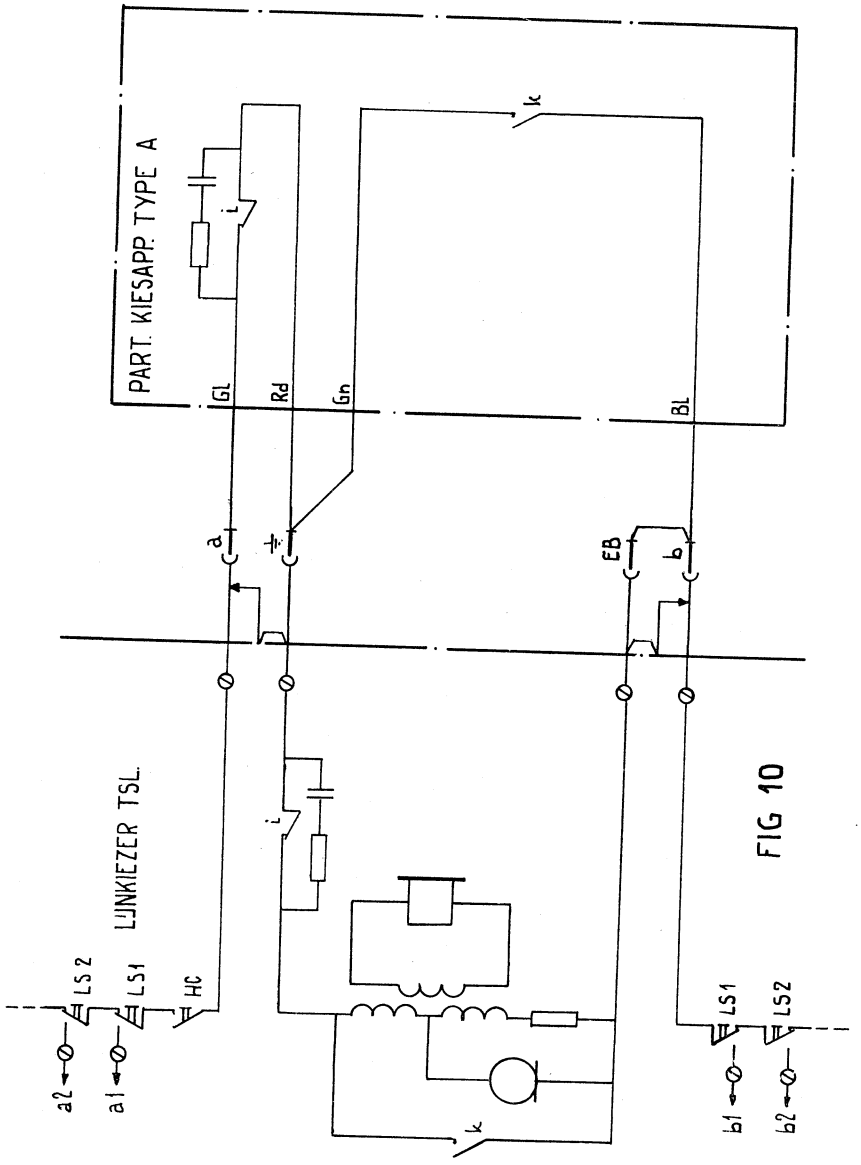
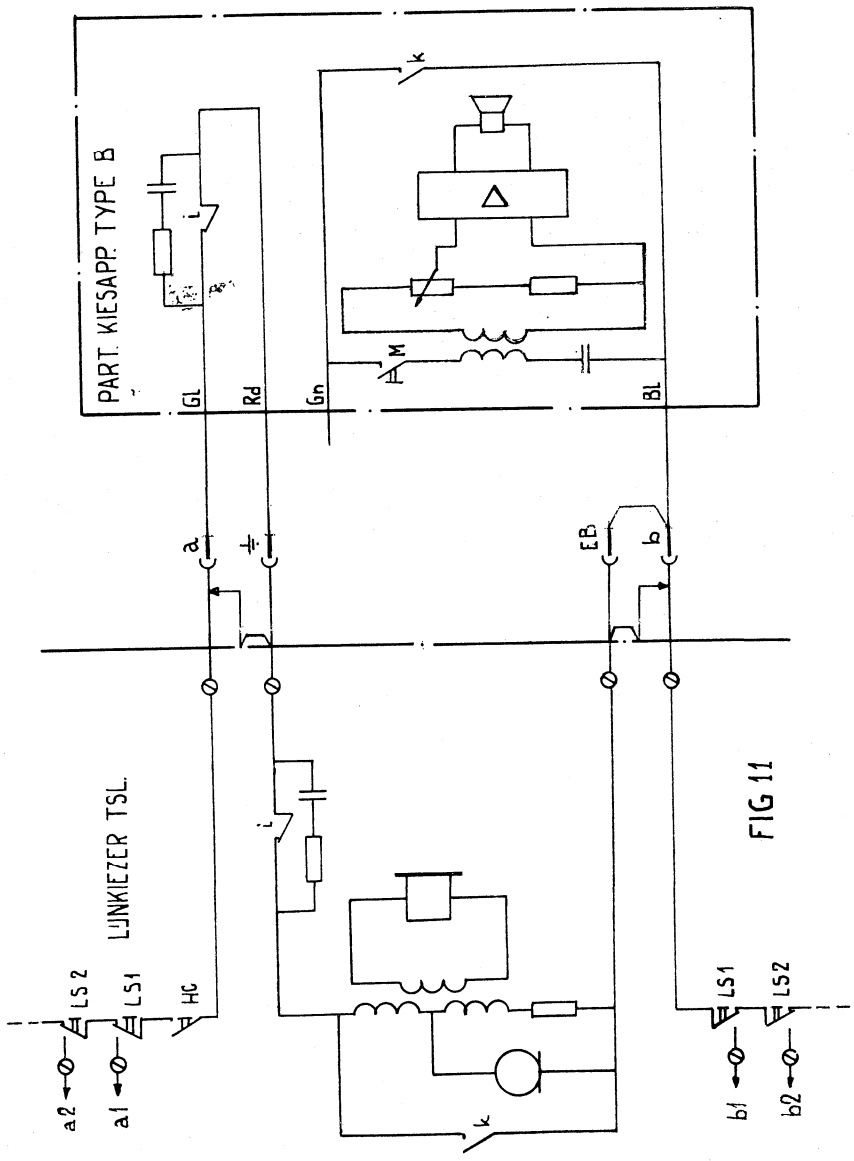


FIG 10



5.3 Aansluiting van kiesapparaten op toestellen voor meer lijnen.

Onder toestellen voor meer lijnen worden verstaan alle bijzondere toestellen en bedieningstoestellen van huisautomaten.

5.3.1 Aansluiting van een kiesapparaat van het type A op een toestel voor meer lijnen.

Daar bij deze toestellen keuze uit meerdere netlijnen mogelijk is, dient het kiesapparaat altijd te worden aangesloten achter de netlijnschakelaars en haakcontact. Evenals onder

punt 5.2.1 omschreven geldt hier ook dat het impulscontact in serie met het impulscontact van het toestel moet worden geschakeld en het kortsluitcontact parallel met het kortsluitcontact van het toestel. Zie figuur 10.

Als voorbeeld is hier genomen een lijnkiezertoestel.
De aansluiting geschiedt bij deze toestellen ook via een wandcontactdoos.

Voor de aansluiting is een bedradingswijziging in het toestel noodzakelijk. Deze bedradingswijziging is bij alle toestellen voor meer lijnen noodzakelijk. Deze wijzigingen zijn voor de meest voorkomende toestellen aangegeven op Htf 6935 P.

5.3.2 Aansluiting van een kiesapparaat van het type B op een toestel voor meer lijnen.

Hiervoor geldt hetzelfde als onder punt 5.3.1 beschreven. Zie figuur 11.

5.3.3 Aansluiting van een kiesapparaat van het type C op een toestel voor meer lijnen.
Zoals hiervoor beschreven heeft het gebruik van een kiesapparaat van het type C op een enkelvoudig toestel het voordeel, dat tijdens de kiesprocedure de telefoon op de haak kan blijven.
Bij aansluiting op een toestel voor meerdere lijnen is dit niet mogelijk daar:
1e. een keuze uit meerdere netlijnen mogelijk is;
2e. veelal een mechanische koppeling tussen toetsen en haakcontacten aanwezig is.
Aansluiting dient dus te geschieden achter de netlijnsleutels en haakcontact.
Dit heeft weer het nadeel, dat nu altijd achter het kiesapparaat het microfooncircuit aanwezig is, wat zou betekenen dat het gebruik van de luidsprekerschakeling onmogelijk is. (Bij dit type kiesapparaat betekent telefoon van de haak: luidspreker afgeschakeld).
Dit is echter ondervangen door in het kiesapparaat een schakelaar B aan te brengen die het B-relais onderbreekt. Wordt nu na afloop van het kiezen beantwoording verkregen, dan wordt even de B-toets gedrukt, waardoor de lijn wordt doorgeschakeld naar het toestel. Voor de aansluiting zie figuur 12.

5.4 *Bijzondere aansluitingen.*

5.4.1 Gebruik van een kiesapparaat van het type A of B op twee toestellen.
Het kiesapparaat is uitgevoerd met een schakelaar voor 2 standen. Door de schakelaar in stand 1 of 2 te zetten, kan het kiesapparaat samenwerken met toestel 1 of toestel 2. De schakeling is aangegeven in fig. 13.

5.4.2 Gebruik van een kiesapparaat van het type C op twee toestellen. Ook bij dit type kiesapparaat is omschakeling d.m.v. een schakelaar voor 2 standen mogelijk. Zie figuur 14.
Dit type kiesapparaat wordt ook geleverd met bij elk toestel een kiesstation. Dit is één kiesapparaat, dat vanaf twee plaatsen bestuurd kan worden. De omschakeling geschiedt automatisch, zie figuur 15.

5.5. *Conclusie.*

Kiesapparaten van het type A en B kunnen zowel op een enkelvoudig als op een toestel voor meer lijnen zonder meer worden aangesloten en kunnen onderling worden verwisseld.
Kiesapparaten van het type C kunnen zowel op een enkelvoudig toestel als op meervoudige toestellen worden aangesloten en kunnen ook onderling worden verwisseld.
Is echter een kiesapparaat van het type A of B aangesloten op een enkelvoudig toestel, dan is het niet mogelijk dit te verwisselen voor een kiesapparaat van het type C.
De aansluiting van een kiesapparaat zonder lusbewaking (type A en B) geschiedt nl. bij het enkelvoudige toestel achter het haakcontact van het toestel, terwijl aansluiting van een kiesapparaat met lusbewaking (type C) geschiedt vóór in de lijn.
In de toekomst is het de bedoeling hierin verandering te brengen, zodat elk kiesapparaat universeel kan worden gebruikt.

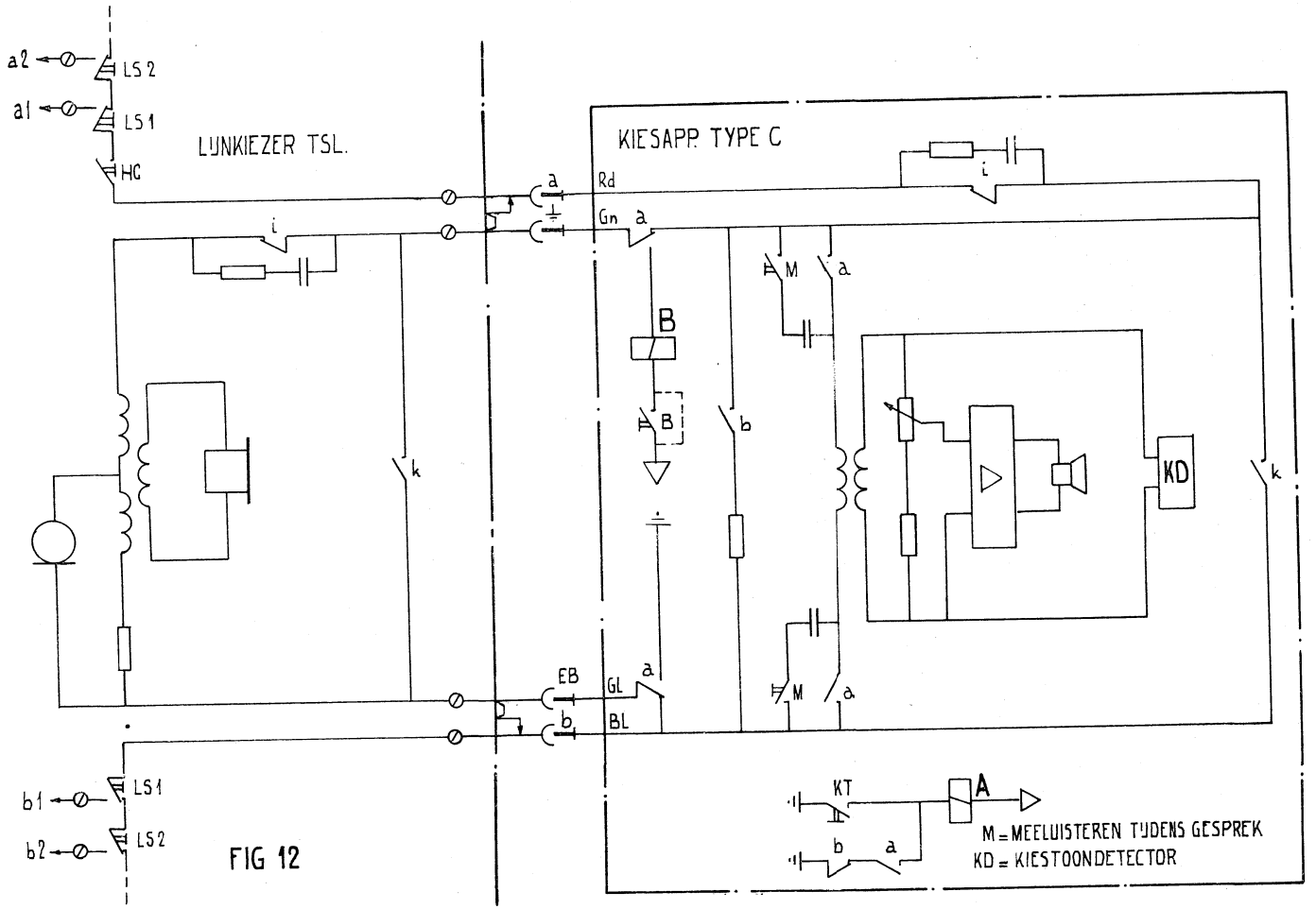

a2
LS 2
a1
LS 1
HC
LIJNKIEZER TSL.
KIESAPP. TYPE C
Rd
Gn
a
i
M
B
k
b
KD
EB
GL
BL
b1
b2
KT
A
M = MEELUISTEREN TIJDENS GESPREK
KD = KIESTOONDETECTOR

FIG 12

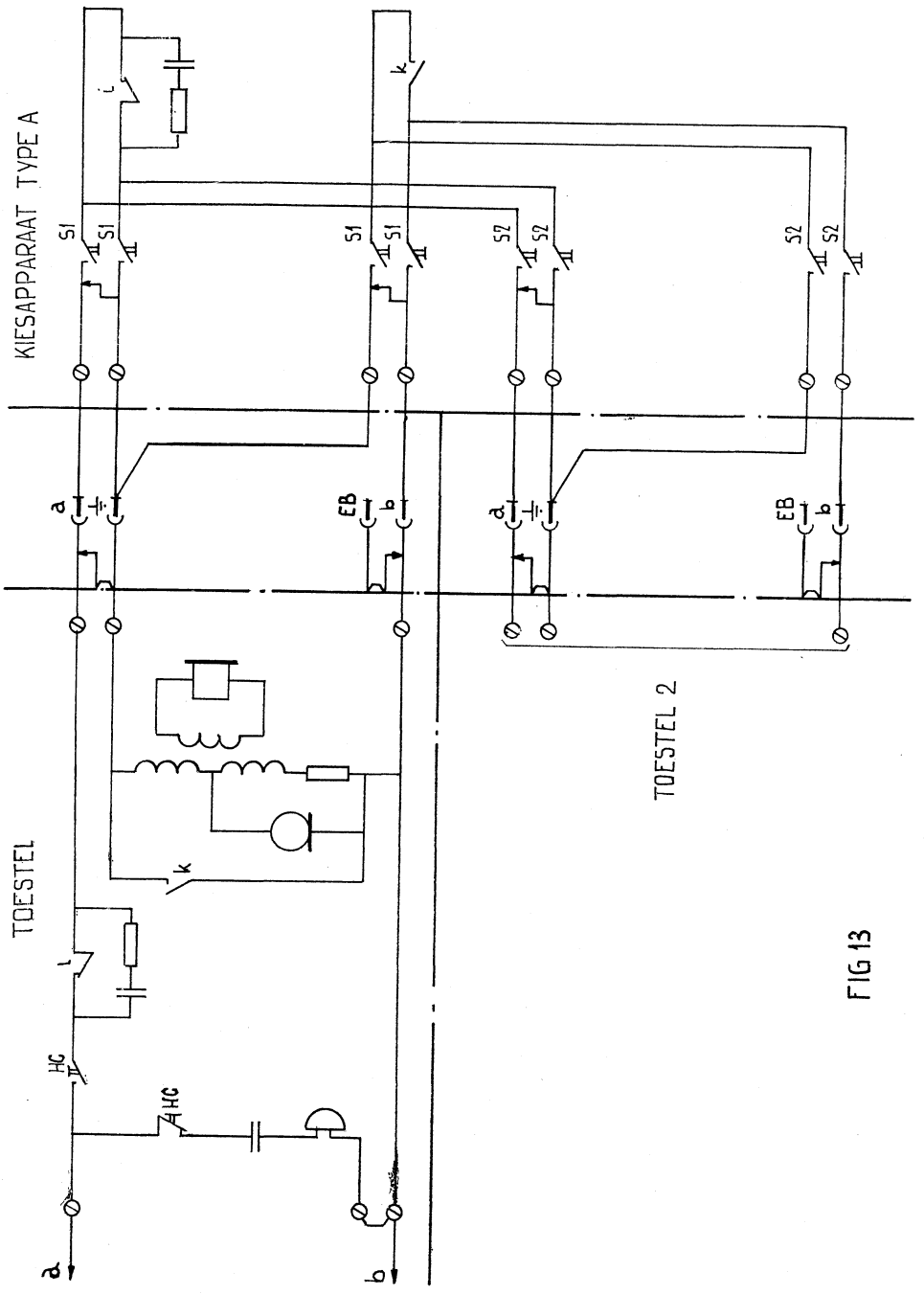


FIG 13

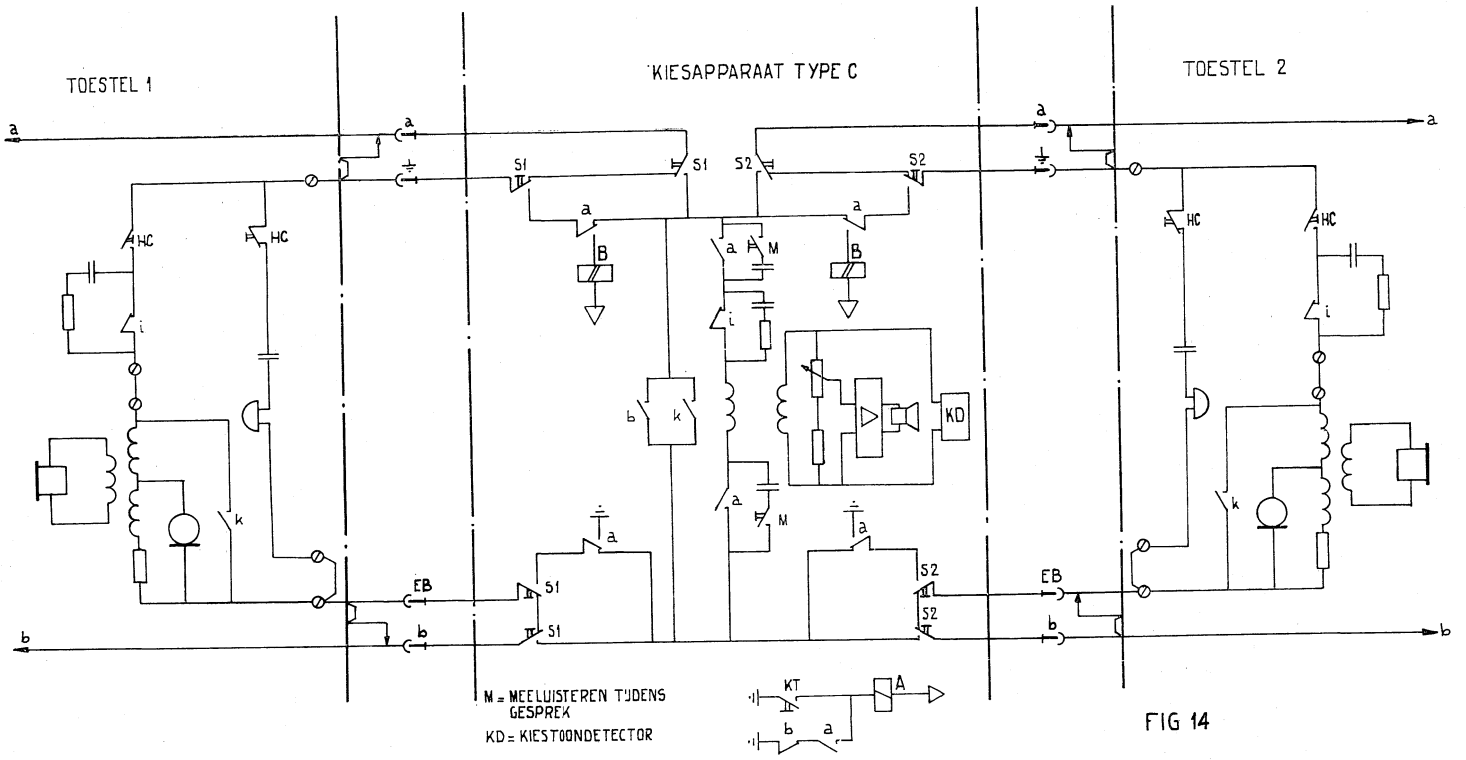

TOESTEL 1
KIESAPPARAAT TYPE C
TOESTEL 2
a
b
HC
i
k
B
M
KD
EB
S1
S2
KT
A
M = MEELUISTEREN TIJDENS GESPREK
KD = KIESTOONDETECTOR

FIG 14

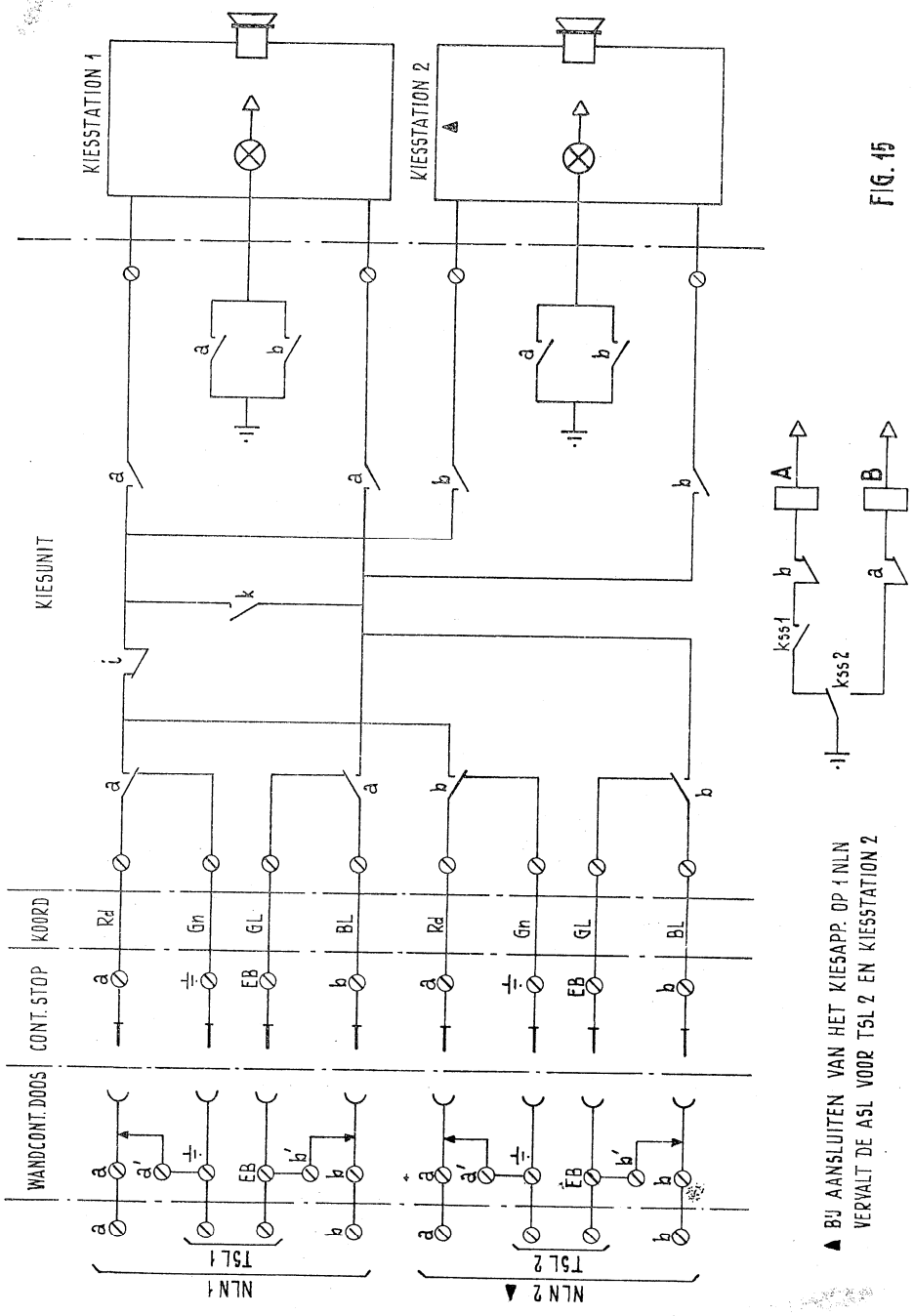


FIG. 15

Daar tevens de mogelijkheden tot aanbrengen van wandcontactdozen via een beugel aan de toestellen sterk zijn uitgebreid, zal ook de aansluitmethode van de kiesapparaten nog eens terdege worden bekeken.

(wordt vervolgd)



Examenvragen

1. Van een blokje metaal is het soortelijk gewicht 6,5.
   De afmetingen van dit blokje zijn:
   Lengte 10 cm
   Breedte 5 cm
   Dikte 3 cm.
   Er wordt gevraagd het gewicht te berekenen.

2. Men schakelt vier condensatoren eerst in serie en daarna parallel.
   De capaciteit van deze condensatoren is resp. 2, 4, 6 en 8 μF.
   Bereken:
   a. hoe groot is de totale capaciteit bij serieschakeling.
   b. idem bij parallel-schakeling.

3. Een elektromotor, waarvan het vermogen 20 kW en het rendement 0,8 bedraagt, wordt met een kabel aangesloten op de netspanning van 220 V.
   In de kabel, die een lengte van 100 m heeft, wordt een verlies van 2% toegestaan.
   Sw = 0,0175.
   Bepaal de doorsnede van de kabeladers.

4. Men meet met de brug van Wheatstone een weerstand Rx.
   De gegevens verstrekt door de ingestelde brug zijn:
   R 1 = 20 Ω
   R 2 = 30 Ω
   R 3 = 50 Ω
   Wat is de waarde van de gemeten weerstand Rx?

5. Een ampère-meter heeft een weerstand Ri van 0,0004 Ω.
   Hoe groot is in de spoel van dit meetinstrument het spanningsverlies, als er een stroom van 30 mA gemeten wordt?

NOR -bits

B. Kieboom

(Vervolg van blz. 42)

3.2 *De transistor*

De transistor zal in dit verband als schakelaar dienst gaan doen.
Hier is een NPN-transistor bedoeld zoals fig. 3 aangeeft.

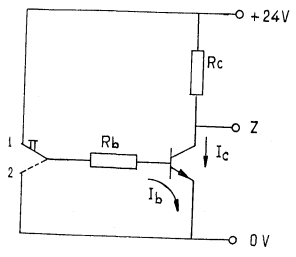


FIG 3

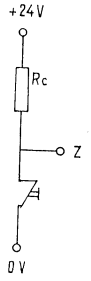


FIG 4

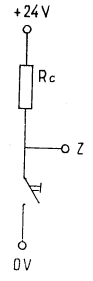


FIG 5



FIG 6

Staat de schakelaar in stand 1 dan is de weerstand *Rb* verbonden met een positieve voedingsspanning, de transistor is dan zgn. dicht, ofwel er loopt een stroom *Ib* van + 24 *V* via 2b- basis- emittor naar 0 volt. *Rb* bepaalt de grootte van deze stroom. Nu wordt er van de versterkende werking van deze transistor gebruik gemaakt. Er gaat een stroom lopen van collector naar emittor, *Ie* genoemd. Deze stroom is vele malen groter dan de stroom *Ib*. De waarde van *Rc* wordt zo gekozen dat *Ic.Rc* groter is dan 24. De uitgang Z komt daardoor aan 0 volt te hangen.
De schakeling is hierdoor te vergelijken met die in figuur 4.
Staat de schakelaar in stand 2, dan is de basis van de transistor verbonden aan 0 volt. De transistor is dan geblokkeerd ofwel open, als dit met een contact wordt vergeleken. Er zal nergens stroom lopen zodat de uitgangsspanning aan Z gelijk is aan de voedingsspanning van + 24 volt. Zie fig. 5.

Resumerend.
NPN-transistor, schakelaar respectievelijk in stand 1 en 2 (fig. 3);
stand 1; + spanning op basis geeft 0 volt op uitgang (fig. 4);
stand 2; 0 volt op basis geeft + spanning op uitgang (fig. 5).

Opmerking:
Hier wordt een andere logica gebruikt, vergeleken met voorgaande artikelen.
Hier wordt uitgegaan van $0\ V = 0$
$+\ 24\ V = 1$
In vorige artikelen werd uitgegaan van $0\ V = 1$
$-\ 12\ V = 0$

4. *Schakelalgebra*

4.1 *Symbolen en definities*

De hiervoor beschreven schakelingen zijn schakelelementen waarmee gewerkt kan worden. Deze schakelelementen hebben bepaalde functies, die in de relaistechniek reeds jaren worden toegepast.

1. *De en-functie (fig. 6)*

De stroomkring wordt gesloten als zowel contact A als contact B wordt gesloten. Deze A en B zijn te vergelijken met de ingangen A en B van de *en-poort* in fig. 2.

2. *De of-functie (fig. 7)*

De stroomkring wordt gesloten als contact A of contact B of beide gesloten is of zijn. Deze contacten zijn te vergelijken met de ingangen van fig. 1 de *of-poort.*

3. *De niet-functie*

Hier wordt een verbreekcontact (fig. 8) vergeleken met de werking van de inverter in fig. 3.

Wordt relais A (fig. 8) bekrachtigd, dan wordt de stroomkring waarin het verbreekcontact wordt opgenomen verbroken en andersom.

4. *De geheugen-functie*

De geheugenfunctie ontstaat, door gebruik te maken van een relais met houdcontact. Het relais A komt op door de knop S te drukken. Het blijft op, ook wanneer S weer losgelaten wordt, via het houdcontact A. Het relais valt weer af als knop R even wordt ingedrukt.

De vier functies, die in de relaistechniek zo vaak worden toegepast, worden teruggevonden in de elektronische schakeltechniek. Omdat ook in de elektronica een grote verscheidenheid in toegepaste schakelelementen mogelijk is, verdient het aanbeveling om de theorie van de functies in een meer algemene vorm te gieten.

Hiertoe gebruiken we een bepaalde soort algebra zoals deze in de vorige eeuw is ontwikkeld door George Boole, (Boolse algebra). Deze algebra biedt de mogelijkheid om op kernachtige wijze nl. in formule-vorm een bepaalde schakeling te beschrijven. Bovendien is deze algebra in uitgewerkte vorm een handig hulpmiddel bij het ontwerpen van systemen.

Afspraken worden nu gemaakt door te stellen:
open contact = 0 = lage spanning (bijv. *0 V)*
gesloten contact = 1 = hoge spanning (bijv. + *24 V)*

Verder zullen we het verband met de contacten laten rusten en ons verder bepalen tot het elektronische gedeelte.

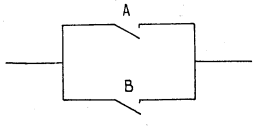


FIG 7

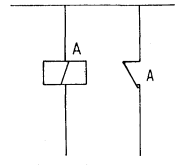


FIG 8

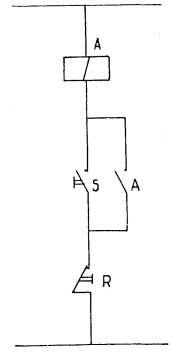


FIG 9

Ook de hiervoor besproken functies hebben symbolen.

1. de en-functie — a.b ofwel ab
2. de of-functie — $a + b$
3. de niet-functie — $\overline{a}$
4. de geheugen-functie — $z_1 = (z_1 + s)\ R$ zie later.

Ook voor het tekenen van schakelschema's heeft men bepaalde symbolen, zoals deze zijn voorgesteld door de I.E.C.; zie de symbolen links in fig. 10, 11 en 12. De symbolen rechts in deze figuren, respectievelijk en-poort — of-poort en inverter, worden tot heden in andere artikelen beschreven en gebruikt.
Hier zullen we ons beperken tot de eerstgenoemde.
Philips Nederland N.V. gebruikt deze symbolen eveneens in zijn 60-serie beschrijving zoals hiervoor aangekondigd. De symbolen die rechts van genoemde figuren staan, worden bij PTT nog al eens gehanteerd.
Het symbool in figuur 13 is dat van een geheugen.
Het symbool van de en-functie is in figuur 14 met een inverter uitgebreid, zodat hier een NAND-functie ontstaat. Ook wel nen-poort genoemd.
Het symbool van de of-functie in figuur 14 is eveneens met een inverter uitgebreid, zodat hier een NOR-functie ontstaat. Ook wel nof-poort genoemd.
Om deze laatste NOR-functie zal het in deze beschrijving gaan.

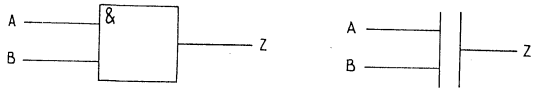


FIG 10

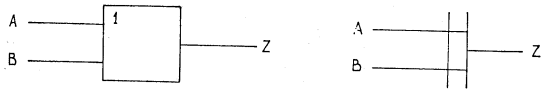


FIG 11

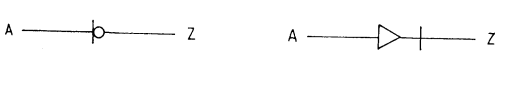


FIG 12

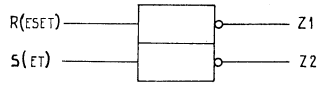


FIG 13

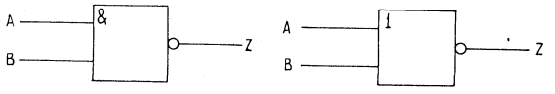
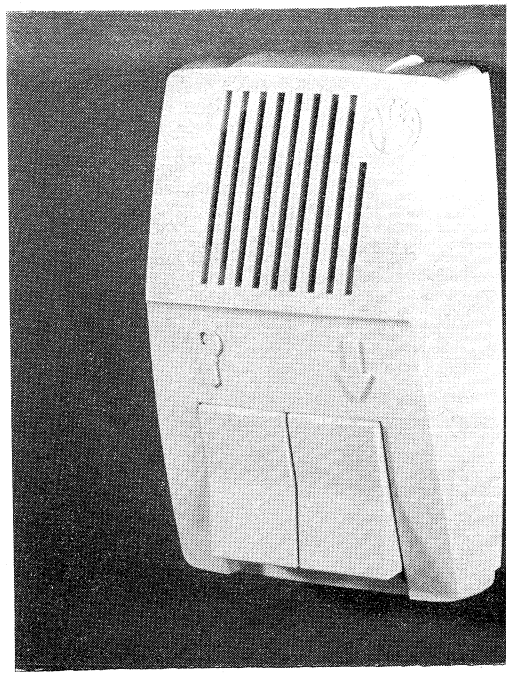


FIG 14

(wordt vervolgd)

ATEA-DYNE

een nieuwe ontwikkeling in telefooninstallaties met deurluidspreker



In de sector telefooninstallaties, uitgerust met een buitendeurluidspreker en een aantal binnentoestellen, waaraan de eis gesteld wordt van gespreksgeheimhouding, presenteren wij een nieuwe conceptie.

Men heeft er naar gestreefd de traditionele binnentoestellen, bestaande uit een telemicrofoon die met een snoer verbonden is met een kastje, waarop hij neergelegd of waaraan hij opgehangen kan worden, te vervangen door een minder kwetsbaar en sierlijker 1-delig toestel dat aan de wand bevestigd wordt en waarvan de bediening slechts bestaat uit het indrukken en loslaten van een spreek/luistertoets. Er is een tweede toets aanwezig, waarmede de elektrische deuropener bediend kan worden: zie foto.

De gebruikers van de installatie stellen er uiteraard prijs op, dat het gesprokene geheim blijft, d.w.z. dat geen andere, op dezelfde installatie aangeslotene, het gevoerde gesprek kan meeluisteren.

De installatie bestaat uit:

a. een aantal binnentoestellen (zie foto);
b. een op het lichtnet aangesloten voedingstoestel/versterker.

Daarin bevinden zich:

- een blokkeerinrichting die er langs elektronische weg voor zorgt, dat het gespreksgeheim gewaarborgd is;
- een transformator, die de wisselstroomvoeding voor de deuropener levert;
- een inrichting die een elektronische impuls levert, zodat zonder gebruikmaking van een bel of zoemer de oproep via de luidspreker van het binnentoestel geschiedt;
- een automatische tijdschakelaar voor het uitschakelen van de installatie nadat het gesprek beëindigd is;
- potentiometers voor het eenmalig instellen van de geluidssterkte in de installatie.

De werking.

De opgeroepene drukt de met een pijl aangeduide spreek/luistertoets in bij het spreken en laat deze los bij het luisteren.

Wanneer tijdens het heen en weer spreken de spreek/luistertoets voor het laatst is ingedrukt en weer losgelaten, zorgt de tijdschakelaar er voor dat 20 seconden nadien de installatie geheel wordt uitgeschakeld.

Een uitzondering wordt gemaakt wanneer het gesprek beëindigd is en, voordat de 20 seconden zijn verstreken, de installatie voor een nieuw kruisgesprek dienst moet doen.

Dan is geen wachttijd nodig, doch is de installatie onmiddellijk paraat voor het volgende kruisgesprek. De toets die gemerkt is met een sleutelsymbool, is bestemd voor het bedienen van de deuropener.

De buitendeurluidspreker is geconstrueerd voor plaatsing achter een beldrukkertableau of in een beldrukkerkast en is zeer klein van afmeting.

De DYN 700, zoals de aanduiding van het binnentoestel luidt, is vervaardigd uit een nieuwe antistatische kunststof die vormvast is, kleur-echt en tegen schokken en krassen bestand is.

De kleur is gebroken wit en wordt door de fabriek aangeduid met de naam „Chamonix-wit".

De voordelen van de installatie ATEA-DYNE zijn als volgt samen te vatten:

- zeer eenvoudige bediening;
- het ontbreken van een snoer en van de traditionele telemicrofoon, die men moet afnemen en die gemakkelijk beschadigd kan worden door vallen of stoten;
- het binnentoestel neemt minder plaats in dan de conventionele toestellen;
- het gesprokene is op de etage desgewenst voor meer dan 1 persoon hoorbaar.

(Unie Post)

Antwoorden oefenpagina

Antwoorden op de oefenvraagstukken (blz. 51)

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

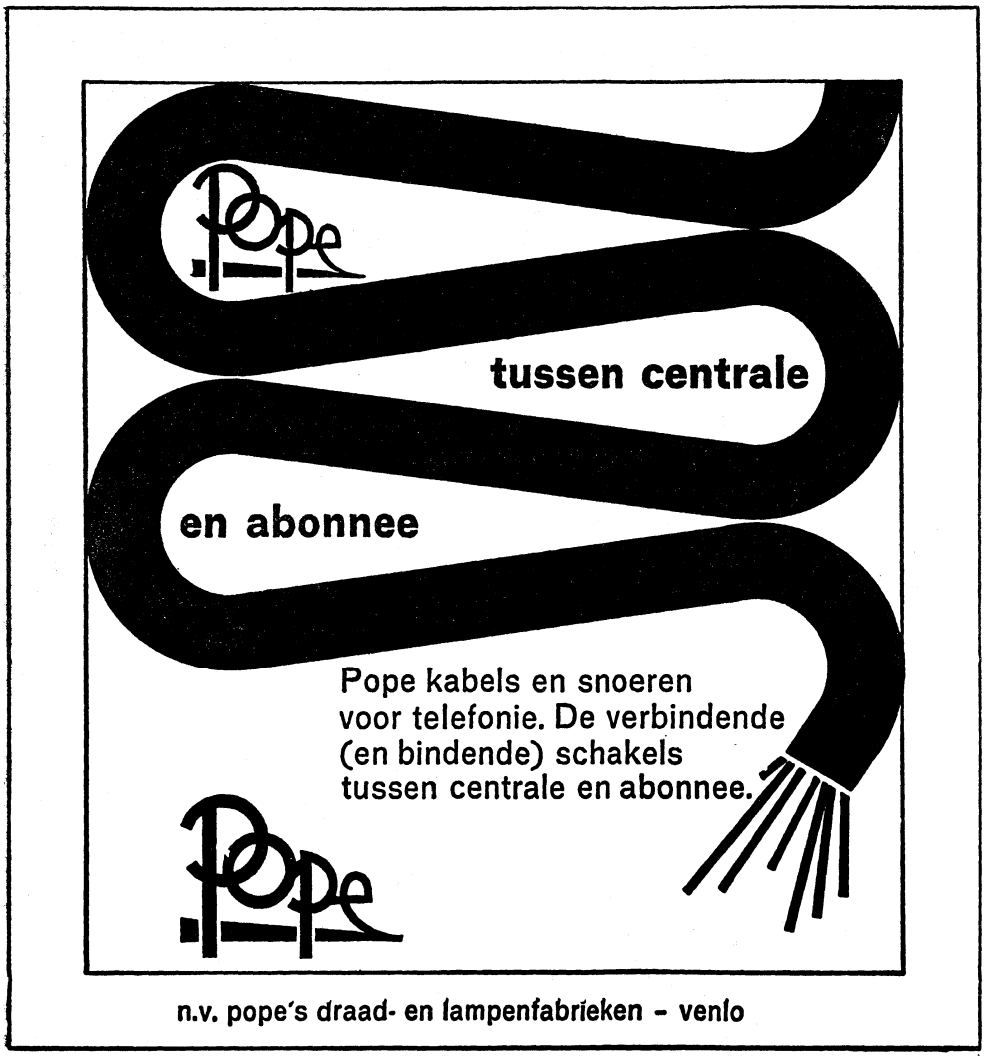
   $\frac{1}{4}$

2. 125; 44,4; 0,7905.

3. sinus $= {}^4/_5$
   cos $= {}^3/_5$
   tg $= {}^4/_3$
   cot $= {}^3/_4$

4. $x = 6$
   $x = 5$
   $x = 6$

5. $-a^4b + a^2b^2$
   $+ 4m^3 - 2m^2n$
   $+ p^2q^2r^3 - mnpqr^2$

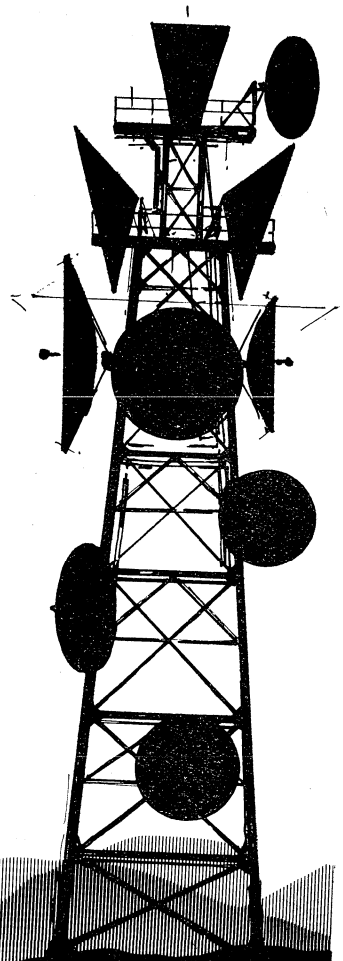


n.v. pope's draad- en lampenfabrieken - venlo

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



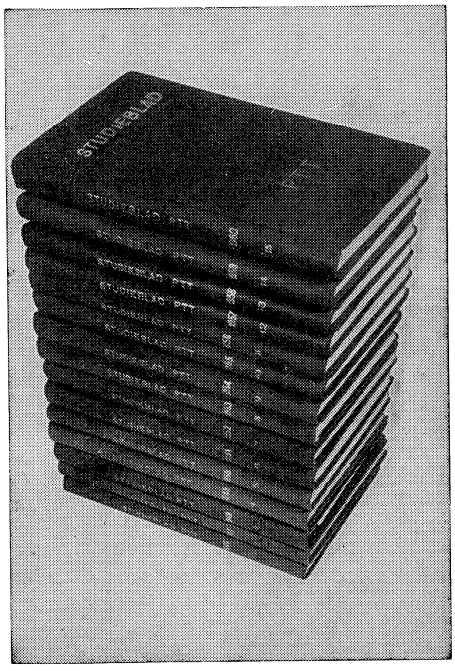
ATEA

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03 *
Telex Atea-Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4

GT&E International

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN.....



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1970 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 1,40

Wij hebben nog een beperkte voorraad oudere banden die verkrijgbaar zijn voor:

1968 f 1,15 per stuk

1969 f 1,25 per stuk

ADMINISTRATEUR

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
J. A. v. d. Touw	Toespraak, gehouden op 15 maart j.l. te Amsterdam, ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT	158
A. A. Klik	Particuliere automatische kiesapparaten (slot)	161
J. Dekker	Pulscode-modulatie	172
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	179
W. C. van Dam	Toegepaste bedrijfsorganisatie XXIII	180
B. Kieboom	TCM-examen	181
B. Kieboom	Examen leerlingstelsel	184
Redactie	Examen M2T - 1971	185

Bij de foto: *Ochtendnevel*


MEI 1974

Toespraak, gehouden op 15 maart j.l., tijdens de feestelijke bijeenkomst te Amsterdam ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT, door de heer J. A. van der Touw.

Dames en heren,

Namens de redactie van het Studieblad PTT heet ik u hartelijk welkom!

Bijzondere dank breng ik aan de heer REINOUD, directeur-generaal van ons PTT-bedrijf, die met zijn voorwoord het *jubileumnummer* van het Studieblad heeft ingeleid. De heer drs. van Ommeren, hoofd-directeur Personeelszaken, heten wij hartelijk welkom. We verzoeken hem onze dank aan de DRG te willen overbrengen.

De door de heer van Ommeren verleende medewerking, aan het jubileumnummer en aan deze bijeenkomst, wordt op hoge prijs gesteld.

De heer Meijer, directeur van het postdistrict Amsterdam, zeggen we dank, dat wij deze bijeenkomst hier kunnen houden en in de gelegenheid worden gesteld, straks onder deskundige leiding, een rondgang door dit postbedrijf te maken.

Het doet ons genoegen, dat de heer Corveleijn, hoofd van de Technische Dienst, zich bereid heeft verklaard, een lezing over dit postbedrijf te houden.

De heren Langereis en van der Wal, die de organisatie van deze feestelijke bijeenkomst op zich hebben genomen en de heren die ons bij de rondleiding zullen begeleiden, brengen wij onze dank.

De heer Schuilenga, op wie we reeds meer een beroep deden, was bereid de leiding van deze dag op zich te nemen, waarvoor wij hem dank zeggen!

Kort geleden vernamen we, dat de heer Schuilenga begin 1972 de dienst gaat verlaten.

Hij heeft de redactie in de loop der jaren vaak met raad en daad terzijde gestaan. Tevens vormde hij een zekere *binding* tussen de redactie en de Bedrijfsleiding van PTT.

Wij zullen een en ander node missen, maar spreken de wens uit, dat hiervoor een oplossing zal kunnen worden gevonden.

Namens de redactie breng ik dank aan de besturen van de drie vakorganisaties, voor de jarenlange prettige samenwerking en voor hun steun, waardoor het mogelijk was dit jubileum niet ongemerkt voorbij te laten gaan.

De heer Glas, chef-redacteur en zijn staf dank ik voor de publikatie van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT in het personeelsblad *„Aangetekend"* van 17 februari j.l.

Hierna zij het mij vergund, op deze 15de maart 1971, een overzicht te geven van het ontstaan en de ontwikkeling van het Studieblad PTT.

25 jaar geleden werd een commissie gevormd, bestaande uit de heren: A. C. van Leeuwen, S. J. Geerlings, C. L. Quint, J. C. Brakel en J. A. v. d. Touw.

Wij hadden het plan een technisch blad te gaan uitgeven, waarvan het ontwerp reeds klaar was.

De redactie-commissie vroeg een audiëntie aan bij de toenmalige directeur-generaal van PTT, de heer L. Neher.

Tijdens de bespreking met de heer Neher, op 6 januari 1946, waarbij ook drs. Habermann, hoofd van de Opleidingsdienst van PTT aanwezig was, bleek ons plan de volle instemming van de heer Neher te hebben.

Hij adviseerde ons echter, contact op te nemen met de besturen van de drie vakorganisaties, omdat het hem bekend was, dat zij een schriftelijke cursus wilden gaan uitgeven. Tevens zegde de heer Neher ons zijn medewerking en eventuele steun toe. Zoals bijv. het verstrekken van een vergunning voor het aanschaffen van papier.
Dat de heer Habermann ook vandaag aanwezig is, stemt ons tot vreugde.
Op 9 februari 1946 kwamen we in gezamenlijk overleg tot het volgende besluit:
De drie vakorganisaties zouden het Studieblad uitgeven.
De redactie zou, onder eigen verantwoordelijkheid, het blad redigeren.

Als resultaat van deze samenwerking verscheen op 15 maart 1946, ingeleid met een voorwoord van de heer Neher, het eerste nummer van het:

Studieblad door en voor technisch personeel PTT

Het aantal abonnees, ongeveer 800, nam in korte tijd dermate toe, dat na overleg besloten werd, dat de Algemene Bond van Ambtenaren de (ABVA), de abonneeadministratie van onze secretaris, de heer van Leeuwen, zou overnemen.

Deze administratie wordt nog steeds, onder leiding van mej. C. Huiskes, op voortreffelijke wijze gevoerd, zij het dan nu voor ca. 8000 abonnees.

Sinds de oprichting van het Studieblad wordt de taalkundige correctie verzorgd door mevrouw A. van Zuidam.

Vanaf het begin hebben we ook te Paramaribo abonnees op ons blad.

Ook buiten PTT zijn er lezers van ons blad, te weten op LTS'en, MTS'en, Gemeentelijke Energiebedrijven en particuliere firma's zoals: *Philips, Siemens, de Standard Electric Mij. en de Ericsson Telefoonmaatschappij.*

Deze firma's waren steeds bereid, op ons verzoek, bepaalde informatie te verstrekken.

De aanwezige heren, die deze firma's vertegenwoordigen, heet ik hartelijk welkom. Er waren indertijd enige abonnees in het land bereid gevonden, als *correspondent* voor ons blad op te treden.

Zij stuurden eventuele klachten en vragen door naar de redactie, hetgeen voor ons belangrijk was.

Tevens zorgden zij voor het maandelijks innen van de abonnementsgelden, dat echter, door de spreiding van het technisch personeel in de telefoondistricten, geen eenvoudige zaak was.

Toen dan ook later tot centrale-inning van deze gelden kon worden overgegaan, waren de *correspondenten* van dit tijdrovende gedeelte van hun taak ontheven.

Het aantal pagina's van het blad, dat 16 was, bleek in verband met de in ons bezit zijnde copij te gering, zodat tot uitbreiding naar 32 pagina's werd overgegaan.

Na het 10-jarig bestaan van het Studieblad, dat op feestelijke wijze werd gevierd, zag de heer van Leeuwen zich, door andere drukke werkzaamheden, genoodzaakt af te treden.

Voor het vele werk, dat hij voor ons blad heeft gedaan, zijn wij hem erkentelijk.

Dat hij heden aanwezig is, doet ons genoegen!

Sinds het aftreden van de heer van Leeuwen in 1956, is de heer L. Neijenhuis secretaris van de redactie.

Op 10 augustus 1968 trof ons een zware slag, door het plotseling overlijden van ons geacht lid van de redactie, de heer *Geerlings*. Wij blijven hem dankbaar voor het vele en met volle *toewijding* verrichte werk, voor het *Studieblad*.

Met het heengaan van de heer *Geerlings* hebben wij een prettige medewerker en een goede *vriend* verloren.
Het werk voor het blad moest echter doorgang vinden.

Na overleg nam de heer Kieboom de taak van de heer Geerlings over.
Met ingang van 1 januari 1970, trad de heer Brakel af als lid van de redactie.
In april werd, tijdens de gebruikelijke jaarvergadering van de vakorganisaties en de redactie, officieel afscheid van hem genomen, onder dankbetuiging voor het belangrijke werk, dat hij voor het Studieblad heeft verricht. Dat ook hij aanwezig is, wordt op prijs gesteld.
De heer van Damme was na overleg bereid, de opengevallen plaats van Huistelefoonspecialist te bezetten, waardoor de redactie weer voltallig was.
De ruim 150, hier niet te noemen schrijvers van artikelen in het Studieblad, die ons in de afgelopen 25 jaar met hun copij hebben gesteund, brengen wij gaarne onze hartelijke dank.

Dat zovele heren, die met de opleiding van het technisch personeel zijn belast, aanwezig zijn, achten we van groot belang.

Wij doen op hen een beroep, het Studieblad *steeds* weer onder de aandacht van hun leerlingen te brengen en ons eventuele vragen en kritiek niet te onthouden.

Tevens verzoeken wij de heren instructeurs hun leerlingen er vooral op te wijzen, dat er in iedere aflevering van het Studieblad, steeds bepaalde leerstof voor deze leerlingen is opgenomen.

Zij behoeven hun blad dus niet *tot later op te bergen!*

Al zij eventuele wensen of vragen hebben, dan kunnen zij die aan hun leermeesters of aan de redactie kenbaar maken.

Vandaag, 15 maart 1971, is het jubileumnummer van het Studieblad in een bijzondere uitvoering en inhoud verschenen.

Een en ander kwam tot stand, in samenwerking met de firma Wieringa, die ons blad bijna 25 jaar typografisch verzorgt en drukt.

Vele deskundigen uit ons PTT-bedrijf hebben, op ons verzoek, in deze uitgave hun toekomstvisie gegeven op wat er in de komende tijd ook bij PTT op technisch gebied staat te gebeuren.

Eveneens is over het personeelsbeleid een visie op de toekomst in ons blad opgenomen.

Voor deze *zeer* gewaardeerde medewerking brengen wij de schrijvers van deze artikelen onze hartelijke dank.

De redactie zal ook in de komende tijd trachten, door het publiceren van actuele onderwerpen in het Studieblad, de snelle ontwikkeling bij te houden.
Wij willen dit bereiken door het opnemen van artikelen in ons blad, die de komende nieuwe technieken zullen behandelen, om zodoende niet stil te blijven staan bij het tegenwoordige, doch een blik te slaan in de toekomst.
Hierdoor zullen de *jongeren* onder ons hun kennis kunnen uitbreiden, terwijl de *ouderen* de kans krijgen *bij te blijven,* wat ons eveneens van groot belang lijkt.
Om dit te bereiken hebben wij de medewerking van deskundige schrijvers nodig, op wie wij een *dringend* beroep doen, ons bij dit streven te steunen.
Hierdoor wordt de redactie in staat gesteld, de abonnees *tijdig* de juiste informatie te verstrekken, zodat het Studieblad nog vele jaren de lezers, waarvan wij hopen dat hun aantal zal uitgroeien tot 10.000, van nut zal kunnen zijn.
Ik eindig met, namens de redactie, de wens uit te spreken, dat deze dag voor u allen een *aangename* en *leerzame* moge zijn.

N.B. In het volgende nummer van het Studieblad zullen wij de lezing, gehouden door de heer J. P. Corveleijn op 15 maart j.l. tijdens de feestelijke bijeenkomst te Amsterdam, plaatsen.

de Redactie

Particuliere automatische kiesapparaten

door A. A. Klik

Bij de vorige aflevering van dit artikel konden wegens plaatsgebrek niet de foto's worden geplaatst bij de punten 5.2.1 op blz. 138 en 5.3.3 op blz. 146. Zij zijn in deze aflevering opgenomen.

(Vervolg van blz. 150, slot)

6. *Korte beschrijving van enige kiesapparaten.*

6.1 Automatische kiesapparaten

Zoals in het voorgaande beschreven, bestaan er twee hoofdsoorten kiesapparaten, t.w. automatische en halfautomatische kiesapparatuur.

Allereerst dus een automatisch kiesapparaat of alarmapparaat.

Hoewel er vele mogelijkheden zijn om een alarmapparaat te bouwen en er reeds diverse soort alarmapparaten op de markt zijn, wordt dit artikel beperkt tot de beschrijving van één alarmapparaat.

We doen dit aan de hand van een blokschema (zie figuur 16).

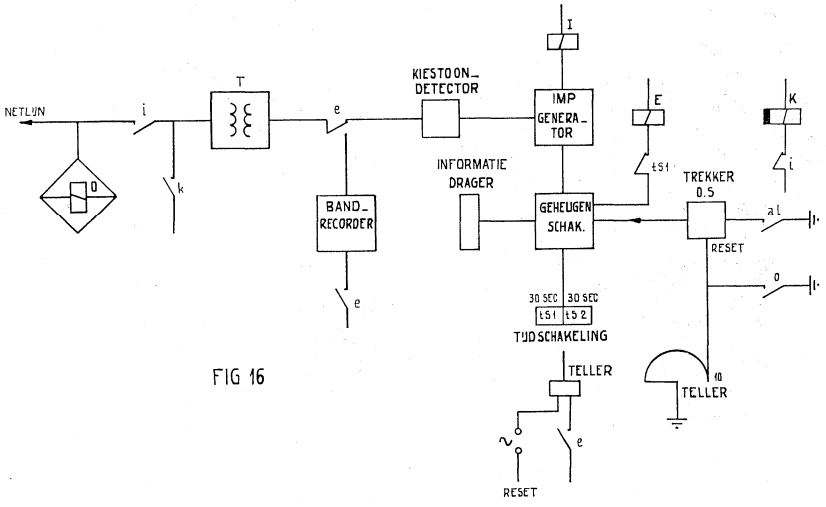


FIG 16

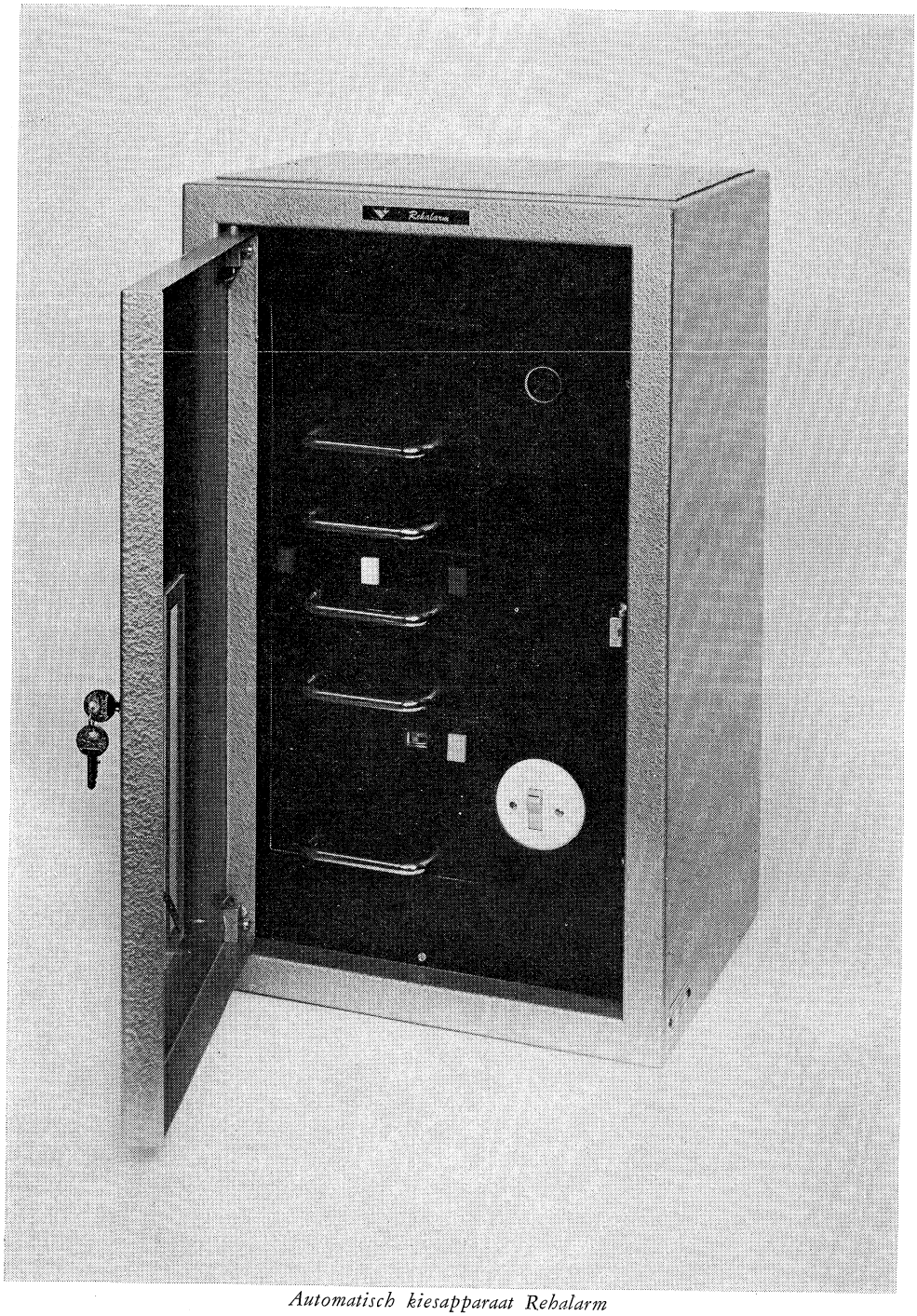
Ontstaat een alarmsituatie, dan wordt het al-contact even gemaakt, waardoor de trekker(O.S.)schakeling wordt omgeschakeld.

Deze schakeling is een bi-stabiele trekker, d.w.z. de omschakeling blijft zo lang bestaan, totdat de schakeling via de resetingang weer wordt teruggeschakeld. Door de O.S. wordt het geheugen geactiveerd, waardoor via de impulsgever het I-relais opkomt. Het I-relais sluit de lus, waardoor de telefooncentrale kiestoon geeft.

Als de kiestoon is onderkend, wordt het geheugen uitgelezen via de impulsgever.

Het in het geheugen vastgelegde nummer wordt nu uitgezonden.

Het K-relais blijft op tijdens het impulseren en dient als kortsluitcontact.



Automatisch kiesapparaat Rehalarm

De geheugenschakeling wordt gestuurd door een informatiedrager. De informatiedrager bestaat bijv. uit een kaartje, waarop via een kruisveld een nummer al of niet in code is aangebracht. Hoe een dergelijke geheugenschakeling kan werken wordt in de beschrijving van een halfautomatisch kiesapparaat nog uitgebreid beschreven. We volstaan dus nu met de opmerking, dat de geheugenschakeling stap voor stap wordt uitgelezen.

Na een eventueel in het geheugen vastgelegde tweede kiestoonstop wordt, nadat het gehele nummer is uitgezonden, het E-relais opgebracht.

Het E-relais verricht de volgende functies:

a. Start van de bandrecorder. Deze geeft de meldtekst af.

b. Omschakeling van de telefoonlijn naar de bandrecorder.

c. Het activeren van een tijdschakeling.

d. Het laten stappen van een teller.

Indien de gekozen telefoonverbinding tot stand is gekomen wordt de opgeroepene gebeld. Naar het alarmapparaat (oproeper) wordt vrijtoon gezonden. De geactiveerde tijdschakeling zorgt er voor, dat deze situatie $\approx$ 30 seconden blijft voortduren.

Er zijn nu drie mogelijkheden:

1. De oproep is bij de juiste aansluiting terecht gekomen en deze beantwoordt binnen 30 seconden.
2. De oproep is bij de juiste aansluiting terecht gekomen doch deze beantwoordt niet.
3. De oproeper is bij een verkeerde aansluiting terecht gekomen en wordt al dan niet beantwoord.

Eerst wordt nagegaan wat er gebeurt in geval 1.

Als de opgeroepene beantwoordt, hoort hij gedurende een gedeelte van de 30 seconden de meldtekst. Na het verbreken van de verbinding legt de opgeroepene neer. De opgeroepene heeft nu 30 seconden gelegenheid om het alarmapparaat terug te bellen. Dit terugbellen van het alarmapparaat is het teken, dat de alarmmelding op het juiste adres is aangekomen.

Het O-relais komt op.

Via contact o wordt de O.S.-schakeling gereset, waardoor het alarmapparaat in rust komt.

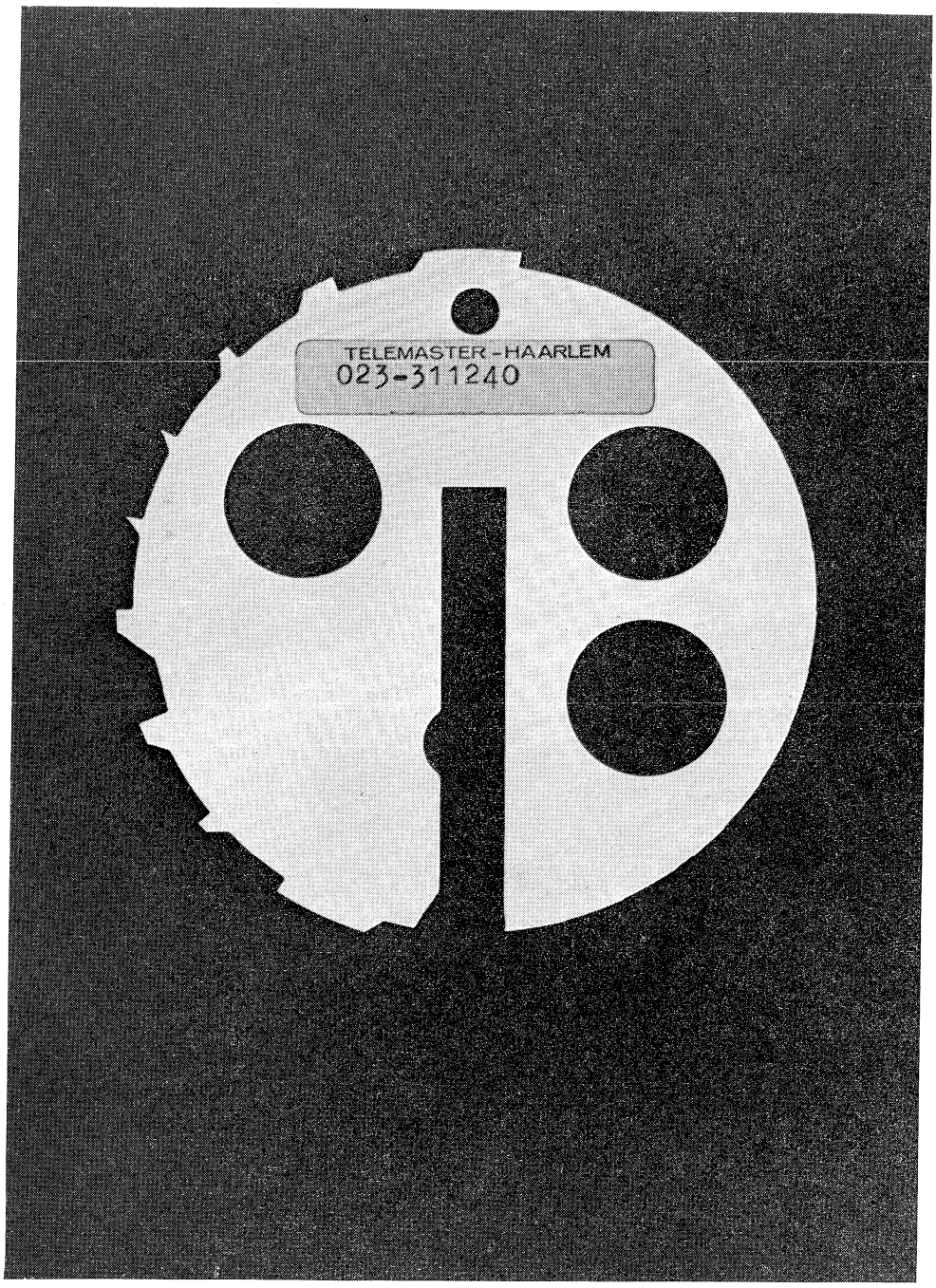
Indien in geval 2 de opgeroepene niet beantwoordt, wordt na $\approx$ 30 seconden de opgebouwde verbinding verbroken, doordat tijdschakeling 1 het relais E verbreekt. Het geheugen wordt weer in de beginstand gezet en het I-relais valt af. De lijn wordt geopend en de recorder stopt. In het alarmapparaat wordt nu een tweede tijdschakeling geactiveerd, die er voor zorgt, dat pas na 30 seconden rust opnieuw een lijnbelegging wordt gemaakt.

Na detectie van de kiestoon wordt opnieuw een verbinding opgebouwd. Door het e-contact heeft de teller een stap gedaan en staat nu in stand 2. Wordt wederom niet beantwoord, dan herhaalt de meldprocedure zich weer. Totaal mag maximaal 10 maal worden herhaald. De teller staat nu in stand 10 en via de contactbank van de teller wordt de O.S.-schakeling gereset en het alarmapparaat komt in de rust.

In geval 3 wordt een verkeerde aansluiting gebeld. Daar deze opgeroepene onbekend is met dit meldsysteem, kan hij niet terugbellen. Als het verkeerde nummer veroorzaakt wordt door een fout in het alarmapparaat wordt de zgn. verkeerde aansluiting tien maal gebeld, hetgeen voor de betrokken abonnee zeer onprettig is.

Het gevolg is: een nijdige abonnee en klachten bij PTT.

Veelal biedt een alarmapparaat nog de mogelijkheid om twee verschillende nummers te kiezen. Hoewel het maximum aantal meldingen toch 10 blijft, kan bijv. eerst het



Voorbeeld van een geheugenschijf.

ene en dan het andere nummer worden gekozen. Ook is dan mogelijk vijfmaal het eerste en daarna vijfmaal het tweede nummer te kiezen. Het is duidelijk, dat de gebruiksmogelijkheden van deze apparatuur vele zijn.

In het hier behandelde voorbeeld wordt gebruik gemaakt van een recorder met de meldtekst in gesproken woord.

Het is bijv. echter ook mogelijk bij de opgeroepene een automatisch beantwoordingsapparaat te plaatsen, dat als de oproep binnenkomt automatisch beantwoordt. Dit kan dan een herkenningssignaal uitzenden naar het alarmapparaat, waarop in het alarmapparaat een schakeling reageert die bijv. in code het alarmsignaal uitzendt.

Bij de opgeroepene staat dan een printer, die dit signaal omzet in schrift. Na het ontvangen van de melding zendt het ontvangende apparaat weer een toon naar het alarmapparaat, waardoor dit apparaat in rust komt en de verbinding wordt verbroken. Deze schakeling is ideaal bijv. voor een onderhoudsdienst van centrale verwarmingsinrichtingen. Veel apparaten kunnen melden op één nummer.

In ons voorbeeld wordt het alarm ingeluid door een al-contact. Dit al-contact kan geactiveerd worden door vele mogelijkheden, t.w. gas, rook, waterstandverandering, luchtverontreiniging, temperatuurverandering bijv. in broedmachines, uitvallen van centrale verwarmingsinrichtingen, inbraak, brand en netspanningsstoringen enz. enz.

Voor het controleren van de goede werking wordt meestal eenmaal in de week een proefalarm gegeven. Er zijn echter ook schakelingen die door middel van het opbellen van het alarmnummer het mogelijk maken het apparaat te controleren.

6.2 *Halfautomatische kiesapparaten.*

Van dit type kiesapparaten zijn diverse soorten op de markt, t.w.:

a. apparaten die een van te voren bepaald aantal nummers kunnen uitzenden;

b. apparaten die een onbeperkt aantal nummers kunnen uitzenden.

De werking van deze apparaten kan berusten op verschillende principes, nl. mechanisch of elektronisch of een combinatie van beide.

Al van 1965 af is een geheel mechanisch werkend kiesapparaat op de Nederlandse markt en door PTT toegelaten.

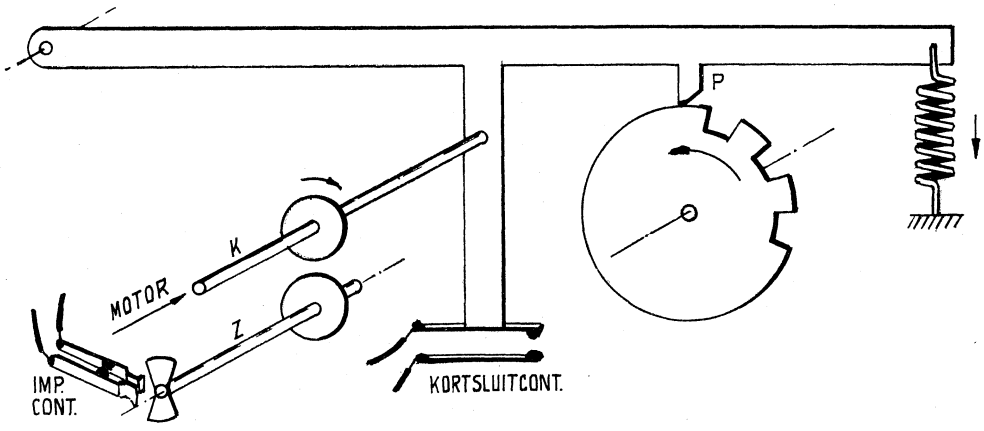


FIG 17

Pas later zijn meer elektronische apparaten aan de markt gekomen. Eerst iets over een mechanisch kiesapparaat (zie fig. 17). Dit kiesapparaat bestaat uit een tableau met 45 toetsen.

Bij elk van de toetsen behoort in het apparaat een metalen schijf, die op een bepaalde manier is ingefreesd. (zie foto op blz. 164). Tevens is in het apparaat een aandrijving aanwezig, een impulscontact met een fiber schijfje (net als bij de kiesschijf) en een kortsluitcontact.

Wordt nu een toets ingedrukt, dan wordt de bijbehorende schijf gekoppeld aan de aandrijfas.

De schijf gaat draaien en als pal p in een ingefreesde inkeping valt, wordt de draaiende as k aan de stilstaande as z van het impulscontact gekoppeld. Het impulscontact geeft impulsen zolang de as z gekoppeld blijft aan de as k. De koppelingstijd is afhankelijk van de lengte van de ingefreesde inkeping, d.w.z. het cijfer dat wordt uitgezonden is bepaald door de lengte van de inkeping.

Het aantal te kiezen cijfers wordt bepaald door het aantal inkepingen op de schijf.

Een schijf bevat dus een compleet telefoonnummer.

Tevens wordt tijdens de koppeling het kortsluitcontact gemaakt.

Het is duidelijk, dat dit inkepen van de schijf zeer precies moet gebeuren.

In de praktijk wordt dit door de leverancier gedaan.

De gebruiker kan wel op eenvoudige wijze de schijven vervangen.

Buiten de 45 abonneenummertoetsen zijn op het apparaat nog aanwezig twee toetsen en een lamp.

De ene toets dient voor het dooropen na de tweede kiestoonstop, d.w.z. als met het kiesapparaat een interlokaal nummer moet worden gekozen, dient het apparaat als het netnummer is uitgezonden te stoppen om te wachten tot de tweede kiestoon wordt verkregen.

Zodra de gebruiker de tweede kiestoon waarneemt in zijn telefoon, drukt hij de doorlooptoets, waardoor het kiesapparaat wederom wordt gestart en het lokale deel van het nummer wordt uitgezonden.

De andere toets heeft als functie een versnelde doorloop van het kiesapparaat naar de ruststand.

Wordt bijv. na het uitzenden van het eerste cijfer reeds bezettoon verkregen, dan zou het zeer irriterend werken als gewacht moest worden met een nieuwe lijnbelegging totdat het kiesapparaat zijn hele cyclus had doorlopen.

Door het drukken op de versnelde doorlooptoets, komt het apparaat snel weer in de ruststand, waarna opnieuw een lijnbelegging kan volgen.

De op het apparaat aangebrachte lamp heeft als functie het signaleren dat het apparaat zijn ruststand heeft verlaten.

Het is duidelijk dat een kiesapparaat zoals hier geschetst de geheugens in zich moet hebben.

Elke schijf, die in het apparaat aanwezig is, is dus in feite zo'n geheugen. Bij het drukken van een bepaalde nummertoets wordt dus ook de daarbij behorende schijf aangewezen en uitgelezen.

De nummercapaciteit van een dergelijk apparaat is dan ook beperkt door de ruimte, die voor het opbergen van de geheugens noodzakelijk is.

Bij dit apparaat, waar de geheugens betrekkelijk groot zijn, is dit dus maximaal 45 nummers.

Dit aantal blijkt in de praktijk echter voor de meeste gebruikers goed te voldoen.

Toch is het mogelijk veel meer nummers in een geheugen vast te leggen d.m.v. een magnetische band.

Sinds enige jaren is een kiesapparaat op de markt dat d.m.v. een magnetische band 400 nummers kan vastleggen en mocht dit niet genoeg zijn, dan kan dit nog worden uitgebreid tot 900 nummers.
Het inlezen van de nummers op de magnetische band kan door de gebruiker zelf worden gedaan.
Hiertoe wordt door de fabrikant een kiesschijf met oscillator bij het apparaat meegeleverd.

Dit apparaat werkt volkomen elektronisch.

Het zou te ver voeren dit apparaat uitgebreid te beschrijven, zodat wij met de korte aanduiding van het bestaan van een dergelijk principe willen volstaan. De laatste tijd komen er steeds meer apparaten met losse geheugens, d.w.z. het kiesapparaat zelf bevat alleen de uitleesschakeling alsmede de impulsgever met alles wat er bij hoort, doch het geheugen is een apart kaartje of printplaatje, dat los van het apparaat wordt bewaard.

Moet een bepaald nummer worden gekozen, dan wordt dat bepaalde kaartje (voortaan genoemd informatiedrager) in het kiesapparaat gestoken, waarna het kiesapparaat start en het nummer wordt gekozen.

Vrijwel altijd kan de gebruiker zelf de informatiedrager programmeren, d.w.z. het nummer op het kaartje aanbrengen.

Hoewel de apparaten vrijwel alle elektronisch werken, is er één apparaat dat wel het uitlezen van de informatiedrager elektronisch doet doch de impulsafgifte d.m.v. een kiesschijf, aangedreven door een motor, laat geschieden. Tevens zijn bijna alle apparaten leverbaar met en zonder kiestoondetector en luidsprekerschakeling, m.a.w. met en zonder lijnbewaking.

Tenslotte zal nog een niet bestaand elektronisch werkend kiesapparaat met een vast aantal nummers worden behandeld. We doen dit aan de hand van fig. 18.

In deze figuur is in blokschema voorgesteld een halfautomatisch kiesapparaat type C, d.w.z. een kiesapparaat met lijnbewaking en kiestoondetector. Het apparaat is voorzien van 40 toetsen geschikt voor het vastleggen en uitzenden van 40 complete telefoonnummers.

Het cijfergeheugen van het kiesapparaat bestaat uit per cijfer 4 bi-stabiele trekkerschakelingen, die afhankelijk van het te kiezen cijfer via dioden aan een toetsenrail zijn verbonden.

Bestaat een telefoonnummer bijv. uit 16 cijfers, dan dient het cijfergeheugen dus te bestaan uit $16 \times 4 = 64$ trekkerschakelingen.

In het blokschema zijn 3 trekkerschakelingen getekend.

De uitgangen van de trekkerschakelingen zijn via relaiscontacten verbonden met 4 code relais A - B - C en D. Zij coderen het uit te zenden cijfer in bijv. de volgende code:

A = 1	D = 4	A + D = 7	C + D = 0
B = 2	A + B = 5	B + C = 8	
C = 3	A + C = 6	B + D = 9	

De werking van de schakeling gaat nu als volgt:

Wordt toets 1 even ingedrukt, dan wordt aarde op de eerste rail van het stekerveld gebracht.

De trekkerschakelingen, die via dioden aan deze rail zijn verbonden, worden omgeschakeld.

Als voorbeeld zijn dat bij cijfergeheugen 1 de trekkers C en D en in cijfergeheugen 2 alleen de trekker B.

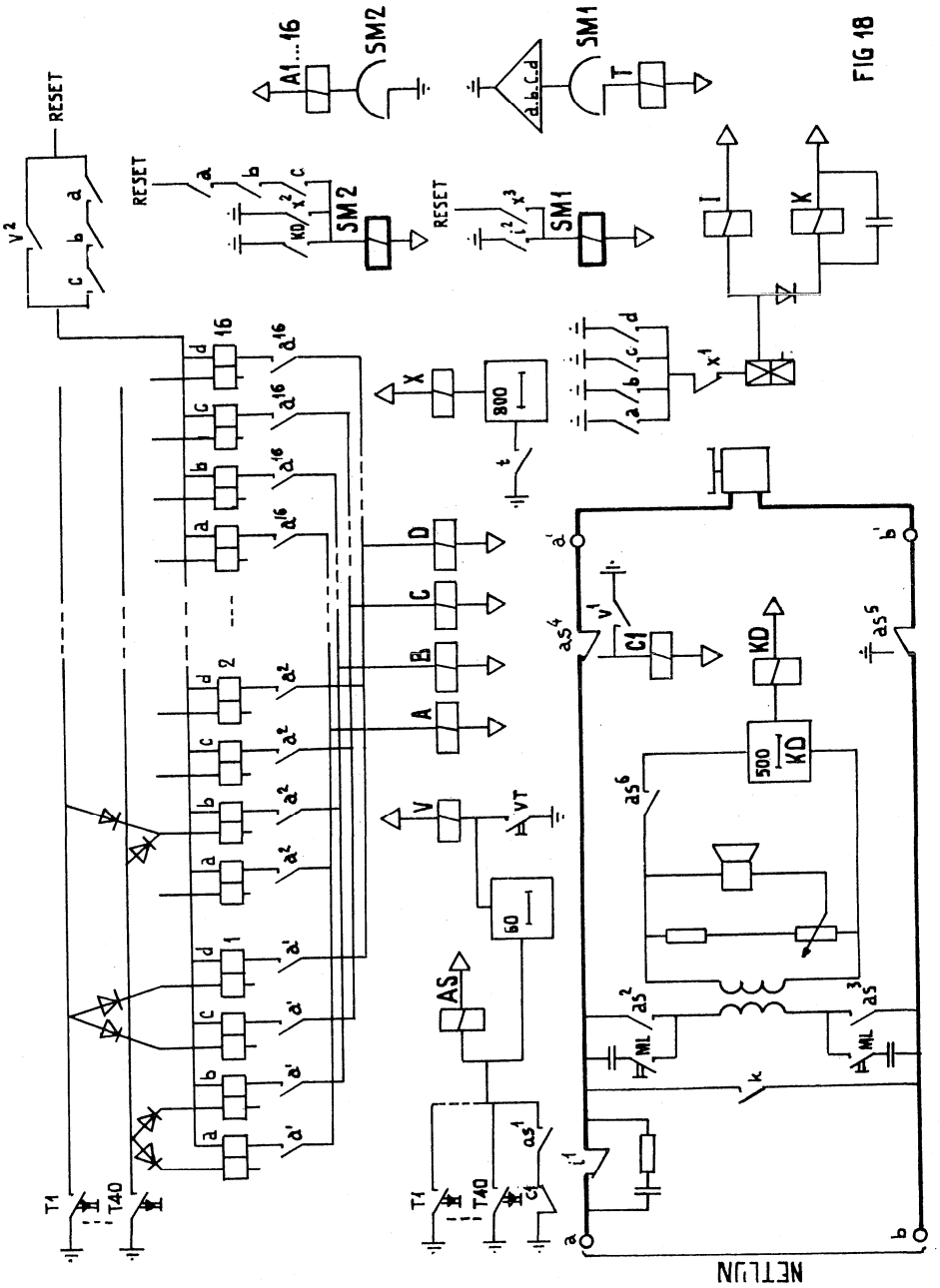
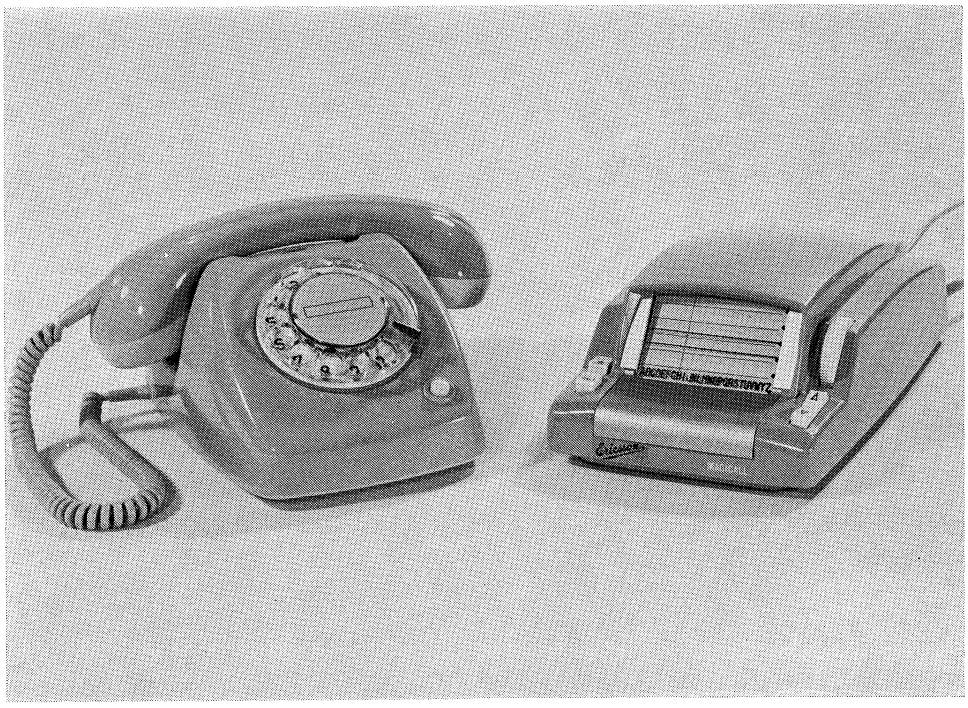

RESET
SM2
SM1
A1...16
a,b,c,d
T
I
K
X
V
D
C
B
A
AS
KD
C1
T1
T40
800
500
60
NETLUN

FIG 18



Kiesapparaat van het type A.

Tevens is door toets 1, relais AS opgebracht. Relais AS houdt zich via een eigen contact.

Als de toets wordt losgelaten blijven de trekkers omgeschakeld. Via de contacten as 2 en as 3 wordt via de trafo een lus gesloten naar de telefooncentrale, waarna kiestoon wordt ontvangen. Via de contacten as 4 en as 5 is het telefoontoestel aan het C-relais geschakeld.

Zolang het toestel de microtelefoon op de haak houdt, blijft het C-relais af. De kiestoon is hoorbaar in de luidspreker en via contact as 6 is de kiestoondetector aangeschakeld. Deze schakeling reageert niet op bezettoon (opkomvertraging 500 msec).

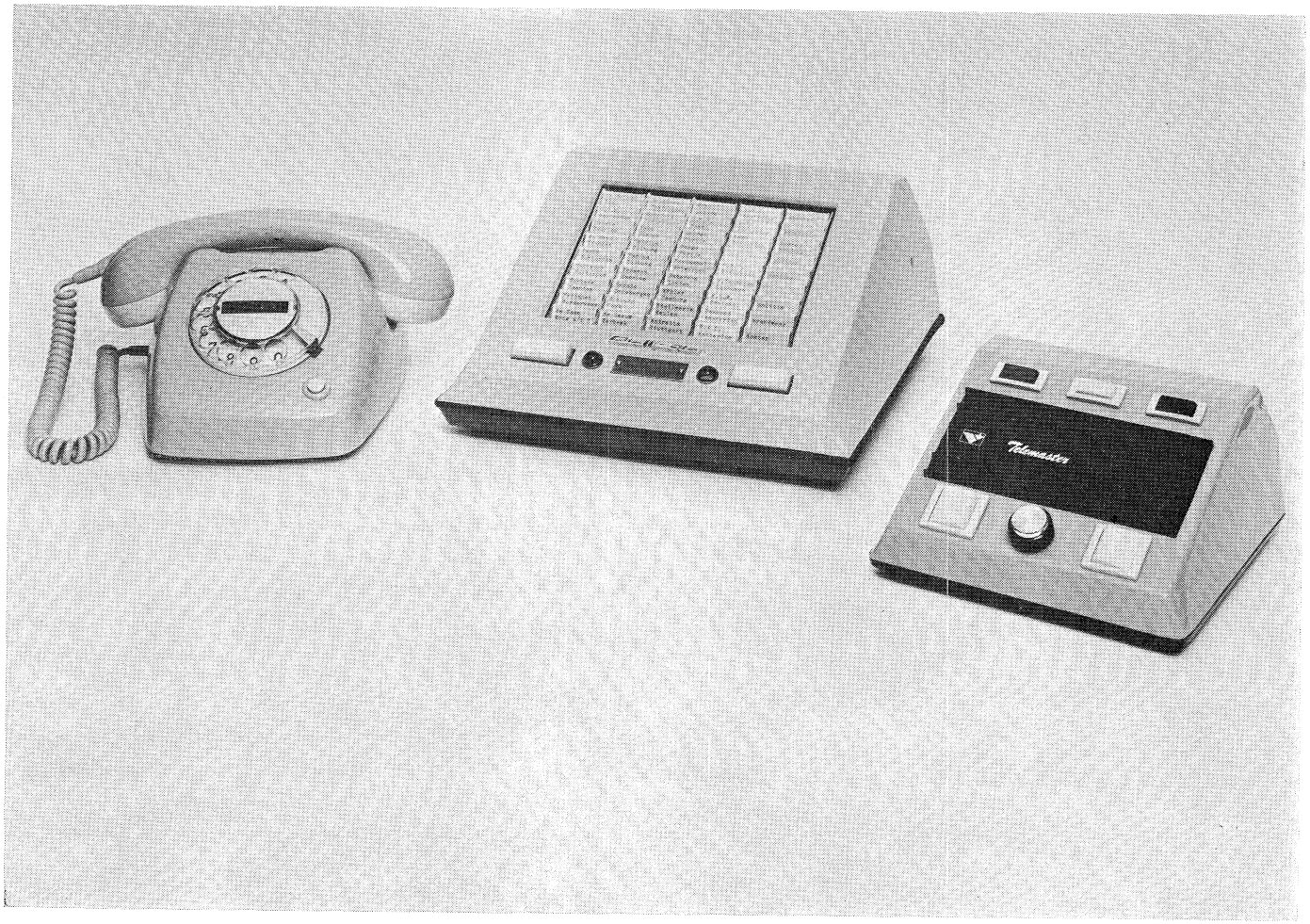
Bij detectie van de kiestoon komt het KD-relais op, waardoor de stapmagneet SM 2 één stap doet.

Op de boog van deze kiezer zijn aan de uitgangen de relais A 1 t.e.m. A 16 aangesloten.

Gaat de kiezer dus in stand 1, dan komt relais A 1 op. De contacten van relais A 1 schakelen de trekkeruitgangen van het eerste cijfergeheugen aan de coderelais.

In ons voorbeeld zijn alleen de trekkers C en D omgeschakeld waardoor dus alleen de coderelais C en D opkomen.

De contacten van de relais C en D starten nu de a-stabiele trekker, waardoor het I-relais gaat impulseren in de verhouding 60/40. Tevens komt in deze weg relais K op en blijft op gedurende de impulsen. Dit relais heeft een kortsluitcontactfunctie. Contact i1 zendt de impulsen de lijn op en contact i 2 schakelt de stapmagneet SM 1 bij iedere impuls één stap verder. De kiezerboog van deze stapmagneet is verbonden met een contactpyramide van de coderelais. In ons voorbeeld kan het testrelais T testen op de



Halfautomatisch kiesapparaat van het type C.

stand 10 van de kiezer. Het T-relais brengt relais X snel op waardoor de bi-stabiele trekker (impulsgever) via contact x 1 wordt afgeschakeld.
Contact x 2 schakelt de stapmagneet SM 2 één stap verder waardoor relais A 1 afvalt en A 2 opkomt.
Na 800 msec valt relais X af (pauze tussen twee cijfers) waardoor de impulsgever weer opnieuw wordt gestart en het volgende cijfer wordt uitgelezen.
In ons voorbeeld cijfer 2.

Moet een interlokaal nummer worden gekozen, bijv. 020 met daarachter een lokaal nummer, dan dient na het derde cijfer op tweede kiestoon te worden gewacht. Hiertoe worden bij het vierde cijfergeheugen geen dioden aangebracht. Komt relais A 4 nu op, dan wordt geen van de coderelais opgebracht. De impulsgenerator wordt nu niet gestart.

Wordt nu de tweede kiestoon ontvangen, dan komt relais KD weer op. Stapmagneet SM 2 gaat nu naar uitgang 5 via contact kd en relais A 5 schakelt de coderelais weer aan cijfergeheugen 5.

Achtereenvolgens worden nu alle lokale cijfers uitgelezen en uitgezonden. Einde kiezen wordt aangegeven door het cijfergeheugen, dat na het laatste cijfer komt, zo te schakelen dat de coderelais A, B en C komen. Hierdoor worden alle trekkerschakelingen in het cijfergeheugen gereset en de stapmagneet SM 2 weer naar de nulstand geschakeld.

Via de luidsprekerschakeling hoort de oproeper nu vrijtoon en eventueel beantwoording.

De telefoon wordt dan van de haak genomen, waardoor relais C opkomt. Hierdoor valt relais AS af, waardoor de luidspreker wordt afgeschakeld en de telefoonlijn wordt doorgeschakeld naar het telefoontoestel. D.m.v. het drukken van toets ML kan de luidspreker nog als meeluisterschakeling worden gebruikt. Op de lijnschakeling naar de telefooncentrale is nog een tijdbewaking aangebracht. Wordt binnen 60 sec. na inbeslagname van de lijn het AS-relais niet afgebracht, dan komt relais V op.
Contact v 1 brengt relais C waardoor AS afvalt.

De lus naar de telefooncentrale wordt geopend, hetzelfde geldt als geen eerste of tweede kiestoon wordt ontvangen. Relais C komt dan ook na één minuut en reset tevens het cijfergeheugen.

Is een verkeerde toets gedrukt of wordt niet snel genoeg antwoord ontvangen, dan kan d.m.v. de VT-toets relais C worden gebracht. Eveneens volgt nu lusverbreking, het geheugen wordt d.m.v. contact v 2 gereset.

7. *Toekomst.*

Het is duidelijk dat bij invoering van druktoetskiezen in het Nederlandse telefoonnet de hiervoor beschreven kiesapparaten niet meer bruikbaar zijn. De besturing van de registers in de telefooncentrale geschiedt bij druktoetskeuze niet meer met lusimpulsen, doch met toonimpulsen.

De kiesapparaten zullen daarop moeten worden aangepast.

Hoewel het kiezen met druktoetsen veel sneller gaat dan met de kiesschijf, blijft, gezien de te verwachten sterke toeneming van het automatische internationale telefoonverkeer, de behoefte aan automatische kiesapparaten toch aanwezig.

Het hierboven gestelde geldt eveneens voor de alarmapparatuur.

J. DEKKER

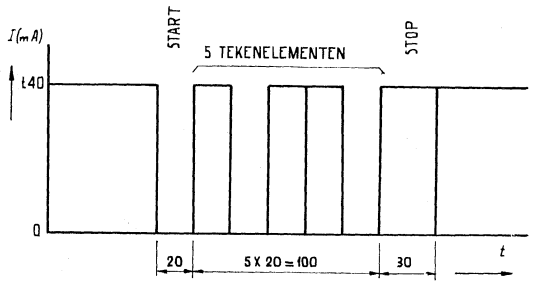
Pulscode modulatie

(Vervolg van blz. 132)

1.4. De overgang naar digitale transmissie: het telexsignaal.

Inderdaad zijn er transmissie-systemen ontworpen, en ook in de praktijk beproefd, die volgens de nu beschreven Puls-Amplitude-Modulatie (PAM) werkten. Indien de afstand, die de signalen moesten overbruggen, echter groot werd, of het ruisniveau om andere redenen hoog was, bleek dit soort systemen daarvoor erg gevoelig te zijn. Bovendien werden nog andere bezwaren ondervonden, die in de loop van deze paragraaf vanzelf worden ontmoet. Men heeft daarom gezocht naar een minder storingsgevoelige methode om het monster over te brengen, en daarbij is men teruggevallen op de methode's, die in gebruik zijn bij de verreschrijftechniek.*)

Het signaal van de verreschrijvers is in figuur 5 getekend, als een enkelstroomsignaal. Daaruit zien we dat het teken is opgebouwd uit 5 elementen, die alle even lang duren en stroomvoerend of stroomloos zijn. Het eerste element kan twee waarden aannemen, evenals het tweede. Gecombineerd geven de twee eerste elementen dus de mogelijkheid, om telkens één uit vier mogelijke combinaties over te brengen. De eerste daarvan bestaat uit twee stroomvoerende elementen, de tweede uit een stroomvoerend en een stroomloos element, de derde uit twee stroomloze elementen en de vierde uit een stroomloos en een stroomvoerend element. Bezien we de eerste drie elementen, dan blijkt het mogelijk te zijn te kiezen uit acht mogelijke combinaties: de bovengenoemde vier kunnen



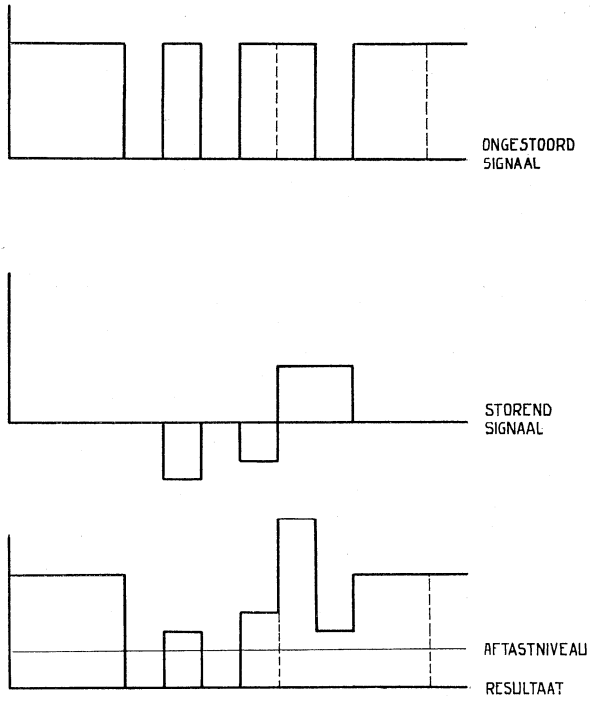
EEN TELEX-SIGNAAL

FIG 5

worden gevolgd door een stroomvoerend element, waarmee de eerste vier van de acht combinaties zijn gegeven, en door een stroomloos element. Dit laatste geeft dan de resterende vier combinatiemogelijkheden. In het algemeen kan bij n mogelijke toestanden per element, en bij m elementen in een teken een aantal combinaties worden gevonden, dat als volgt te berekenen is:

$$c = n^m$$

*) Deze volgorde is historisch niet helemaal juist; voor de uitleg is dit echter geen bezwaar.



STORING IN AMPLITUDE OP EEN TELEX_SIGNAAL

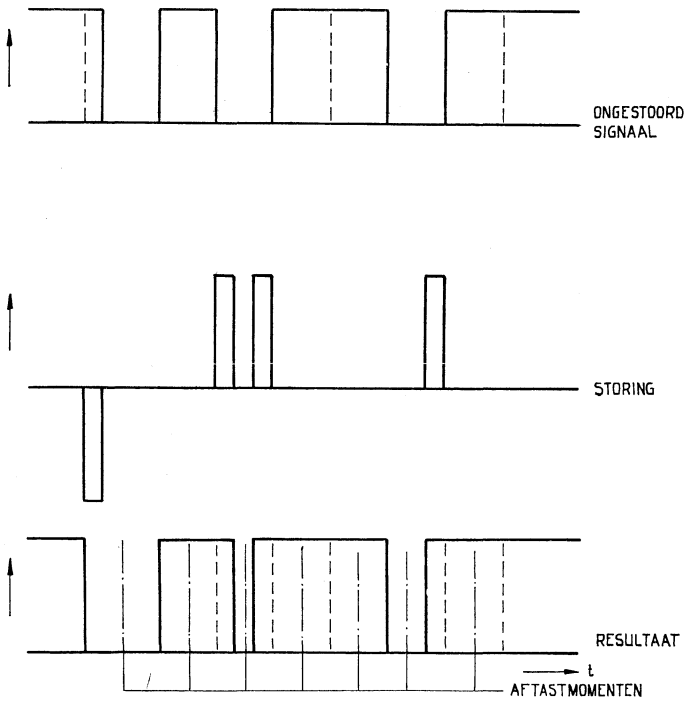
FIG 6

Voor het tweewaardige tekenelement, dat in de verreschrijvers wordt gebruikt, is bij vijf elementen het aantal combinaties dan ook gelijk aan $2^5 = 32$.

Aan de ontvangstzijde moet nu worden bezien, of een element stroomvoerend of stroomloos is. Voordat we de te volgen methode daartoe vastleggen, moeten we eerst bezien, hoe dit signaal gestoord kan worden. Vanwege het grote niveauverschil zullen de stoorspanningen door overspraak vanuit telefonieleidingen relatief zo gering zijn, dat dit geen enkele invloed van betekenis kan hebben. Het is anders gesteld met de invloed van storende telexverbindingen, die hetzelfde zend- en ontvangniveau hebben. Deze storingsbronnen hebben twee effecten, namelijk een verandering van de ontvangen amplitude en een verandering van het tijdstip van overgang van stroomloos naar stroomvoerend en omgekeerd. Het mogelijke resultaat van het eerstgenoemde effect wordt in figuur 6 getoond.

Daarin is een ongestoord signaal getekend, de mogelijke vorm van een storend signaal en het resultaat van deze storing. Uit het laatste gegeven blijkt, dat de storing twee gevolgen kan hebben: er kan een stroomvoerend element stroomloos worden, maar ook is het mogelijk dat een stroomloos element door de ontvanger wordt ervaren als een stroomvoerend element. Als het element nu op de halve hoogte wordt afgetast, is het risico van beinvloeding door een storingsbron het kleinste; leggen we het niveau van aftasten hoger, dan interpreteren we een stroomvoerend element, dat wordt gestoord, eerder als een stroomloos element. Leggen we het aftastniveau lager, dan lopen we een groter risico voor het omgekeerde.

In figuur 7 is een storend signaal getekend, dat verschuiving van de elementgrenzen veroorzaakt. Zoals daarin is te zien, heeft deze verschuiving in wezen dezelfde oorzaak



STORING VAN DE ELEMENTGRENZEN VAN EEN TELEX-SIGNAAL

FIG 7

als de verandering van amplitude. In de praktijk zullen beide verschijnselen, namelijk verandering van de amplitude en wijziging van de elementgrenzen zich tegelijkertijd voordoen. Uit de figuur blijkt, dat het moment van aftasten zodanig gekozen moet worden, dat de nominale voorste overgang even ver voor het moment van aftasten moet liggen als de nominale achterste overgang er achter. Voor alle voorbeelden van storing geldt uiteraard, dat zij een zwaar overtrokken beeld van de werkelijkheid geven: een storend signaal geeft in de praktijk geen overspraak naar een ander circuit in zodanige mate, dat de stoorspanning daar even groot is als het gewenste signaal.

Kiezen we het aftastmoment en de aftasthoogte als hierboven is aangegeven, dan heeft echter het storende signaal zo weinig mogelijk invloed op het te ontvangen signaal.

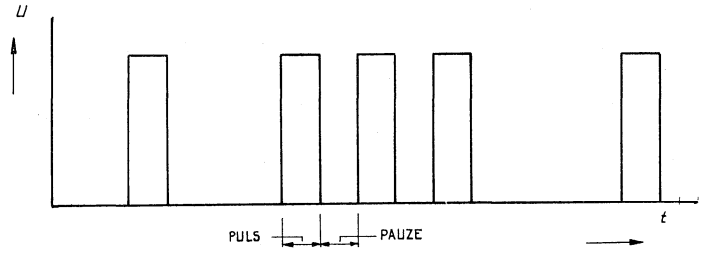
Omdat de stoorspanningen in de regel ten minste een factor 100 tot 10.000 kleiner zijn dan het oorspronkelijke signaal, is de betrouwbaarheid bij het aftasten zeer groot. Dit gaat natuurlijk alleen op, zolang het gewenste signaal niet te veel is verzwakt tijdens de voortplanting door de kabel: dan wordt de signaal-ruis verhouding te slecht, en komen er te veel fouten in de ontvangen telextekst voor.

1.5 Pulscodemodulatie.

Om de nadelen, die aan elk PAM-systeem zijn verbonden te ontlopen, moet de waarde van de amplitude van elk monster dus overgebracht worden door middel van im-

pulsen, die alle even groot zijn, juist zoals bij het telexsignaal. De aanwezigheid van een impuls kan dan op tamelijk eenvoudige wijze worden aangetoond, en wel op een betrouwbare manier. Aan de zendzijde meten we daartoe de amplitude van het monster, bijvoorbeeld in honderdste delen van een volt, en de meetwaarde brengen we in impulsvorm over. Om het aantal benodigde impulsen per monster te beperken, gebruiken wij tijdens de overdracht een code; de binaire code is daarvoor zeer geschikt, omdat deze eenvoudig en goedkoop te realiseren is. De naam van het transmissie-systeem is nu meteen ook verklaard: deze is afgeleid van het gebruik van pulsen, en van de (binaire) code.

De toegepaste impulsen hebben een andere vorm dan die bij verreschrijvers: er wordt maar 50% van de beschikbare tijd voor een puls gebruikt (figuur 8).



PULSREEKS VAN EEN PCM-SYSTEEM

FIG 8

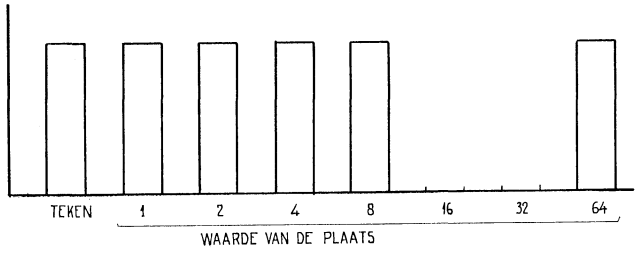


FIG 9

In de figuren 9 en 10 zijn twee voorbeelden gegeven van een over te brengen amplitude en de daarvoor uitgezonden code. In het binaire stelsel geoefende lezers zullen geen moeite hebben met het berekenen van de amplitudes in honderdsten volts.

Aan de ontvangstzijde moet nu worden gedecodeerd, zodat het oorspronkelijke monster weer wordt teruggewonnen. Om dat te kunnen, moet de plaats van elke puls bekend zijn, namelijk of het de eerste, tweede, derde ..... of laatste puls van een bepaalde overdracht is. Aan de eerste puls zien we of het monster een positieve of een negatieve waarde had, aan de tweede puls kennen we bij aanwezigheid de waarde 1 toe, aan de derde puls de waarde 2, aan de vierde de waarde 8, en zo vervolgens tot de laatste puls met een waarde 64. De figuren 9 en 10 geven dus een waarde – 79 (× 0,01 volt) en + 6 (× 0,01 volt), tot de laatste plaats met waarde 1.

De plaats van de puls kan worden afgeteld vanaf een synchronisatiekenmerk, dat vanuit de zendzijde met of in de codewoorden wordt meegezonden. Bij de overschrijvers stuurt men telkens één impuls mee, de (stroomloze) startpuls voor elk teken.

De code kan ingericht worden, zoals men wil. In de gerealiseerde systemen gebruikt

men dan ook een andere; de eerste plaats is voor de polariteit, de tweede heeft de waarde 64, de derde 32, enz. tot de laatste plaats met waarde 1.

1.6 Compressie en expansie.

Bij het omzetten van een bepaalde amplitude in een gecodeerd signaal is het zeer waarschijnlijk, dat de waarde van de spanning niet precies uitkomt op een waarde, die exact is over te brengen: er zullen afrondingen moeten plaatsvinden. Gebruikt men de lineaire schaal, waarbij een eenheid in de code overeen komt met 0,01 volt, dan wordt de amplitude telkens afgerond op het dichtstbijzijnde veelvoud van deze waarde: 0,4768 volt wordt overgebracht als 0,48 volt, en 1,1742 volt als 1,17 volt. Dat betekent, dat de ontvanger niet hetzelfde signaal ontvangt als dat er is verzonden. Er treedt dus vervorming op, die zich uit als ruis. Deze quantiseringsruis (Quant = korrel, eenheid) is niet altijd even hinderlijk: het maakt nogal verschil of er een afrondingsfout wordt gemaakt van 0,005 volt bij een amplitude van 0,01 volt, of dat dezelfde fout wordt gemaakt bij een amplitude van 1,27 volt. In het eerste geval is de fout even groot als de helft van het signaal, in het tweede is dit nog minder dan het honderdste deel. Daarom wordt in alle PCM-systemen compressie van de dynamiek toegepast aan de zendzijde, en expansie aan de ontvangstzijde. De dynamiek is hier de verhouding tussen grote en kleine signalen: deze verhouding wordt verstoord ten gunste van de kleine signalen. Dat gebeurt, door de kleinere signalen meer te versterken dan de grotere signalen, en pas daarna de codering te laten plaatsvinden. De in figuur 11

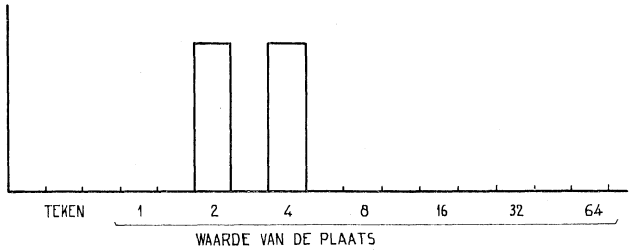
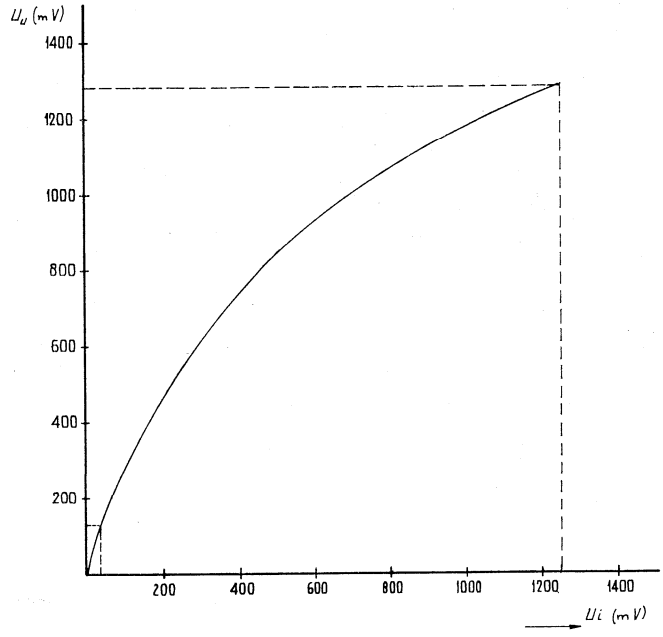


FIG 10

getekende compressie-karakteristiek geeft aan, hoeveel maal een signaal wordt versterkt ten opzichte van het grootste signaal. Daaruit lezen we af, dat een spanning van 0,05 volt aan de ingang uit de compressor komt als een spanning van 0,128 volt. Voor een ingangsspanning 1,27 volt is de versterking gelijk aan een factor één. De compressieverhouding is voor het eerstgenoemde signaal dan gelijk aan:

$$k_c = \frac{0{,}128}{0{,}05} = 2{,}56.$$

Een spanning van 0,054 volt komt uit de compressie-schakeling als een spanning van 1,3824 volt; dit wordt bij de codering afgerond naar de waarde van 1,38 volt, en als zodanig overgebracht naar de ontvangstzijde. Bij de decodering ontstaat weer een puls van dezelfde grootte. In de schakeling voor de dynamiek-expansie moeten, om vervorming tegen te gaan, de oorspronkelijke verhoudingen weer worden hersteld. Daarom geeft men op analoge wijze aan kleinere signalen hier en grotere, en voor grotere



COMPRESSIE-KARAKTERISTIEK VAN DE DYNAMIEK

FIG 11

signalen een kleinere demping. Het is duidelijk, dat dezelfde karakteristiek verkregen moet worden, als we de in- en uitgangsspanningen van figuur 11 verwisselen. Het monster met een waarde van 1,38 volt komt aan de uitgang van de expansieschakeling te voorschijn als een spanning van 0,138 : 2,56 volt = 0,0537 volt. De afrondingsfout is kennelijk door toepassing van compressie en expansie gereduceerd van een tiende van de over te dragen amplitude tot een factor, kleiner dan 0,01. De quantiseringsruis is daardoor dus sterk afgenomen; in de plaats daarvan moeten de ontwerpers van het systeem een compressie- en expansie-schakeling maken, die steeds dezelfde karakteristiek heeft.

1.7 *Stapeling in de tijd.*

Tot nu toe is helemaal nog niet gesproken over de tijdsduur van de pulsen, die de informatie over moeten dragen. De keuze wordt echter wel beperkt, zowel naar boven als naar beneden.

Er moeten bij elk monster tenminste zeven of acht pulsen worden overgedragen, afhankelijk van de vraag, hoe goed de kwaliteit moet zijn. Bovendien moet ook de signalering (kiespulsen, beantwoordings- en vrijgeefsignalen enzovoort) worden overgedragen, hetgeen ook met dezelfde pulsen kan en moet gebeuren. Om aan de veilige kant te blijven, nemen we aan, dat acht het minimum is.

Hiervoor, in paragraaf 1.3, is aangetoond dat het aantal monsters ook aan een minimum gebonden is. Aangezien onder andere in CEPT-verband is overeengekomen, het aantal monsters per kanaal te bepalen op 8000, moeten er 8 × 8000 pulsen per seconde worden overgebracht. Voor elke puls staat dan 15,625 microseconde ter be-

schikking, en langer mogen de pulsen — inclusief de pauze tussen twee opeenvolgende pulsen, die het onderscheid eenvoudiger maakt — niet duren.

Aan de andere kant kunnen de pulsen korter gemaakt worden, bijvoorbeeld tienmaal zo kort: 1,5625 microseconde. Daarmee stijgt echter de demping, die de pulsen bij de transmissie over de lijn ondervinden, zodat de afstand tussen de regenerators korter moet zijn.

Op zichzelf biedt het korter maken van de pulsen dus geen enkel voordeel, alleen maar nadelen. Als we de korter gemaakte pulsen echter tevens dichter op elkaar schuiven, zoals in figuur 12 is getekend, ontstaan er lange tijden zonder signaal op de lijn. Deze tijd kunnen we nu vullen met pulsen, die het monster van een ander telefoongesprek overbrengen. De hierdoor bereikte stapeling van telefoonkanalen in de tijd, in de literatuur meestal aangeduid met Time-Division-Multiplex, kan het nadeel van de kortere afstanden tussen de elektronische pulsherhalers ruimschoots opheffen, zelfs zodanig dat deze methode per telefoonkanaal goedkoper is.



IN ELKAAR GESCHOVEN PULSEN VAN ÉÉN SERIE MONSTERS

FIG 12

Meestal neemt men de pulslengte zodanig, dat er 24 of 30 kanalen mogelijk zijn. In het laatste geval wordt de signalering dan buiten de acht pulsen, die voor een kanaal beschikbaar zijn, gehouden, en in twee aparte series van elk acht pulsen overgezonden, zodat we voor berekeningen van de beschikbare tijd voor één puls en de bijbehorende pauze met 32 kanalen rekening moeten houden.

Bij een 24-kanaalssysteem zijn er 24 (het aantal kanalen) maal 8 (het aantal pulsen per monster) maal 2000 (het aantal bemonsteringen per seconde), dat is $1{,}536 \cdot 10^6$ pulsen per seconde.

Bij een 30/32-kanaalssysteem wordt dat $2{,}048.10^6$, dus in de buurt van de twee miljoen. De duur van een puls is dan ongeveer 0,25 micro-seconde, als we een puls-pauze verhouding aannemen van 50%.

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden

1. Als men de inhoud van het blokje vermenigvuldigt met het soortelijk gewicht, krijgt men het gewicht.
   Voor het blokje uit vraag 1 is dit:
   $10 \times 5 \times 3 \times 6{,}5 = 975$ g.

2. a. Bij serieschakeling van vier condensatoren resp. 2, 4, 6 en 8 μF is de totale capaciteit:

$$\frac{1}{C\,\text{tot}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} =$$

$$\frac{12}{24} + \frac{6}{24} + \frac{4}{24} + \frac{3}{24} = \frac{25}{24}$$

$$C \text{ totaal} = \frac{24}{25} = 0{,}96\ \mu F$$

   b. Bij parallel schakelen van dezelfde condensatoren is de totale capaciteit:
   C totaal $= 2 + 4 + 6 + 8 = 20\ \mu F$.

3. P n = het nuttig vermogen
   P t = het totale vermogen
   P n = 20.000 watt

$$P\,\text{t} = \frac{20.000}{0{,}8} = 25.000 \text{ watt}$$

$$P\,\text{t} = U \times I$$

$$I = \frac{25.000}{220} = \approx 113\ A$$

   Het toegestane verlies in de kabel is 2% van 220 V = 4,4 V.

   De weerstand van de kabeladers $R = \frac{U}{I} = \frac{4{,}4}{113} = \approx 0{,}04\ \Omega$

   De doorsnede van de kabeladers =

$$q = \frac{L \times \text{sw}}{R} = \frac{100 \times 0{,}0175}{0{,}04} = 44 \text{ mm}^2$$

4. $R\,1 \times R\text{x} = R\,2 \times R\,3$ of

$$R\,\text{x} = \frac{R\,2 \times R\,3}{R\,1} = \frac{30 \times 50}{20} = 75\ \Omega$$

5. Het spanningsverlies in de ampère-meter =
   $U\,\text{v} = I \times R\,\text{i} = 0{,}03 \times 0{,}0004 = 0{,}000012\ V$

(Vervolg van blz. 28)

XXIII Toegepaste bedrijfs-organisatie

W. C. van Dam

BEWERKINGSANALYSE (vervolg)

Gereedschappen en gereedschapswerktuigen

Wij zullen eerst de gereedschapswerktuigen bespreken, en die kortheidshalve als „machine" aanduiden, aangezien in dit verband verwarring met de eveneens „machine" genoemde krachtwerktuigen niet te vrezen is.

1. Welk merk en welk type machine wordt gebruikt?

Deze gegevens zijn meestal op de machine zelf te vinden.

2. Welke algemene en/of bijzondere eigenschappen heeft de machine?

Als antwoord kan worden opgegeven: de snelheid, het benodigde vermogen, en de afmetingen van de stukken die op de machine bewerkt kunnen worden. Ook dient vastgesteld te worden, waarvoor de machine het meest geschikt is en welke beperkingen er ten aanzien van de produktiemogelijkheden bestaan.

Het benodigde vermogen enz. zal dikwijls op de machine zelf te vinden zijn. Toch dient men met het overnemen van deze gegevens voorzichtig te zijn: door veranderingen, ongewoon slippen van een drijfriem enz. kunnen belangrijke verschillen ontstaan.

De gecontroleerde gegevens kunnen in een machine-archief (of op een zgn. Moederkaart per machine) worden vastgelegd. Aan mogelijke veranderingen zal men echter steeds aandacht moeten blijven besteden.

3. Waarom wordt een bepaalde machine gebruikt?

Ook hier gaat het weer om het bereiken van een zo groot mogelijke doelmatigheid en zullen de verschillende punten tegenover elkaar gezet moeten worden om de meest efficiënte oplossing te vinden. Bezien moet o.a. worden of een bepaalde bewerking inderdaad op de betreffende machine moet geschieden en of er geen andere machine in het bedrijf is, waarop de bewerking beter, goedkoper of sneller kan geschieden. Denk in dit verband eens aan de kwaliteitseisen; een kleine verlaging van de kwaliteit kan bijv. maken dat een bewerking beter op een andere machine verricht kan worden.

Ook dient worden nagegaan, of er niet in het bedrijf aanwezige machines bestaan, die speciaal geschikt zijn voor de betreffende bewerking en indien dit het geval blijkt te zijn, moet onderzocht worden of de aanschaffing daarvan wellicht voordelen biedt, (zal de machine bijv. voldoende bezet gehouden worden?).

4. Bevindt de machine zich op de juiste plaats?

Hierbij moet worden overwogen hetgeen we in het voorafgaande reeds hebben behandeld inzake *stroom- en functionele fabricage*. Bij de bewerkingsanalyse komt deze kwestie nog meer in details naar voren, dan bij de procesanalyse, waarbij de grote

T C M

B. KIEBOOM

examen

Proefopgaven.

1. Zet het decimale getal 47411 om in een binair getal.
2. Zet het binaire getal 001100110011 om in een decimaal getal.
3. Wat is van de schakeling in figuur 1,
   a. de formule,
   b. de waarheidstabel,
   c. de, volgens de Morgan, omgezette formule,
   d. onder wat voor naam is dan de omgezette schakeling bekend?

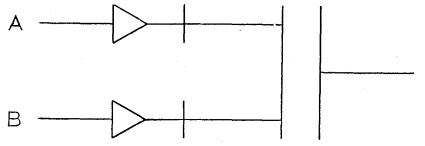


Fig. 1

---

lijn reeds is vastgelegd (dit is trouwens bij de vele onderwerpen, die hier besproken worden, het geval).

Ook factoren van belang zijn bijv. de arbeidsomstandigheden, de plaats van andere machines etc.

5. Is de machine ingericht op een zo efficiënt mogelijke werkwijze?

De constructie van de machine kan er veel toe bijdragen, de bediening door de werkuitvoerder met meer of minder energie te doen verlopen.

Een zeer belangrijk punt is bijv. de lichaamshouding (Ergonomie of „wetenschap van het werken". De ergonomie stoelt onder meer op wetenschappen als de anatomie, de arbeidsfysiologie en de experimentele psychologie) van de werker gedurende de machinebediening.

Naderhand komen wij op het onderwerp „Ergonomie" nog terug.

Het is echter wel duidelijk, dat wanneer de machinebediener in een min of meer gebukte houding moet staan, ver moet reiken, op het ene moment aan de ene kant van de machine moet zijn en op het andere moment aan de andere kant, de plaatsen van de handles, welke achtereenvolgens bediend moeten worden door elkaar liggen, of de veiligheid niet goed gewaarborgd is, de bediening moeilijk efficiënt genoemd kan worden.

Ook het tempo en het ritme van de machine ten opzichte van de bediener en zijn werk zijn van groot belang. Verder zal de machine ook goed moeten passen bij de overige aanwezige machines, zowel wat betreft tempo, capaciteit, als gemakkelijke overgang van het produkt van de ene machine naar de andere machine.

(wordt vervolgd)

4. Maak, uitgaande van het in figuur 2 weergegeven volgorde-diagram:
   a. de waarheidstabel,
   b. de schakelformule,
   c. de symbolische schakeling.



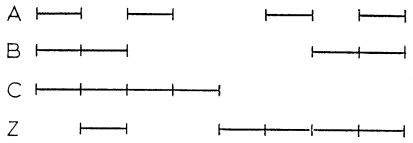


Fig. 2

5. Figuur 3 geeft weer een antilokaalschakeling van een centraalbatterijtelefoontoestel.
   Hiervan is bekend:
   wikkeling I = 100 ohm.
   wikkeling II = 60 ohm en heeft 1800 windingen,
   R = 250 ohm,
   R lijn = 800 ohm.

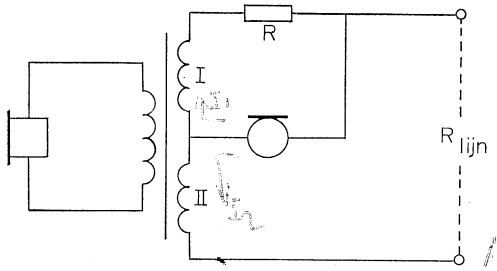


Fig. 3

   Gevraagd:
   a. hoe wordt de weerstand R genoemd?
   b. hoe groot is het aantal windingen van wikkeling I,
   c. hoe groot is de weerstand van wikkeling I, indien het aantal windingen 1000 zou zijn?

6. In figuur 4 zijn enkele relaisschakelingen weergegeven.
   Geef voor elke schakeling aan of deze traag, snel of normaal opkomt, respectievelijk afvalt.

7. Teken de twee-delerschakeling met componenten, zoals weerstanden, dioden en dergelijke.
   Geef de waarheidstabel van een twee-deler.

8. Teken het condensatorelement met componenten.
   Teken het symbool.
   Geef de formule.
   Geef de waarheidstabel.

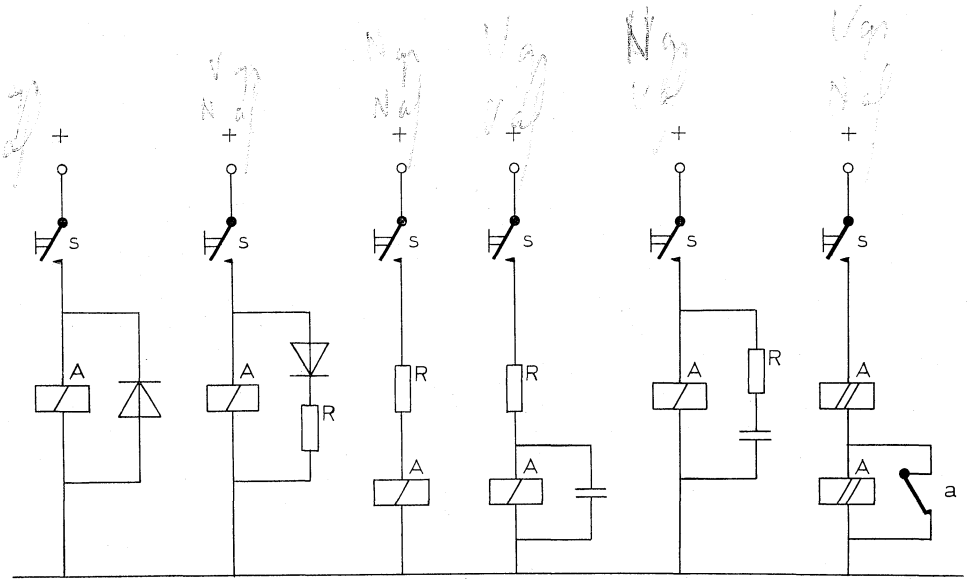


Fig. 4

9. Een signaal wordt via kabel en transformator toegevoerd aan het verbruikstoestel V, zie figuur 5. De trafo is verliesvrij.
   a. Wat betekent Z_k?
   b. Indien het toegevoerd vermogen maximaal is, hoe groot is dan de inwendige impedantie van V?
   c. Indien de spanning aan het begin van de transformator U_k = 0,3 volt, hoe groot is dan het toegevoerd vermogen?

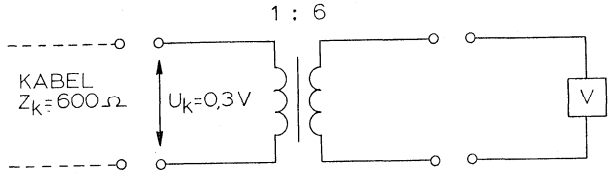


Fig. 5

10. Teken een voedingsschakeling volgens het centraalbatterij-systeem.

    De spoelweerstanden zijn 500 ohm.

    De weerstand van telefoontoestel 1, aangesloten op de schakeling, is 100 ohm.

    De weerstand van telefoontoestel 2, aangesloten op de andere zijde van de schakeling, is 200 ohm.

    Van de batterijen is Ri = 0 ohm en U_k = 60 volt.
    a. Hoe wordt de voeding genoemd?
    b. Hoe groot is de stroom door het toestel van 100 ohm?
    c. Hoe groot is de stroom door het toestel van 200 ohm?
    d. Indien de condensatoren in bovengenoemde schakeling worden kortgesloten, hoe wordt dan deze voeding genoemd?
    e. Hoe groot is de stroom door het toestel van 100 ohm, indien de condensatoren worden kortgesloten?
    f. Idem voor het telefoontoestel van 200 ohm?

Examen leerlingstelsel

B. Kieboom

Wat betreft de inhoud van het leerlingstelselexamen 1971 is geen wijziging te verwachten. Alleen de uitvoering en de opgaven verschillen met voorgaande examens. Over de opgaven is natuurlijk niets te zeggen.

Wat betreft de uitvoering, zullen we ons beperken tot de verschillen met voorgaande jaren.

In hoofdzaak komen er verschillen voor bij het mondeling examen en het meten.

Zoals gezegd is er aan de inhoud geen verandering te verwachten. In het algemeen kan dan ook worden verwacht, dat de — in voorgaande examens — gestelde mondelinge vragen, nu schriftelijk worden gesteld.

De beantwoording geschiedt dan volgens het multipel-choise systeem, één vraag met vier antwoorden, waarvan slechts één antwoord goed is. Op een antwoordblad moet dit juiste antwoord worden aangegeven.

Voorbeeld:

vraag	1 antwoord A B C D
	2 antwoord A B C D
	3 antwoord A B C D
voorbeeld beantwoording	4 A B C D (B is het goede antwoord en door B moet dan een kruis geschreven worden. Dit kruis is hier om druktechnische redenen achterwege gebleven.

Op 16 juni a.s. vindt het examen M2T in dezelfde stijl plaats en wel voor de middag.

Op dezelfde dag vindt het gewijzigde mondelinge examen vakleer plaats na de middag en dan volgens dit zogenaamde M.C.-systeem. Deze datum is voor het hele land de examendag voor M2T en de leerlingstelselexamens, dezelfde. De andere onderdelen van deze examens worden regionaal en op verschillende data afgenomen.

Wat betreft het meten, zijn ook enkele verschillen op te merken. De kandidaat krijgt nog meer dan voorheen een gerichte meetopdracht, c.q. opdrachten.

In hoofdzaak wordt hier het *meten* bekeken. De mondelinge vragen tijdens dit examen zullen niet meer in het M2T-vlak mogen liggen, daar dit examen niet meer mondeling zal worden geëxamineerd.

De meetopdrachten, schema en uitvoering staan op één blad, waarop tevens de uitkomsten moeten worden vermeld. Voor elke meting en elke kandidaat een eigen meetopdrachtformulier.

We wensen alle kandidaten voor alle examens veel succes.

Examen M2T - 1971

Een werkgroep samengesteld uit vertegenwoordigers van vakbonden, scholen en bedrijven zijn ook dit jaar bezig in samenwerking met de VEV het examen M2T - 1971 voor te bereiden.

In 1970 is voor de eerste maal het gehele schriftelijke M2T-examen volgens het multipel-choise, systeem gehouden. Ook in 1971 zal het examen nagenoeg volledig volgens dit systeem zijn ingericht.

Op een gestelde vraag zijn vier antwoorden gegeven, waarvan er één juist is. Vele kandidaten kennen dit systeem, anderen kennen dit systeem niet. Teneinde deze laatste groep kandidaten in de gelegenheid te stellen kennis te laten maken met het multipel-choise systeem, publiceren wij hier nogmaals enkele voorbeelden. Zie hiertoe ook de M2T-examenvoorbeelden in het maart-nummer van 1970.

Met nadruk moet erop worden gewezen, dat de hieronder afgedrukte test en die van het maart-nummer 1970, alleen het systeem duidelijk maakt. Niettemin is getracht het M2T-niveau in de vragen zoveel mogelijk te benaderen.

De vragen op het examen bestrijken nagenoeg de gehele lesstof, terwijl hier een greep uit deze lesstof wordt gedaan.

Aan de bekend veronderstelde inhoud van het M2T-lesprogramma is niets gewijzigd.

Bij het beantwoorden van een vraag moet het antwoord, dat juist wordt verondersteld, worden aangegeven.

In tegenstelling tot het vorig jaar (1970), wordt nu een antwoordblad los van de opgaven bijgeleverd. Op dit blad is een nummering aangebracht van 1 t/m 90. Achter elk nummer staan de letters A, B, C en D.

Het nummer geeft de vraag aan, de letters geven de vier antwoorden aan, waarvan er één goed is.

Voorbeeld:

Opgavenblad.

16. De hoofdstad van Nederland is
    - A Amsterdam
    - B Rotterdam
    - C Den Haag
    - D Utrecht.

Antwoordblad

16. A B C D (door A moet een kruis staan).

Daar bij vraag 16 het antwoord A goed is, moet dit *met potlood* worden aangekruist.
Het principe van 1970 is dezelfde, de uitvoering iets gewijzigd.
Het antwoordblad moet na afloop van het examen, volledig ingevuld worden ingeleverd. De opgavenbladen kunnen door de kandidaten worden behouden.
Daar het M2T-examen wederom 80 vragen zal bevatten, zal van de nummering 1 t/m 90 alleen de nummers 1 t/m 80 gebruikt behoeven te worden.
Gebruik geen vulpen of ballpoint, maar gebruik een potlood. Wordt een vergissing gemaakt, dan is deze met een vlakgom te herstellen.
Alle andere verbeteringen e.d. worden onherroepelijk als fout beoordeeld, hoe goed u ook denkt de verbetering te hebben aangegeven. Alleen een kruis door één der letters per vraag wordt geteld.

Indien bij een vraag geen enkele letter is aangekruist, dan wordt deze vraag eveneens als fout aangemerkt.

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

Aanwijzingen

1. Toegestane tijd: drie uur.
2. Noteer op het antwoordenblad, dat na afloop moet worden ingeleverd:
   a. uw naam
   b. uw examennummer
   c. welk examen (in dit geval M2T)
   d. de examenplaats.
3. Maak de kladberekeningen op het opgaveblad, doch niet op het antwoordenblad.
4. Gebruik potlood met vlakgom (het potlood moet goed uitvlakbaar zijn).
5. U behoeft zich niet te houden aan de aangegeven volgorde.
6. Bij elke vraag zijn telkens vier antwoorden gegeven, aangeduidt met A, B, C en D. Van deze antwoorden is er echter maar één goed.
7. Kruis deze op het antwoordblad aan. Let op de juiste nummering.
8. Bij een vergissing, het kruis op het antwoordenblad goed uitwissen met vlakgom en de fout herstellen.
9. Vergeet daarom niet potlood en vlakgom mee te nemen.

Testvragen

1. De netspanning wordt aangegeven met 220 *V* - 50 *Hz*, dit is:
   A de momentele waarde
   B de effectieve waarde
   C de maximale waarde
   D de gemiddelde waarde.
2. De karakteristiek behorende bij een kleine weerstand is die van:

A fig. 1

B fig. 2

C fig. 3

D fig. 4.

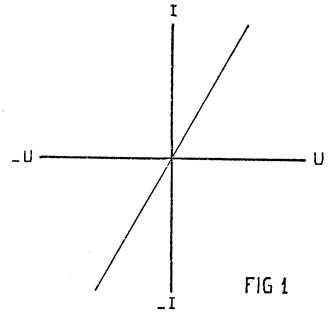


FIG 1

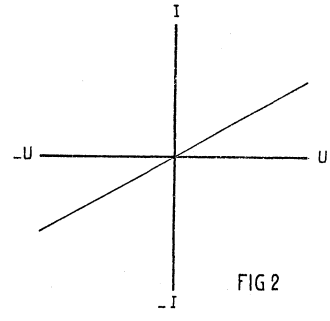


FIG 2

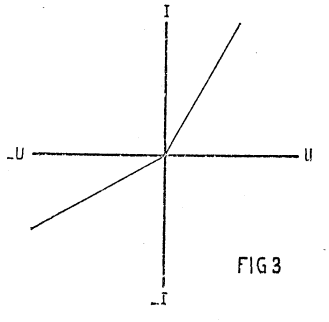


FIG 3

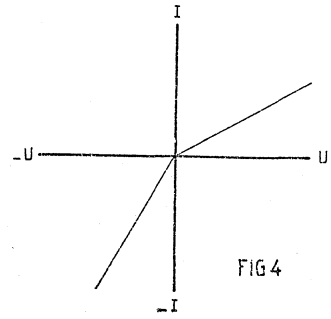


FIG 4

3. De gloeidraad in een elektronenbuis dient voor:
   A verhitting van de anode
   B verhitting van de rooster
   C verhitting van de kathode
   D verhitting van de getter.

4. De toevoerleiding en de meter van krachtwerktuigen worden beveiligd met:
   A een smeltveiligheid
   B een trage smeltveiligheid
   C een automatische schakelaar
   D een smeltveiligheid met automatische schakelaar.

5. Een goede gelijkrichting voor wisselstroom kan het beste worden bereikt met:
   A een Graetzschakeling
   B een Graetzschakeling met afvlakspoel
   C een Graetzschakeling met afvlakspoel en 2 condensators
   D een dubbeldiode met afvlakspoel en een condensator.

6. Aan een geladen loodaccu bestaat de plusplaat uit:
   A loodsulfaat
   B loodoxyde
   C loodsuperoxyde
   D zuiver lood.

7. Bij een TL-verlichting dient de condensator om:
   A storing te voorkomen
   B cos φ te verbeteren
   C ontsteking
   D starter uit te schakelen.

8. Een motor van 5,5 *Kw* hijst een gewicht van 1100 kg, 10 meter omhoog. De minimum hijstijd is:
   A 0,5 seconde
   B 2 seconden
   C 5 seconden
   D 20 seconden.

9. Mica tussen de platen van een luchtcondensator laat de capaciteit:
   A vergroten
   B verkleinen
   C gelijk blijven
   D nul worden.

10. De vervangingscapaciteit van drie in serie geschakelde condensatoren van 6 *pF*, 18 *pF* en 36 *pF*, is:
    A 1/60 *pF*
    B 0,25 *pF*
    C 4 *pF*
    D 60 *pF*.

11. Een atoom met te weinig elektronen wordt genoemd een:
    A positief ion
    B negatief ion
    C positief proton
    D negatief proton.

12. Een voltmeter met volle uitslag van 100 volt heeft een gevoeligheid van 1000 ohm per volt. Indien de meter 24 volt aanwijst, dan is de totale inwendige weerstand:
    A 10 ohm
    B 1 *k* ohm
    C 24 *k* ohm
    D 100 *k* ohm.

13. *Niet* tot de keramische materialen behoort:
    A glas
    B steatiet
    C fer oxcube
    D porselein.

14. Een thermo-element is:
    A een Volta-element
    B een warmtebron
    C een foto-elektrische cel
    D een bimetaal.

15. De reastantie van een spoel is:
    A groter dan de impedantie
    B kleiner dan de ohmse weerstand
    C afhankelijk van de frequentie
    D vermeld op de spoel.

16. De kern van een transformator is gelammelleerd, om:
    A de ijzerverliezen te beperken
    B de koperverliezen te beperken
    C de magnetische weerstand te beperken
    D de isolatieweerstand te beperken.

17. Volgens de NEN 1010 is een veilige spanning voor mensen:
    A 42 *V*
    B 55 *V*
    C 110 *V*
    D 127 *V*.

18. Een gloeilamp ingeschakeld op 220 *V* netspanning verbruikt:
    A warmte
    B licht
    C stroom
    D energie.

19. Op de schaal van een voltmeter staat o.a. 0,5, dit betekent:
    A proefspanning 0,5 *kV*
    B 0,5% miswijzing
    C 0,5% afwijking op aanwijzing
    D 0,5% afwijking op het meetbereik.

20. IJzerverliezen van een transformator zijn:
    A afhankelijk van de belasting
    B de wervelstroomverliezen
    C de hysteresisverliezen
    D de hysteresis- en wervelstroomverliezen samen.



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

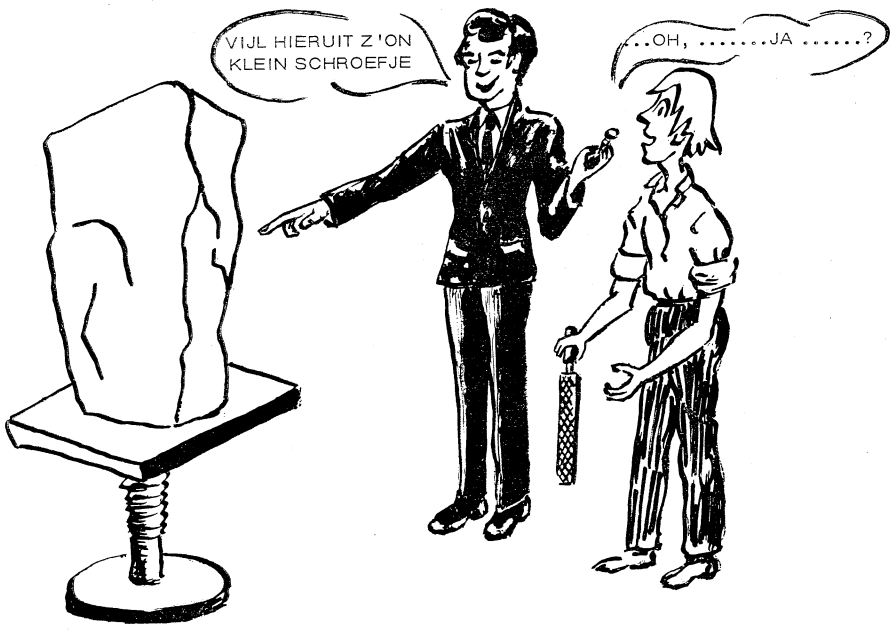
PTT-ers

Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het

„Kinderfonds P T T"

Geeft Uw bijdrage


VIJL HIERUIT Z'ON KLEIN SCHROEFJE
...OH, ...JA .....?

STUDIEBLAD PTT

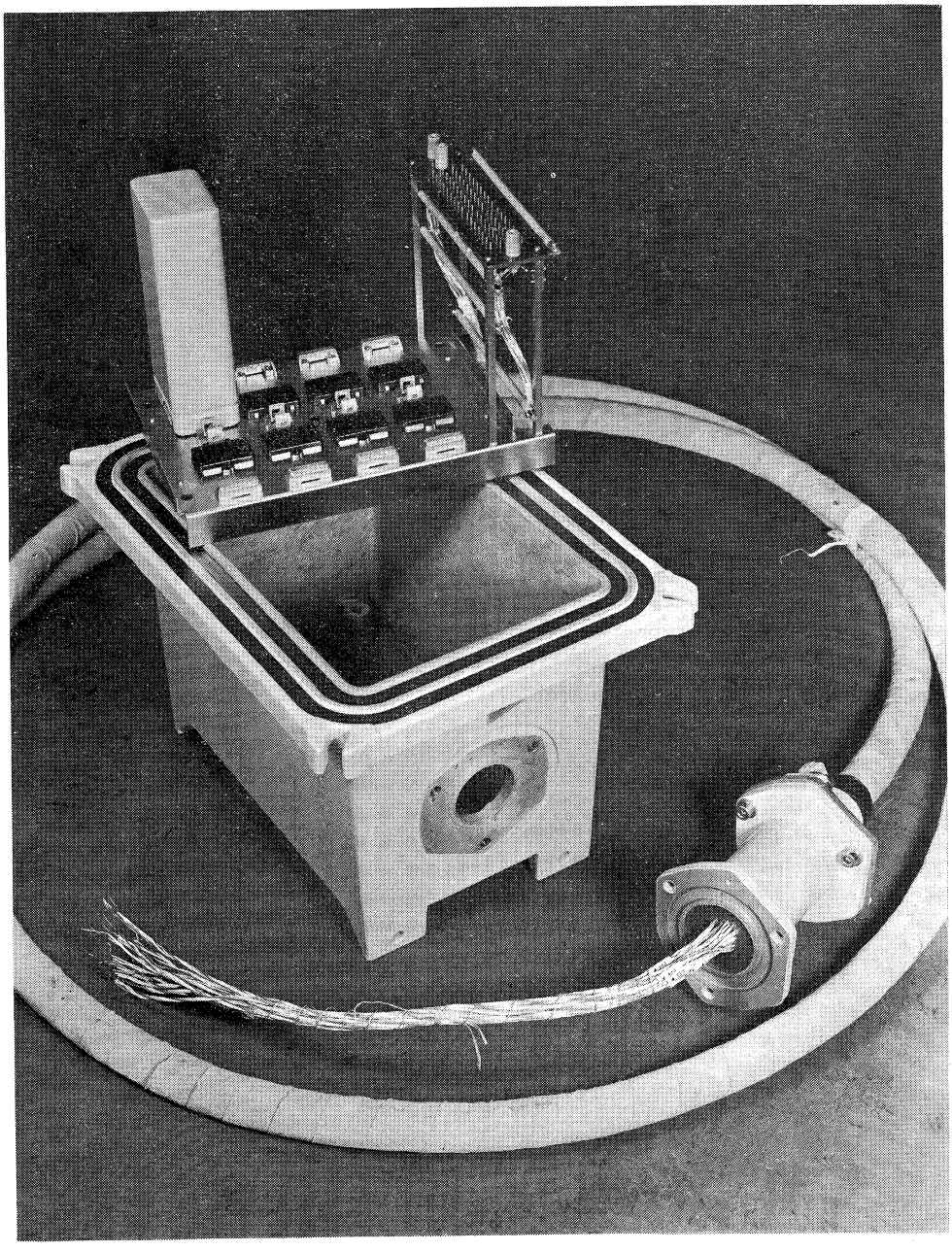
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten .	190
J. Dekker	Pulscode-modulatie	202
W. C. van Dam	Moderne wiskunde I	208
B. Kieboom	Het binaire-stelsel	210
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	213
P. A. de Boer	Stabilisatie van gelijkspanningen	214

Bij de foto: Huis voor lijnregeneratoren (zie tekst op blz. 202)



JUNI 1971

Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

Gedurende de laatste jaren heeft er een niet te verwaarlozen ontwikkeling plaatsgevonden op het gebied van technische voorzieningen t.b.v. hen die, door oorzaken van lichamelijke aard, bepaalde handelingen niet kunnen verrichten. De technische voorzieningen hebben uiteraard tot doel de beperkingen zoveel als mogelijk is op te heffen. Hierin slaagt men dikwijls zeer goed.

Behalve door verruiming van de technische mogelijkheden, is de wil om de moeilijkheden op te lossen toegenomen, door een ruimere betrokkenheid van personen, verenigingen, particuliere en overheidsinstellingen bij de problemen van de gehandicapten. Hierdoor zijn er ook meer mogelijkheden geschapen om de vaak zeer hoge kosten van éénmalige voorzieningen te verhalen.

Te constateren valt dan ook dat de verruiming van de mogelijkheden heeft geleid tot prachtige aanpassingen welke met succes worden gebruikt.

Het zal duidelijk zijn dat in deze ontwikkeling ook het telefoontoestel wordt betrokken. Steeds vaker wordt aan PTT verzocht om dusdanige voorzieningen aan het telefoontoestel van een gehandicapte abonnee aan te brengen, dat deze in staat is zonder hulp van anderen te telefoneren. Behalve bij eenvoudig ter plaatse aan te brengen voorzieningen wordt erbij de Centrale Afdeling Telefonie, afdeling Huistelefonie te Leidschendam aandacht besteed aan moeilijke gevallen.

Reeds lange tijd verzorgt deze afdeling van PTT de aanpassingen t.b.v. gehandicapte bedieningspersonen van huistelefooninstallaties. Bekend zijn wel de zgn. blindenbedieningsinrichtingen. Ook vindt hier de incidentele ontwikkeling plaats van bedieningstafels t.b.v. personen met belemmeringen in de handfunctie.

De gehandicapte is hierdoor in staat zijn functie in het arbeidsproces met recht en rede te vervullen.

Er komt echter steeds meer vraag naar voorzieningen voor zuiver particulier gebruik ten huize van gehandicapte telefoonabonnees. Dit dient van niet minder belang geacht te worden. Het gaat hier vaak om een gevaarlijk isolement op te heffen.

Behalve dit rationeel argument zijn er vele redenen om de telefoon letterlijk en figuurlijk binnen het bereik van iedere gehandicapte te brengen.

In dit artikel zal dan ook aandacht worden besteed aan de mogelijkheden die er zijn voor telefoonaanpassingen ten huize van telefoonabonnees.

Telefoneren met de handen vrij

Het gebruik van een telefoontoestel vereist een aantal handelingen welke soms door lichamelijk gehandicapte personen niet kunnen worden uitgevoerd. Het opnemen en vooral het omhoogbrengen van de telefoonhoorn blijkt vaak een onoverkomelijke moeilijkheid. Bij deze telefoongebruikers doet zich daarom wel de behoefte voor

---

Wegens plaatsgebrek zullen wij de lezing door de heer J. P. Corveleijn, tijdens de feestelijke jubileumbijeenkomst te Amsterdam gehouden, later moeten plaatsen.

de Redactie

om te kunnen telefoneren zonder de handen te gebruiken. Hieraan kan worden voldaan door het plaatsen van een luidsprekend telefoontoestel. Zie foto 1.

De term luidsprekend telefoontoestel geldt niet voor een zgn. telefoonversterker welke alleen het geluid dat van de gesprekspartner wordt ontvangen op luidsprekerniveau brengt. Een luidsprekend telefoontoestel zoals dit door TT wordt geleverd doet dit uiteraard ook, maar kan tevens op afstand (50 tot 75 cm) worden toegesproken.

Voor het telefoneren met de handen vrij is dit op afstand toespreken een noodzakelijke eis tenzij men de telefoonhoorn zeer dicht bij de mond kan brengen. In dat geval is echter ook het oor bereikbaar zodat het luidsprekend niveau niet meer noodzakelijk is. Het luidsprekend telefoontoestel is voorzien van een bijzondere elektronische schakeling, met zgn. spraaksturing, waardoor het rondzingeffect vermeden wordt. Daardoor kunnen microfoon en luidspreker alsmede de nodige versterkers in één apparaat worden ondergebracht. Bovendien zijn er, in tegenstelling tot de particuliere telefoonversterkers, geen problemen met voeding daar het luidsprekend telefoontoestel rechtstreeks op de telefoonlijn wordt aangesloten en daaruit tevens zijn voedingsstroom verkrijgt.

Voor bijzonderheden omtrent het gebruik kan worden verwezen naar de folder „Luidsprekende Telefoon" TCV 116—67, welke ook voor het publiek verkrijgbaar is bij de directie van het telefoondistrict waaronder de aansluiting ressorteert.

Ten onrechte wordt weleens gemeend dat met de ingebruikname van een luidsprekend telefoontoestel het gewone toestel kan worden verwijderd. Het gewone telefoontoestel blijft echter deel uitmaken van de installatie; daardoor kan — bijv. door huisgenoten — op elk gewenst moment op geheim telefoneren worden overgegaan. Bovendien doet de bel in dit toestel dienst als oproepindicator.

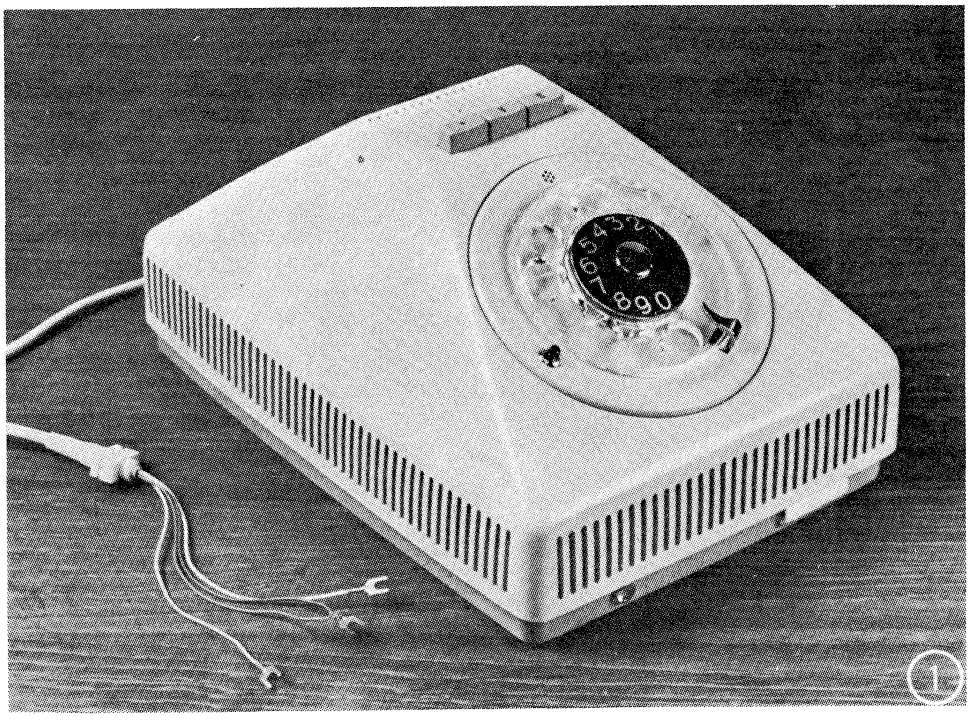


Foto 1. Luidsprekend telefoontoestel
Foto Ericsson Telefoon Maatschappij N.V.

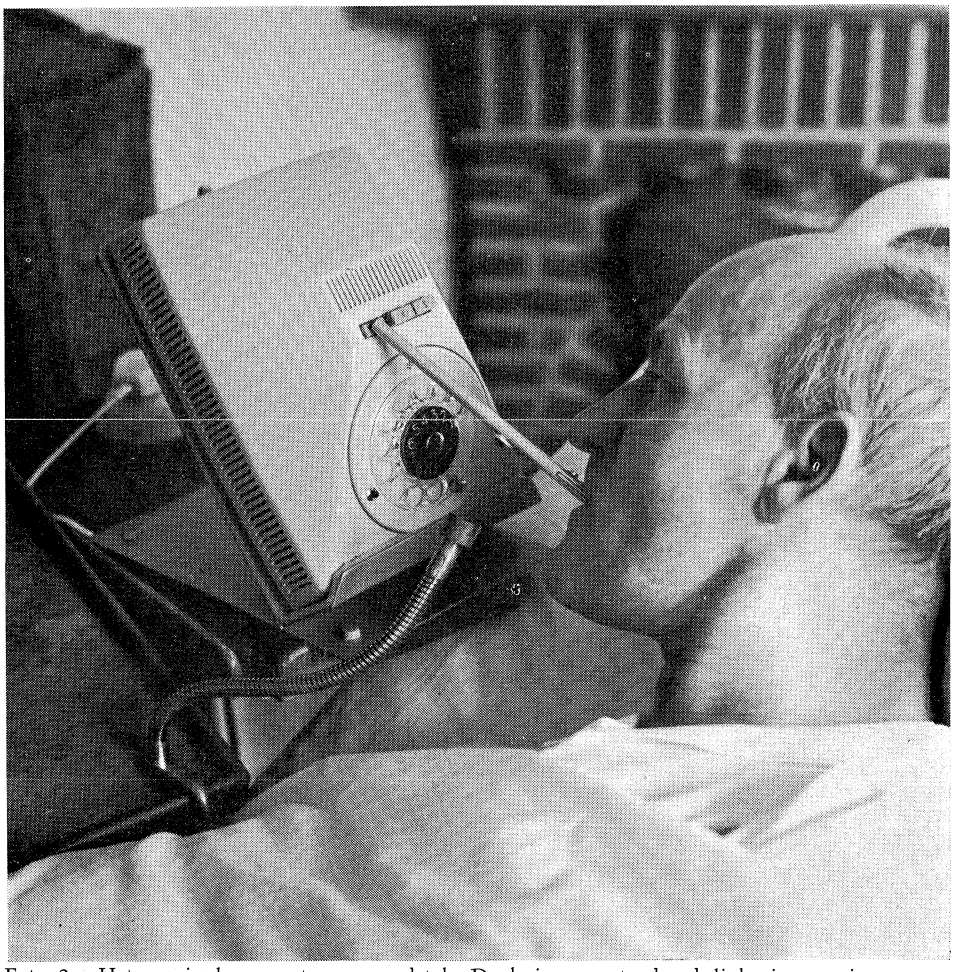


Foto 2. Het manipuleren met een mondstok. De buigzame standaard links is voorzien van een magneet. De mondstok wordt daarop geplaatst wanneer hij niet gebruikt wordt en kan dan later weer gemakkelijk met de mond opgenomen worden. (Foto PPD PTT)

Bediening van het luidsprekend telefoontoestel

Door het maken van een juiste opstelling kan de gehandicapte de inschakeltoets van het luidsprekend telefoontoestel vaak wel bedienen. Wanneer de gebruiker gewend is om met een mondstuk te werken kan dit wellicht een praktisch hulpmiddel voor toetsbediening zijn. Zie foto 2.

De benodigde kracht om de toets in te drukken is ca. 550 gram.

Indien het indrukken van de toets op het luidsprekend toestel bezwaarlijk is dan kan een andere bedieningsmogelijkheid worden gecreëerd. Daartoe kan een kleine zeer licht beweegbare schakelaar d.m.v. een soepel koord binnen het bereik van de gebruiker worden gebracht. Zie foto 3 en fig. .4.

De schakelaar neemt dan de functie van de inschakeltoets op het toestel over. Bij een oproep kan de beantwoording plaatsvinden met behulp van de schakelaar, deze heeft

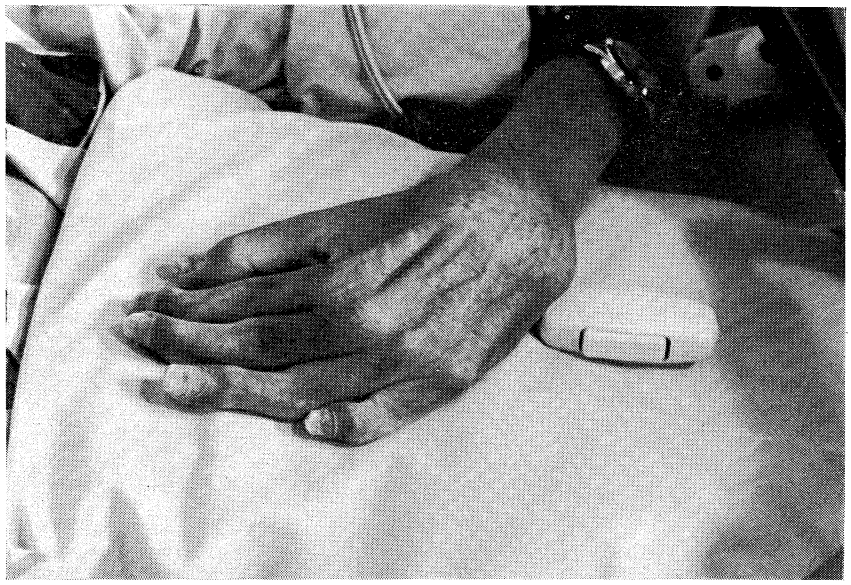


Foto 3. Deze kleine schakelaar in speciale uitvoering met wisselcontact kan op een gemakkelijk bereikbare plaats worden neergelegd zonder verder hinder te veroorzaken. (Foto PPD PTT)

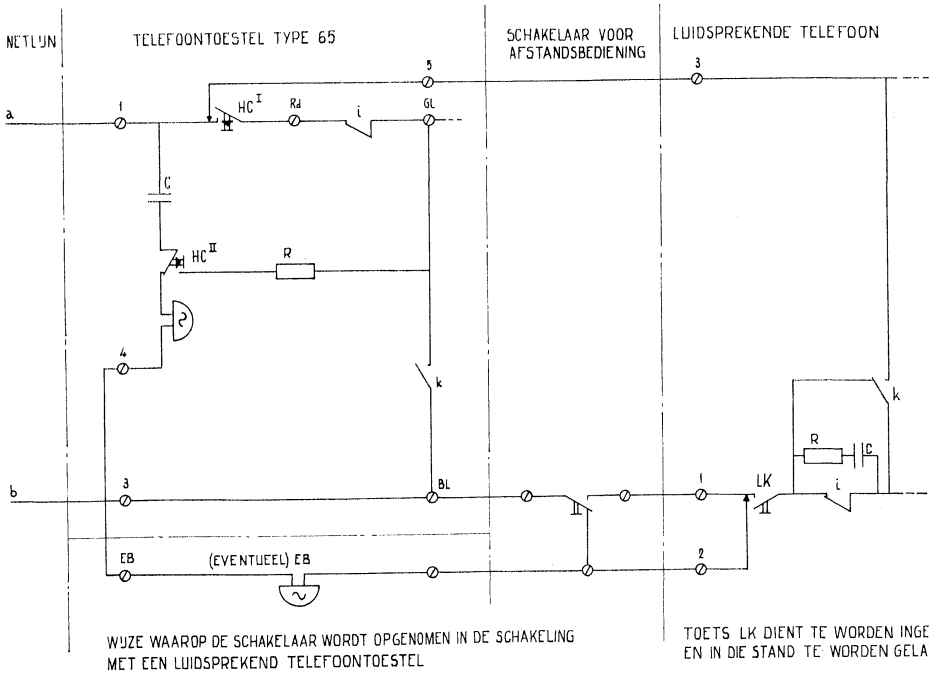


FIG 4

een goed moment van omschakeling (wipsysteem), is licht beweegbaar en heeft een groot aanrakingsoppervlak, terwijl het punt waarop de kracht moet worden aangewend niet kritisch is.

Na het omleggen van de schakelaar kan het gesprek, met de handen vrij, worden afgewikkeld. Het verbreken vindt plaats met dezelfde schakelaar.

Op het luidsprekend toestel dient de inschakeltoets ingedrukt te blijven staan. De toets voor extra versterking van het inkomend geluid kan, afhankelijk van de omgeving waarin de gebruiker zich bevindt en overigens naar eigen inzicht, al of niet worden ingedrukt en evenals de inschakeltoets in de gekozen stand worden gelaten.

Van het gebruik van toets S zal in de meeste gevallen kunnen worden afgezien. Deze toets biedt nl. alleen de mogelijkheid te spreken zonder dat de gesprekspartner dit hoort.

Andere inschakelmethoden

De door de PTT geleverde schakelaar kan ook vervangen worden door een speciaal type schakelaar welke de abonnee zelf beschikbaar stelt. De reden hiervoor kan zijn dat deze schakelaar een betere aanpassing voor de handicap vormt. Een voorwaarde is uiteraard dat de schakelaar van goede kwaliteit is. Hoewel dit voor PTT geen gebruikelijke gang van zaken, dient bedacht te worden dat het voor de dienstverlening weinig zin heeft om een grote verscheidenheid aan schakelaars beschikbaar te houden terwijl deze in de elektrotechnische handel in diverse vormen verkrijgbaar zijn. Als uitgangspunt blijken vaak de zgn. inbouwlichtschakelaars met een aanrakingsoppervlak van ca. 70 × 50 mm zeer bruikbaar te zijn. Dit zijn bijv. de schakelaars van het systeem NIKO. Zie foto 5. Deze schakelaars zijn op vele manieren aan te brengen zodat een juiste aanpassing kan worden verkregen. De praktijk-ervaring leert dat de aan-

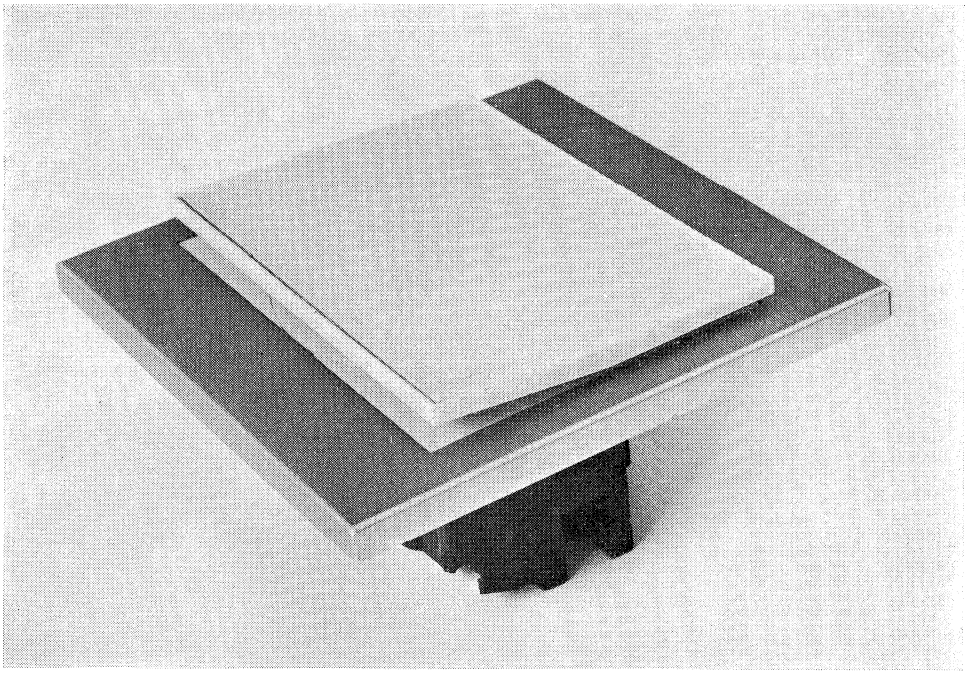


Foto 5. Niko Inter 70. Schakelaar voor inbouw

passingen van geval tot geval moeten worden bepaald. Voor de juiste plaatsing dient de abonnee zelf zorg te dragen. PTT zorgt daarna voor de aansluiting van de schakelaar op het telefoontoestel.

Er zijn overigens nog andere methoden om een contact omgelegd te krijgen. Dit kan bijv. ook geschieden door de arm op een „kussentje" te leggen, dat vervolgens pneumatisch een contact bedient, of door te blazen in een slangetje waarvan het uiteinde gemakkelijk met de lippen bereikbaar is. In dit verband kan worden vermeld dat de Stichting Technische Voorlichting t.b.v. Lichamelijk Gehandicapten diverse mogelijkheden kan demonstreren.

De Stichting Technische Voorlichting t.b.v. Lichamelijke Gehandicapten (VLG) werd in 1959 gesticht door het Prinses Beatrix Fonds, de Nederlandse Vereniging tot Reumatiekbestrijding, de Vereniging Actio Vincit Omnia (AVO) en de Nederlandse Centrale Vereniging tot bevordering der Revalidatie (NCVR). De Stichting VLG tracht d.m.v. exposities, referaten, publikaties, studiedagen, etc. kennis op dit gebied te bundelen en te verspreiden. De VLG richt zich hierbij niet primair tot de gehandicapten zelf, doch tot hen, die bij de zorg voor (behandeling van) gehandicapten betrokken zijn: medici, verpleegkundigen, para-medici, personeel van sociale werkplaatsen, maatschappelijke werksters, technici, etc. Echter bij speciale problemen is de Stichting VLG bereid om ter plaatse de situatie door technici te laten opnemen en bijzondere voorzieningen aan te brengen.

Het adres is: Stichting VLG,
Voorburgseweg 36
Leidschendam
tel. 01761—8148

Luidsprekend telefoneren een bezwaar

De installatie van een luidsprekend telefoontoestel dient alleen plaats te vinden wanneer dit uitdrukkelijk gewenst wordt en voor zover dit de enig juiste oplossing inhoudt. Het gebruik van een dergelijk toestel stuit nl. soms op bezwaren. Enkele bezwaren welke wel worden gehoord zijn:

a. Door het luidsprekend telefoneren worden andere aanwezigen in hetzelfde vertrek ongewild bij het gesprek betrokken.
b. De klank van het gesproken woord, dat ontvangen wordt van een luidsprekend telefoontoestel is duidelijk, doch anders van aard dan het geluid dat ontvangen wordt van een gewoon telefoontoestel, zodat de gesprekspartner die dit niet verwacht even moet wennen aan de klank. Wanneer hij dit te kennen geeft dan zal hij uitleg verwachten; hiermede wordt de gehandicapte onnodig uitleg van zijn positie opgedrongen.
c. De kosten van het abonnement vindt men te hoog.

Bijzondere installaties met een gewoon telefoontoestel

Wanneer men met de handen vrij wil telefoneren met een gewoon tafeltelefoontoestel dan zijn enkele hulpmiddelen niet te vermijden. Er dient evenwel gewaakt te worden tegen installatievormen waarin de aanwezigheid van telefoonapparatuur een voortdurende hinder voor de gebruiker oplevert. In dit verband wordt opgemerkt, dat het gebruik van een hoofdtelefoon (spreek-hoorgarnituur) dan wel een oortelefoon niet acceptabel blijkt voor zover de telefoongebruiker deze niet zelf kan op- en afzetten.

De oplossing dient veelal gezocht te worden in het vast opstellen van de telefoonhoorn

en wel zodanig, dat de gebruiker deze goed kan bereiken en zich er na het beëindigen van het gesprek van kan distantiëren.

Voor het opstellen van de telefoonhoorn kan een verstelbare beugel worden toegepast, welke is toegerust met verende klemmen waarin deze hoorn kan worden geplaatst. Een eenvoudige standaard voor opstelling op een tafel wordt geleverd door een gespecialiseerde werkplaats zoals de Van der Woudenstichting, Paardenmarkt 1 te Delft, telefoon 01730—20281. Zie foto 6 en 7.

Deze standaard dient door de telefoongebruiker zelf te worden aangeschaft. Veelal echter zal de beugel of de standaard een speciale vorm moeten hebben om een goede bereikbaarheid van de telefoonhoorn te waarborgen.

Afgezien van meer inventieve oplossingen kan het voordelig zijn wanneer men kan uitgaan van handelselementen waaruit een en ander kan worden samengesteld.

Een goede oplossing wordt getoond in foto 8 en 9.

Er wordt hier gebruik gemaakt van een scharnierend en draaibaar element dat o.a. wordt verwerkt in werktafellampen en werktafelvergrootglazen. De lampekap of het vergrootglas behoeft slechts te worden vervangen door een metalen strip, waarop twee verende klemmen zijn aangebracht waarin de telefoonhoorn kan worden geplaatst.

De haakcontacten, resp. de haakpennen, worden normaal bewogen door het opnemen en opleggen van de telefoonhoorn.

Deze functie wordt bij het gebruik van een vastopgestelde telefoonhoorn, overgenomen door een staaf met het juiste gewicht.

Bij het begin van een gesprek dient de staaf te worden weggenomen en na het beëindigen van het gesprek weer op de haakpennen te worden gelegd. E.e.a. is duidelijk te zien in de foto's 6-7-8 en 9.

Er zijn voorts diverse mechanische voorzieningen te bedenken om de haakpennen van een telefoontoestel te bedienen. PTT beperkt zich in deze slechts tot het geven van adviezen. Het overnemen van de haakcontactfunctie wordt, voor zover dit niet langs mechanische weg aan de buitenkant van het telefoontoestel kan plaatsvinden, door PTT uitgevoerd met behulp van een schakelaar van het reeds eerder besproken type, of met een goed bevonden type schakelaar welke door de abonnee zelf wordt geleverd.

De schakelaar wordt met het telefoontoestel verbonden op de wijze als in fig. 10 is aangegeven. Een tweede of extra bel dient op een geschikte plaats in de installatie te worden opgenomen.

De extra bel doet dan dienst als oproepbel. Het is mogelijk dat door huisgenoten de telefoonhoorn voor enige tijd op het toestel wordt gelegd. In dat geval zal er, ongeacht de stand van de schakelaar, altijd een oproepbel ingeschakeld zijn. Indien na een oproep blijkt dat men na het afnemen van de telefoonhoorn geen verbinding krijgt dan zal men allicht de schakelaar alsnog in de juiste stand zetten. Wanneer later de telefoonhoorn weer in de standaard wordt geplaatst dan zal men er door het vernemen van kiestoon op worden attent gemaakt dat de schakelaar moet worden teruggezet.

Gebruik van de kiesschijf

Met de hiervoor genoemde voorzieningen wordt vaak bereikt dat de gehandicapte het inkomend telefoonverkeer zelfstandig kan afhandelen. Wanneer de gebruiker bovendien in staat is om op de een of andere wijze de kiesschijf te bedienen dan is hiermede de gewenste onafhankelijkheid t.a.v. het telefoneren bereikt.

Veelal blijkt helaas dit laatste moeilijk te verwezenlijken.

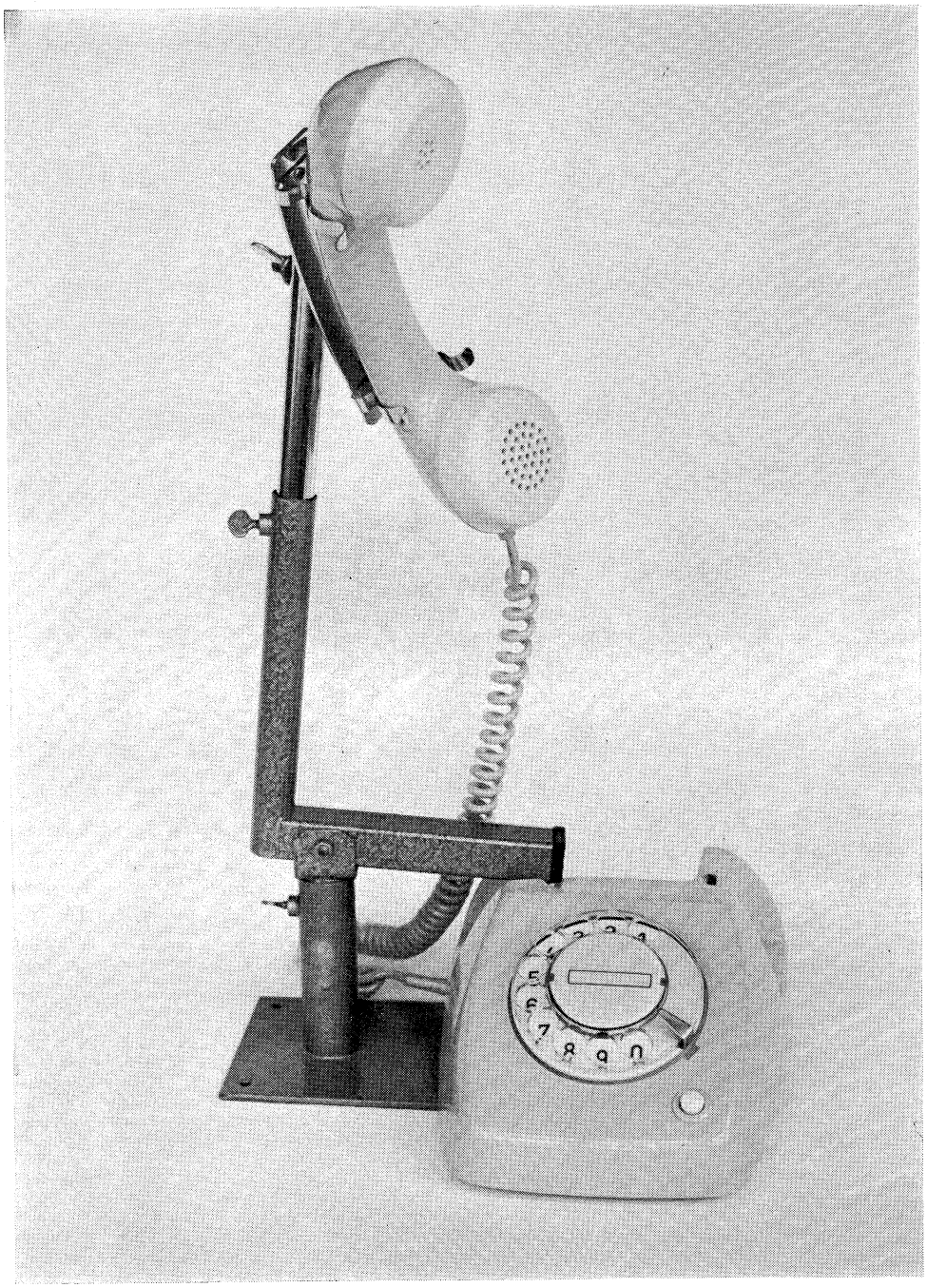


Foto 6. Standaard met tuimelaar. Wanneer men het oor tegen de telefoonhoorn aandrukt dan worden de haakpennen van het toestel vrijgemaakt en kan het gesprek een aanvang nemen. Wanneer men het hoofd terugtrekt dan tuimelt de standaard in de aangegeven stand en wordt de verbinding verbroken. Constructie: v. d. Woudenstichting te Delft. (Foto PPD PTT)

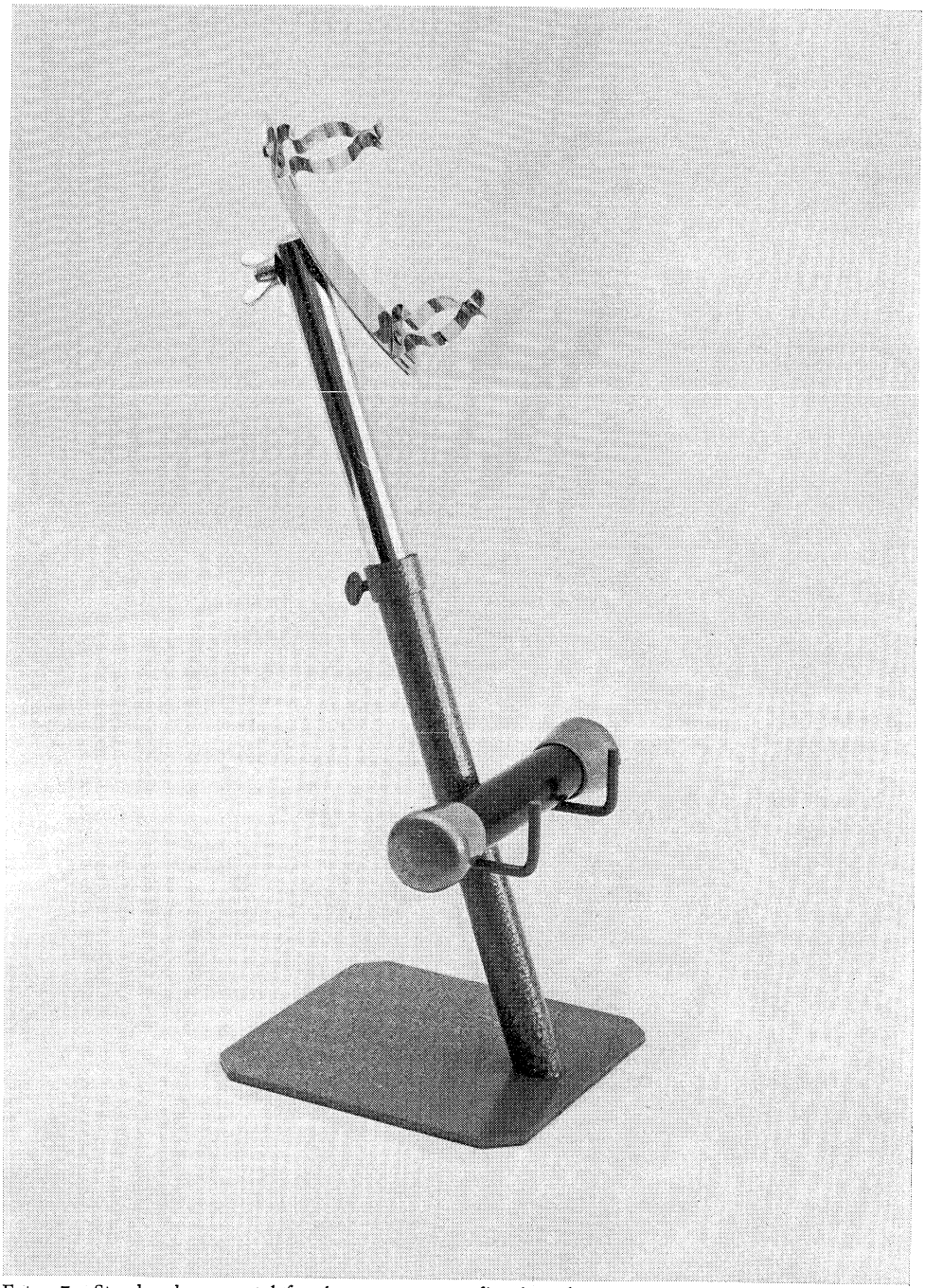


Foto 7. Standaard voor telefoonhoorn met staafje in plaats van de telefoonhoorn op de haakpennen van het toestel wordt gelegd. Tijdens het gesprek kan dit staafje op de hier aangegeven plaats worden bewaard. Constructie: v. d. Woudenstichting te Delft. (Foto PPD PTT)



Foto 8. Toepassing van de standaard van een werktafelloupe. Inplaats van de loupe is hier een plaatje met klemmen voor de telefoonhoorn gemonteerd. (Foto: Stichting VLG)

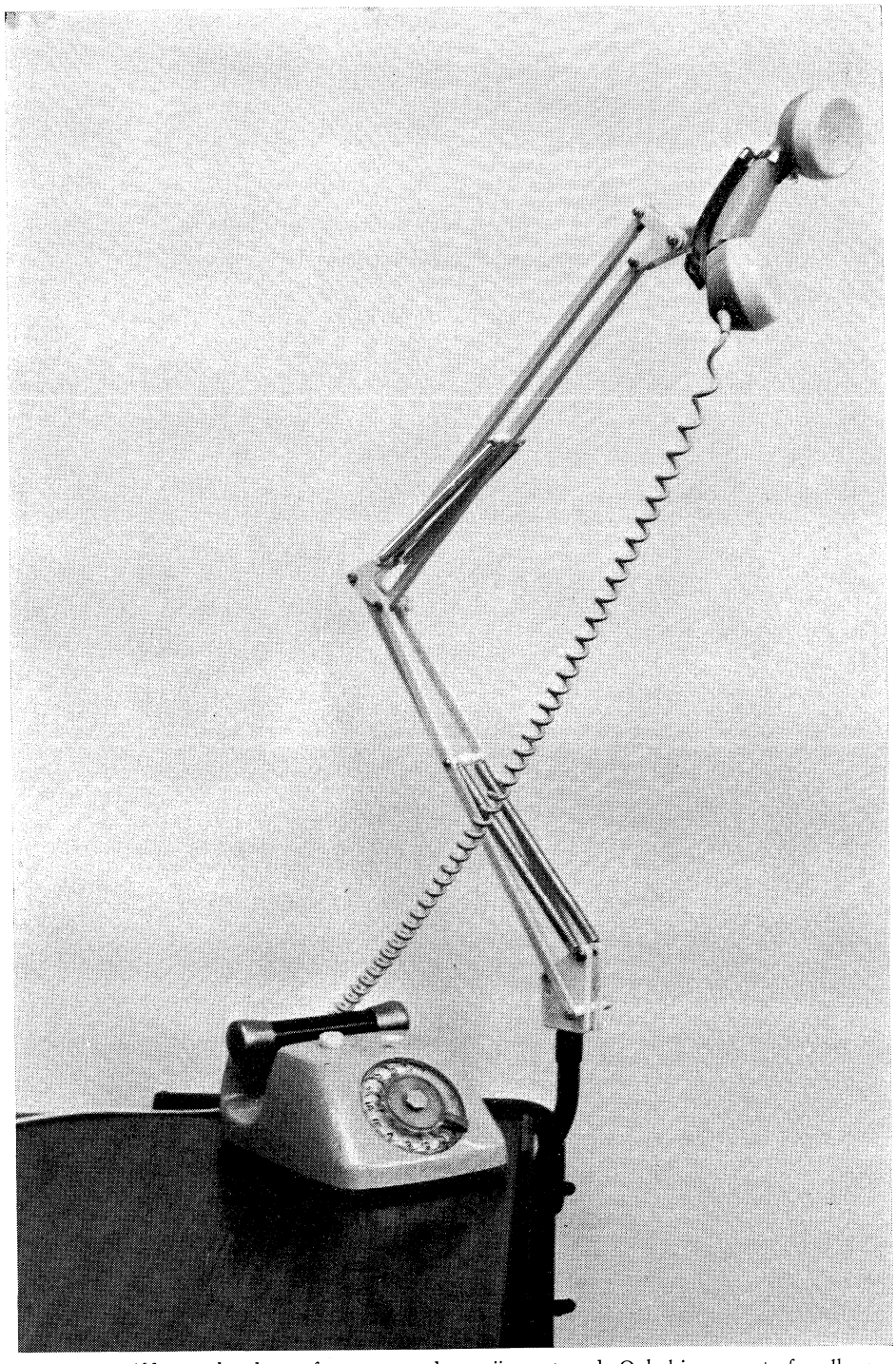


Foto 9. Dezelfde standaard van foto 8 op andere wijze getoond. Ook hier een staaf welke zorgt voor het omlaaghouden van de haakpennen van het toestel. (Foto: Stichting VLG)

De rondgaande beweging welke moet worden gemaakt bij het kiezen van cijfers hoger dan 4 is dikwijls niet uitvoerbaar.

In dit verband wordt opgemerkt, dat de kiesschijf van het moderne grijze telefoontoestel alsmede die van het luidsprekend telefoontoestel een kleinere opwindkracht vraagt dan een kiesschijf van het oude model. Daardoor zijn sommige mensen in staat om met behulp van een in de mond geklemd staafje de kiesschijf rond te draaien. Zie ook foto 2.

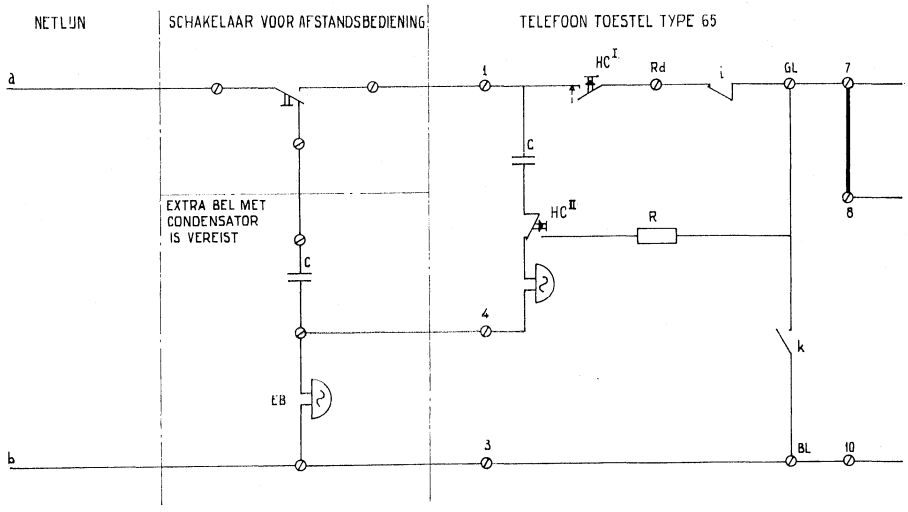


FIG 10

Ook kan een in de vuist geklemd stokje (bijv. een timmermanspotlood) dat aan beide zijden voorzien is van een plastic of rubber dop soms goede diensten bewijzen.

Het, normaliter als fout aangemerkte gebruik van de kiesschijf op deze wijze, kan voor dit doel zeker aanvaardbaar worden geacht.

Een door de Stichting VLG gelanceerd idee is gebaseerd op het feit dat dikwijls wat meer kracht met de pols kan worden aangewend dan met een vinger. Een riem om de pols met een aangeklemd stokje van slechts 15-20 mm lengte kan soms de mogelijkheid bieden om de kiesschijf rond te draaien. Deze „polsstokken" laten zich eenvoudig construeren uit een lederen polsversteviger waaraan een kort stokje van ca. 8 mm doorsnede wordt bevestigd. Dit polsbandje dient dan wel steeds te worden gedragen en het telefoontoestel dient dicht bij de gebruiker te worden opgesteld teneinde e.e.a. op elk gewenst moment te kunnen gebruiken. Het polsbandje biedt overigens nog wel meer mogelijkheden, we denken hierbij aan de bediening van elektrisch gecommandeerde schrijfmachines of het omzetten van schakelaars e.d.

(wordt vervolgd)

J. DEKKER

Pulscode modulatie

(Vervolg van blz. 178)

2. Het PCM-systeem 8TR 601.

2.1 De mechanische opbouw.

Ter kennismaking met een PCM-systeem, dat aan de markt is, wordt hieronder een door PTI gefabriceerd systeem besproken. Daarbij bezien we eerst het rek, zoals getoond op de foto 1 op blz. 129. De maten van dit rek zijn 2,735 meter hoog, 0,52 meter breed en 0,225 meter diep.

Er kunnen vijf volledige systemen, elk voor 24 kanalen, in worden geplaatst. Daarbij merken we op, dat in tegenstelling tot de draaggolfsystemen, hier geen andere rekken meer nodig zijn, dit ene rek is voldoende.

Onder de gesloten kap bovenaan bevinden zich de aansluitklemmen; de lege ruimte daaronder wordt niet gebruikt.

Verder naar beneden gaande zien we zes eenheden, die de lijnafsluiting vormen; een van de zes is als reserve geplaatst. Daaronder komen dan twee systemen, die elk twee verticale plaatsen in beslag nemen. Het zwarte scheidingsstuk hieronder bevat de apparatuur voor de dienstlijn en voor de alarmering. Tevens zijn hier de testfaciliteiten uitgebracht. Hieronder bevinden zich de drie overige systemen, terwijl de stroomvoorziening geheel onderaan is aangebracht. Foto 2, op blz. 131 geeft een gedeelte van een systeem weer, waarbij een der printplaten naar buiten is geschoven; de verbindingen met de rest van het systeem blijven bestaan via een extra printplaat, die een rechte doorverbinding geeft met de eigenlijke aansluitpunten achter in het rek.

Rechts van de uitgeschoven plaat bevinden zich zes kanaaleenheden, genummerd 19 tot 24. Daarboven is een gedeelte van de kanaaleenheden 7 tot 12 zichtbaar.

Op de uitgeschoven plaat zijn de geïntegreerde circuits (gemerkt met bijvoorbeeld FCH191 en FCH211) te zien. Ook enkele spoelen en condensatoren zijn gemakkelijk te onderscheiden.

Aan de voorkant van deze plaat zien we enkele pennen uitsteken, die als meetpunten dienst doen. Naast de pennen staat door een symbool aangegeven, welk meetpunt van de gehele printplaat wordt aangeduid; tevens is de greep voor het uittrekken van de eenheid uit het rekgedeelte zichtbaar.

Van de pulsregenerator zijn er twee in één bakje opgenomen (foto 3, blz. 203); deze bakjes worden op hun beurt in een omhulsel geplaatst, dat begraven kan worden. Op foto 4 (zie titelpagina) is het bijgeleverde en reeds vast met de connectors verbonden kabelstuk mede zichtbaar.

2.2 Enkele kenmerkende electrische gegevens.

Het aantal kanalen van de hier beschreven apparatuur is 24 per systeem, zodat in het gehele rek 120 PCM-kanalen gevormd kunnen worden. De frequentie van de bemonstering is 8000 Hz; aangezien elk monster wordt overgedragen in een code van 7 pulsen, zou de seinsnelheid 1,344 millioen pulsen per seconde zijn. Bij elk monster wordt echter telkens ook één puls meegezonden, die de informatie betreffende de signalering overdraagt. De seinsnelheid is daarom iets hoger, namelijk 1,536 megabit per seconde.

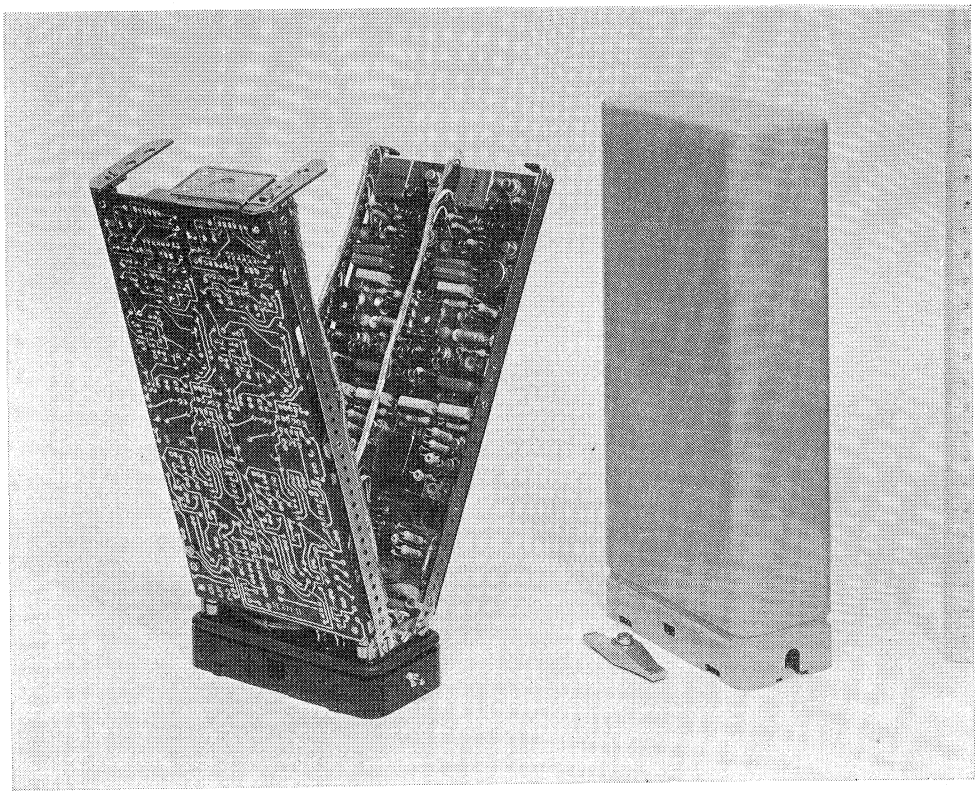


Foto 3. Lijnregeneratoren

De hoofdzaken van de transmissie-eigenschappen van een telefoonkanaal zijn de volgende:

Impedantie van de vierdraads in- en uitgang 600 ohm

Nominaal ingangsniveau —9 tot —1 dB

Nominaal uitgangsniveau —4 tot +6 dB

(beide niveau's zijn regelbaar in stappen van 1 dB)

Oversturingsniveau + 3 dB 0

Overspraak binnen een systeem, beter dan 65 dB

Ruisniveau van een leeg kanaal, lager dan —63 dB

Zoals uit bovenstaande opsomming blijkt, zit de vork van elk kanaal niet in het systeem, en zal deze in de overdrager opgenomen moeten worden. Tevens wordt de methode, volgens welke de ruis is gemeten, reeds in de opgegeven grootheid gedefinieerd: er is blijkens het achtervoegsel „p" psofometrisch gemeten, zodat hiermee de geluidsindruk op het gehoor is vastgelegd en niet de grootte van de elektrische ruisspanning.

De voeding van het rek kan op twee manieren gebeuren, namelijk uit het wisselstroomnet (bijv. 220 volt AC) en uit de batterij van de telefooncentrale (60 of 48 volt DC). Het opgenomen vermogen is circa 30 watt per 24 kanalen.

Het alarmsysteem reageert op de volgende situaties met afgifte van een alarmsignaal:

Onderbreking van de voedingsspanning

Het uit de pas raken van de kanaalverdelers van de zendzijde en de overeenkomstige ontvangstzijde (synchronisatieverlies).

Het optreden van te veel fouten bij de overdracht van de pulsen over de kabel en de daarin opgenomen versterkers.

Afwijkingen in het niveau van de loods; om deze loods te injecteren, dient een aparte loodseenheid te worden besteld.

De noodzaak tot synchronisatie van de ontvangstzijde met de zendzijde spreekt voor zichzelf; aangezien in het systeem 24 kanalen worden samengebundeld, dient aan de ontvangstzijde de serie monsters van één bepaald kanaal ook aan de apparatuur, die achter dat kanaal is geschakeld te worden toegevoerd. Anders zouden de gesprekken in elkaar verward raken, met vreemde gevolgen voor de telefoonabonnees. Op de techniek van deze synchronisatie, waarvoor verschillende methoden bestaan, wordt niet verder ingegaan.

Het optreden van de fouten in het lijntransmissie-systeem houdt verband met het ruisniveau op de lijn, en met de demping van de pulsen tussen de regenerators in, zoals in paragraaf 1.4 is aangetoond. Komen er, ondanks de ongevoeligheid van de digitale signalen voor stoorsignalen, toch nog te veel fouten in de overdracht voor, dan uit zich dat door twee effecten. De eerste daarvan betreft het verschijnsel, dat er klikken en stoorimpulsen hoorbaar worden in elk kanaal, hetgeen zeer hinderlijk kan zijn. Het tweede is van meer ingrijpende aard; door het binnenkomen van valse impulsen, kunnen verbindingen worden verbroken, kan valse beantwoording optreden en is het mogelijk, dat er reeksen kiesimpulsen worden verminkt. Daarom wordt in zo'n geval de transmissie onderbroken, wordt het beleggen van vrije kanalen onmogelijk gemaakt en komt er een alarmsignaal. Zijn de optredende fouten van tijdelijke aard, dan wordt het alarm weggenomen en de transmissie van signalen weer begonnen. Tevens wordt de blokkering van de vrije kanalen opgeheven, zodat alle kanalen van het systeem weer voor het telefoonverkeer gebruikt kunnen worden.

2.3 Onderhoud.

Correctief onderhoud zal aan een dergelijk PCM-systeem, naar mag worden verwacht, niet vaak behoeven te worden gedaan. De uitvoering in halfgeleider-techniek, waarbij reeds op ruime schaal geïntegreerde circuits zijn toegepast, geeft al enige garantie van de kwaliteit. Bovendien is het werken met digitale signalen, dus met pulsen, betrouwbaarder dan het werken met analoge signalen; bij dit laatste werkt elke storingsbron reeds storend, bij het eerste systeem moet het storende signaal veel groter zijn om werkelijk invloed te hebben.

In het geval, dat een alarm optreedt, dient het onderhoudspersoneel eerst vast te stellen, waar het alarm zijn oorsprong heeft, in de apparatuur van het andere (al of niet bewaakte) station. Daartoe kan in elk station een lus worden gevormd van het zend- en ontvangstgedeelte. Verdwijnt het alarm daarbij, dan is de fout in de lijnapparatuur te zoeken. Blijft het alarm in een der stations staan, dan bevindt de fout zich in de apparatuur van dat station.

Alle verdere onderzoek kan in dat geval ter hand worden genomen met een eenvoudige methode, die het personeel direct inlicht over de aard van de fout en na enig eenvoudig zoekwerk in de meeste gevallen ook de niet correct werkende printplaat aanwijst. De printplaat kan dan, indien een reserve aanwezig is, worden omgewisseld met een goed werkend exemplaar en naderhand gerepareerd worden. In de overige gevallen, waarbij deze eenvoudige methode niet toereikend is, wordt de fout-localisatie moeilijker, dan

zal er een oscillograaf aan te pas moeten komen. Op deze fouten en hun opheffing wordt hier echter niet ingegaan, omdat dit ons veel te ver zou voeren.

Op foto 5 zijn aan de voorzijde van de verschillende eenheden pennen zichtbaar, waarop diverse in de schakeling voorkomende pulsspanningen zijn uitgebracht. Verder bevindt zich bij het rek een testpen, waarin een lampje is opgenomen. Een flexibele draad verbindt het ene einde van de testpen met een steker, die in een contrasteker op het alarmpaneel kan worden gestoken. Brengen we nu de testpen in contact met een der pennen van een eenheid, dan zal dit lampje alleen gaan branden indien de pulsen op de pen van de te onderzoeken eenheid van voldoende grootte zijn; brandt het lampje niet, dan zijn de pulsen niet aanwezig of is de amplitude te klein. De aanwezigheid van de voedingsspanning voor een bepaald systeem of een eenheid kan op dezelfde wijze gecontroleerd worden.

Indien de fout in de lijn moet schuilen, dient er ook speciale apparatuur aan te pas te komen, namelijk een zeer bepaald soort pulsgenerator en een selectieve laagfrequentniveaumeter. Een beschrijving van de hierbij gevolgde methode valt buiten het kader van dit artikel.

Van het preventief onderhoud valt niets te vertellen, aangezien de ervaring die hiervoor benodigd is, niet beschikbaar is; het systeem wordt bij de Nederlandse PTT immers niet toegepast.

3. Toekomstige toepassingen van PCM-systemen?

3.1 Kostenvergelijkingen.

Van de opdracht voor PTT, om voor telecommunicatie-voorzieningen in Nederland zorg te dragen, is een belangrijk uitvloeisel, dat deze voorzieningen ook tegen zo gering mogelijke kosten worden getroffen.

Uiteraard moeten we er bij de bespreking van een nieuw transmissie-systeem op letten, of dit goedkoper of duurder is dan de bestaande systemen. Daarbij zijn de jaarlasten per kanaal beslissend. Deze kosten zijn voor een transmissie-systeem opgebouwd uit verschillende onderdelen, waarvan de belangrijkste hieronder worden besproken.

Ten eerste zal voor de aanschaf van de apparatuur betaald moeten worden; deze kosten zijn afhankelijk van de lengte van de te overbruggen afstand, omdat bij grotere lengte meer regenerators geplaatst moeten worden. Ook bij een zo kleine afstand tussen de twee eindpunten, dat er geen pulsversterkers nodig zijn, moeten de eindinstallatie's worden bekostigd. Ten slotte is de kabelader toch nog steeds nodig en wel een voor de heen- en een voor de terug-richting van de transmissie. Ook hier is een verband met de lengte van het circuit aanwezig. Totaliserend moeten we voor het toegepaste aantal kanalen dus betalen: twee eindinstallaties, de regeneratoren, en twee kabeladers; de kosten van de laatste twee zijn afhankelijk van de lengte. Omdat alle kosten dus ook de laatstgenoemden, door een aantal kanalen gemeenschappelijk kunnen worden verdeeld, stijgt de prijs per kanaal niet zo sterk als bij toepassing van de kabeladers alleen, zoals bij de gewone laag-frequentkabel het geval is. Daar zijn de kosten van de eindinstallaties (bestaande uit de afwerking op de eindsluitingen) echter veel lager. Het effect van het hiermede aangeduide verschil in de kosten zet zich voort in de jaarlasten, die vanwege de aanschaffingskosten berekend moeten worden.

Een PCM-systeem vergt in het algemeen meer onderhoud, dan laag-frequentkabels. Bovendien moet daarvoor een extra-opleiding worden gegeven.

Dit veroorzaakt grotere onderhoudskosten, die ook weer op de exploitatie drukken. Een ander deel van deze kosten ligt in bijvoorbeeld de stroomkosten, hoewel deze gering zijn. Bovendien moeten er onderdelen in voorraad en administratie worden genomen, die tot aan de eventuele toepassing van een PCM-systeem niet door PTT worden gebruikt. Daarbij komen ook de meetinstrumenten en dergelijke voorzieningen. Dit alles doet de ondergrens van mogelijke toepassing, uitgedrukt in kilometer trajectlengte, naar boven verschuiven.

Ten slotte moet voor de invoering van elk nieuw transmissie-systeem bekeken worden, wat de invloed van de invoering is op de schakelingen in de openbare telefooncentrales, en wel voor elk in Nederland toegepast systeem. Daarbij kunnen uiteraard ook kostenbesparingen optreden, hoewel dat niet direct voorspeld kan worden. De hierbij optredende lasten of besparingen zullen ook bij de te nemen beslissingen een rol spelen.

3.2 PCM-centrales.

In telefooncentrales, die volledig elektronisch schakelen, is de toepassing van PAM-pulsen tot nu toe steeds onmogelijk gebleken, en wel om twee redenen: ten eerste is de doorlaatweerstand van halfgeleiders te hoog en heeft deze een te grote variatie, om de analoge signalen met een constante en betrouwbare lage demping door te geven, en ten tweede wordt telkens weer hinder ondervonden van overspraak. Dit laatste komt, doordat parasitaire capaciteiten een gedeelte van elk monster vasthouden en bij de overdracht van het volgende monster dit beïnvloeden. Ook hier wordt een oplossing gegeven door over te gaan naar een PCM-systeem; men schakelt dan de gecodeerde signalen door, in de binaire vorm. Daarbij blijft de parasitaire capaciteit natuurlijk bestaan, maar het optel-effect heeft hier geen directe invloed op de waarde van het monster. Slechts in die gevallen, dat een puls kleiner zou worden dan de helft van de nominale waarde, zou er sprake zijn van een slechtere signaalruisverhouding.

Voordat een telefoongesprek door de centrale kan worden geschakeld, moet de spreekstroom zijn bemonsterd en gecodeerd, voor zowel de oproeper als de opgeroepene; een PCM-centrale moet net als zo'n transmissiesysteem vierdraads zijn uitgevoerd.

Deze noodzakelijke omzettingen zijn veel te duur, om voor iedere abonnee-stroomloop uitvoerbaar te zijn. Alleen de centrales, waarover interlokaal verkeer wordt gevoerd, zullen daarom in aanmerking komen voor toepassing van het principe van de PCM-techniek.

Dan is de combinatie tussen PCM-schakeltechniek en -transmissie gemakkelijk te voorzien: het is niet logisch, om na zo'n centrale het signaal eerst weer in analoge vorm terug te brengen, om vervolgens dit analoge signaal weer te coderen, teneinde het in het transmissie-systeem te kunnen verwerken. Dat betekent een besparing van 50% op de kosten van de eindinstallaties. Dat betekent echter niet, dat PCM-transmissie daardoor meteen ingevoerd kan worden; voordat de eerste PCM-centrale in dienst gesteld kan worden, dient er nog heel wat onderzoek te worden gedaan.

4. Slotopmerkingen.

Hiervoor zijn enkele grondprincipes van de PCM-techniek besproken, waarmee een globaal inzicht in de werking en de kritieke punten wordt verkregen. Enkele problemen bleven geheel onbesproken; van andere werd alleen het bestaan aangeduid.

Voor zover bekend, behoeft invoering van dit transmissie-systeem in het Nederlandse telefoonnet niet in de eerste jaren verwacht te worden. Daarvoor bestaan diverse redenen, waarvan het kiezen van een systeem met andere hoofdeigenschappen één der belangrijkste is. Toch zal de PCM-techniek, zeker in het Nederlandse telefoonnet, zijn intrede doen. Alleen is de vraag „wanneer" moeilijk te beantwoorden.

Uit gehouden proeven op de route Zwolle-Dalfsen heeft het stelsel veel vertrouwen gegeven.

Aan N.V. PTI te Hilversum dank voor de toestemming tot publicatie en het verstrekken van de foto's.

Particuliere automatische kiesapparaten

door A. A. Klik

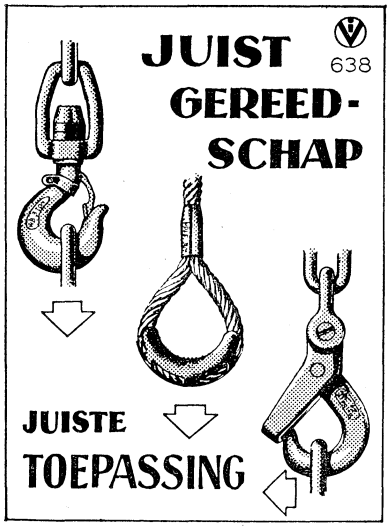
Aanvulling op hetgeen geschreven is in punt 5 van het Studieblad van april 1971. De aansluitmethode van kiesapparaten van het type A of B op een enkelvoudig toestel heeft inmiddels een wijziging ondergaan.

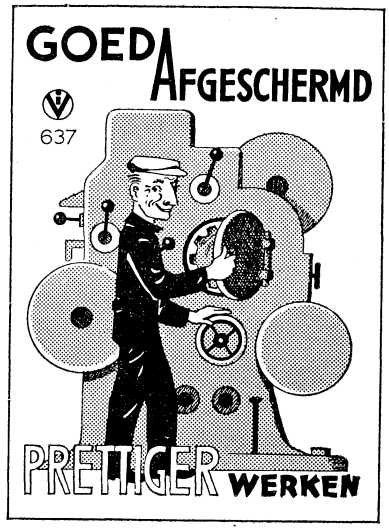
In afwijking op het gestelde in punt 5 van het bovengenoemde nummer wordt een dergelijk kiesapparaat niet meer achter het haakcontact aangesloten, doch evenals het kiesapparaat van het type C vóór in de lijn.

De wandcontactdoos wodt naast het aansluitdoosje aan de wand bevestigd.

Bij aansluiting van een kiesapparaat bij meervoudige toestellen wordt, in afwijking met hetgeen gesteld is in punt 5, de wandcontactdoos niet meer aan de wand geplaatst, doch d.m.v. een beugel rechtstreeks op het toestel bevestigd.

Voor nadere informatie zie Technische Mededeling Htf 1586 c en Htf 6935 P.





Moderne wiskunde I

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 252, jrg. 1970)

Verzamelingen

Mede dank zij het genie van de Duitse wiskundige George Cantor, die een der eersten was om op het belang te wijzen van het begrip *verzameling* in de wiskunde, is het mogelijk in het moderne wiskunde-onderwijs, uiteraard uit een andere gezichtshoek, alle fundamentele besluiten van de vroegere wiskunde terug te vinden.

Het ontstaan van de theorie der verzamelingen wordt in het algemeen aanvaard als het begin van de moderne wiskunde.

De ideeën van Cantor over de theorie der verzamelingenleer worden thans voor de moderne wiskunde van groot belang geacht. De begrippen uit de leer der verzamelingen worden o.a. in de algebra, meetkunde, logica en het programmeren van elektronische computers benut om voorkomende problemen op te lossen.

George Cantor was de zoon van een Deens handelaar. Geboren in Rusland in 1845 bracht hij bijna zijn gehele leven door in de Duitse universiteiten van Göttingen, Berlijn en Halle. Zijn eerste studies over de theorie der verzamelingen dateren van 1879. George Cantor stierf in 1918.

Het begrip verzameling

Cantor gaf de volgende „definitie" van een verzameling:

I. *Een verzameling is een samenvatting van bepaalde goed onderscheiden objecten van onze aanschouwing of van ons denken tot een geheel.*

Populair gezegd is een verzameling een groep van dingen.

Elk ding in een verzameling noemt men ook wel een element van de verzameling.

Voorbeelden van verzamelingen

1. Een verzameling van oude munten.
2. Een zwerm vogels.
3. Een klas leerlingen.
4. De verzameling van alle natuurlijke getallen.
   (deze verzameling is oneindig groot).

enz.

II. *Een verzameling is volledig bepaald als men weet welke dingen ze bevat.*

Toelichting:

Stel we hebben een verzameling van pakjes met schroeven; de dingen in deze verzameling zijn pakjes. Daar echter elk pakje op zich ook weer een verzameling is (de dingen zijn hier de schroeven), kan gesteld worden:

III. *Elke verzameling is een ding.*

Dikwijls wordt een verzameling bepaald door een kenmerkende eigenschap van de elementen ervan te vermelden.

Voorbeeld.

De eigenschap van al de elementen van de verzameling „leerlingen in een districts-

werkplaats die een LTS-diploma bezitten" wordt omschreven als volgt:

„Leerling van de werkplaats zijn en een LTS-diploma bezitten."

Ook kan dit als volgt omschreven worden:

V = { x|x is een leerling met een LTS-diploma } In woorden:

„V is de verzameling der x zó dat x leerling van de werkplaats is en een LTS-diploma bezit".

Als we een verzameling V hebben die slechts twee *verschillende* dingen bijv. X en Y bevat, schrijven we: V = {X, Y}.

We zeggen in dit geval dat de verzameling V *een paar* is.

Zou V slechts één element bevatten bijv. drg PTT (waarvan er in Nederland één is) dan noteren we V = {drg. PTT}.

Een verzameling V met slechts één element wordt ook wel een *Singleton* genoemd.

Hebben we tenslotte een verzameling V die *ledig* is, bijv. de verzameling van koper-magneten, dan schrijven we V = { }; en zeggen: V is ledig.

Een ledige verzameling wordt ook wel door het symbool "O" aangeduid.

Dit laatste zullen we nog even toelichten.

Stel we hebben een verzameling Y en een verzameling Z die beiden ledig zijn en dus géén elementen bevatten.

Het element x behoort dus *niet* tot de verzameling Y, doch ook *niet* tot de verzameling Z zodat we kunnen stellen: Y = Z, waarmee we dus bewezen hebben dat er slechts één ledige verzameling bestaat welke we, als reeds eerder vermeld, aanduiden met het symbool "O".

Venn-diagrammen

In figuur 1 is de verzameling V1 van vijfvouden t/m 100 weergegeven binnen een gesloten lijn (hier een ellips). Dit diagram wordt naar de Engelse wiskundige John Vennn (1834-1923) een Venn-diagram genoemd.

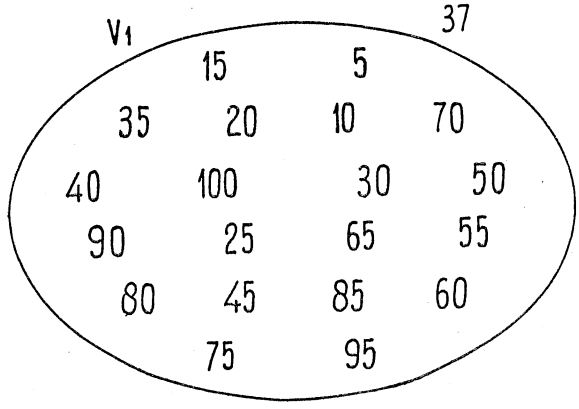


FIG. 1

(Vervolg van blz. 54)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Alvorens met het binair rekenen verder te gaan, volgen eerst de antwoorden van eerder opgegeven vraagstukken (zie blz. 54 van het februarinummer 1971).

Tel op:

```
  1111
  1001
  1000
 11100
 10011
 ————— +
```

antwoord: 1001111

Trek af:

```
 110010
  11000
 ————— –
  11010
```

Vertaal de binaire getallen in decimale getallen en andersom.

```
  1010101 =  85
 11110000 = 240
110110110 = 438
   101111 =  47
       53 =     110101
      248 =   11111000
     1248 = 10011100000
       73 =    1001001
```

Trek af volgens de rekenmachine:

110010 – 11000 =
110000 – 101010 =
101100 – 10110 =
100101 – 11011 =

Elementen die niet tot de gegeven verzameling van vijfvouden behoren worden buiten de gesloten lijn genoteerd, bijv. hier het getal 37 dat géén vijfvoud is.

Het getal 25 behoort wel tot de verzameling V1 en dit schrijven we als: 25 ε V1.

Dat 37 *niet* tot de verzameling V1 behoort wordt genoteerd als: 37 ε V1.

Het teken ε betekent dus *„behoort tot"*, en het teken ε (met streep erdoor) betekent *„behoort niet tot"*.

Om te onthouden:

IV. Als V een verzameling is, dan heeft men voor ieder element x, één en slechts één van de mogelijkheden x ε V of x ε V.

In woorden: x behoort tot V of x behoort niet tot V. (wordt vervolgd)

110010 – 11000 =

110010	110010	110010
011000	100111	101000
——— –	———	——— +
		(1)011010

0 wordt 1
1 wordt 0

1 optellen

110000 – 101010 =

110000	110000	110000
101010	010101	010110
——— –	———	——— +
		(1)000110

0 wordt 1
1 wordt 0

1 optellen

101100 – 10110 =

101100	101100	101100
010110	101001	101010
——— –	———	——— +
		(1)010110

0 wordt 1
1 wordt 0

1 optellen

100101 – 11011 =

100101	100101	100101
011011	100100	100101
——— –	———	——— +
		(1)001010

Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal. Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine-methode.

44 × 27 = 101100 × 11011

101100	101100	volgens de
11011	11011	rekenmachine
——— ×	——— ×	
101100	101100	
1011000	0101100	
101100000	000101100	
1011000000	0000101100	
———————— +	———————— +	
10010100100	10010100100	

54 × 35 = 110110 × 100011

110110	110110	volgens de
100011	100011	rekenmachine
——— ×	——— ×	
110110	110110	
1101100	0000110110	
11011000000	00000110110	
———————— +	———————— +	
11101100010	11101100010	

35 × 45 = 100011 × 101101

```
   100011
   101101
  ------- ×
   100011
  10001100
 100011000
10001100000
----------- +
11000100111
```

```
100011
101101
------- ×
100011
00100011
000100011
00000100011
----------- +
11000100111
```

volgens de rekenmachine

Deel 10001 op 110000111

```
10001 | 110000111 | 10111
      | 10001
      | -------  -
      |  0011101
      |    10001
      | --------  -
      |     11001
      |     10001
      |    -------  -
      |      10001
      |      10001
      |     -------  -
      |           0
```

Nieuwe opgaven.

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen.

   111010 =
   101100 =
   111000 =
   11001000 =
   10001000 =

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen.

   133 = 148 =
   156 = 488 =
   110 = 298 =
   108 = 192 =

3. Tel op.

   10100 + 1001 + 11010 + 10000 =
   11001 + 1010 + 100 + 1110 =
   1100 + 10010 + 1000 + 1101 =
   10000 + 111 + 101 + 1111 =
   10101 + 1010 + 101 + 11 =

4. Trek af.

   10010 − 1100 =
   10001 − 1111 =
   11000 − 10110 =
   10101 − 1100 =
   11001 − 10011 =

Trek nogmaals af, maar dan zoals de rekenmachine zou doen.



Examenvragen

1. Een draadspoeltje heeft bij een temperatuur van 10 °C een weerstand R = 100 Ω.
   Nadat er enige tijd stroom door dat spoeltje is gestuurd, is de temperatuur gestegen tot 20 °C.
   α = 0,0037.
   Wat is de waarde van de weerstand van dit spoeltje bij 20 °C?
2. Met een constante snelheid van 100 km per uur rijdt een auto van A naar B.
   De afstand van A naar B bedraagt 500 km.
   In welke tijd legt de auto deze afstand af?
3. Van een trafo is de wikkelverhouding tussen de primaire en de secundaire wikkeling als 1 : 5.
   Men sluit de trafo op 220 V 50 Hz aan.
   De primaire wikkeling heeft 50 windingen.
   Bereken het aantal secundaire windingen en de emk, gemeten aan deze wikkeling.
4. Een lichaam beweegt zich gedurende 30 s met een snelheid van 10 m/s.
   Daarna gedurende 20 s wordt de snelheid 15 m/s.
   Hoe groot is de gemiddelde snelheid?
5. Er zijn in serie geschakeld een weerstand R en een spoel S met een te verwaarlozen ohmse weerstand.
   Het geheel wordt aangesloten op een wisselstroom met een frequentie van 50 Hz.
   In het circuit is een ampère-meter opgenomen die 5,6 A aanwijst.
   De spanning aan de klemmen van spoel S = 131,88 V.
   De cos φ van deze schakeling = 0,6.

   Gevraagd wordt:
   a. de waarde van de weerstand R
   b. de impedantie van deze schakeling
   c. de coëfficient van zelfinductie van spoel S
   d. de spanning aan de klemmen van spoel S
   e. de spanning waarop dit circuit is aangesloten.

---

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal. Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine-methode.
   43 × 25 = 45 × 31 =
   33 × 17 = 54 × 24 =
   28 × 15 =
6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar.
   4 op 48 45 op 1575
   3 op 45 18 op 162
   4 op 68

(wordt vervolgd)

Stabilisatie van gelijkspanningen

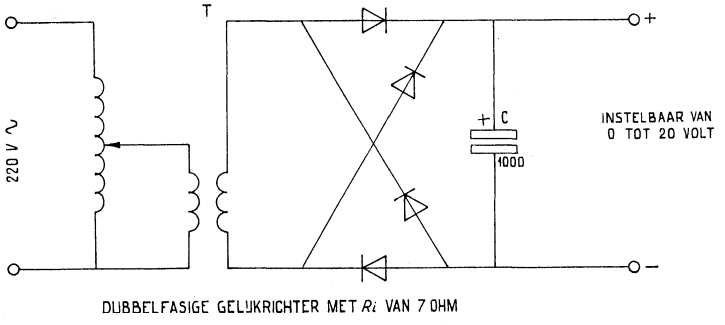
P. A. de Boer

Het is vaak van belang de voedingsspanning van een verbruikstoestel of een bepaalde schakeling zo constant mogelijk te houden. Vooral voor getransistoriseerde meetversterkers, voor referentiespanningen in transistorvoltmeters en bij triggerschakelingen is stabilistatie noodzakelijk.

Nieuwe ontwikkelingen maakten op dit terrein zodanige verbeteringen mogelijk dat het interessant lijkt hierop wat dieper in te gaan; mede omdat de grondgedachte berust op een weinig gebruikte toepassing van de wet van Ohm.

Verliezen in een gelijkrichtschakeling

De inwendige weerstand van een stroombron is oorzaak van spanningsveranderingen bij wisselende belasting. De in dit opzicht ideale accubatterij is vanwege zijn volume vrijwel nooit toe te passen.



DUBBELFASIGE GELIJKRICHTER MET *Ri* VAN 7 OHM

FIG 1a

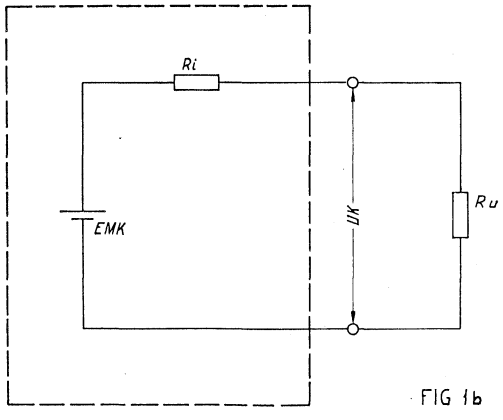
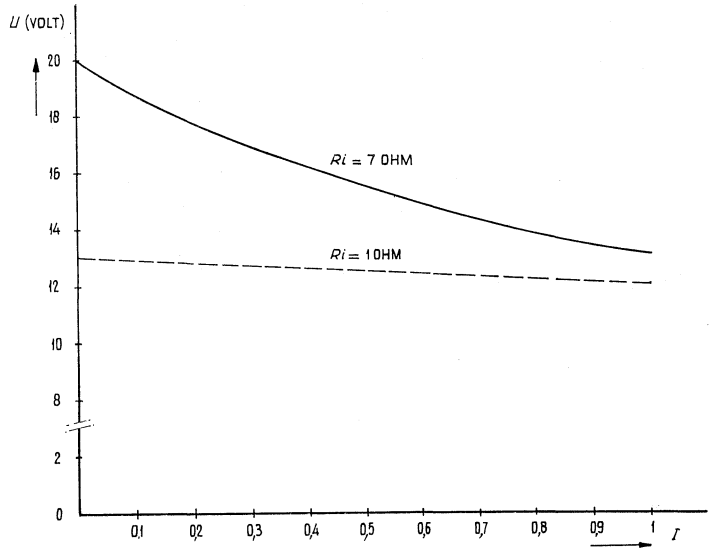


FIG 1b

Fig. 1b. Schematische voorstelling van een spanningsbron met inw. weerstand. Hoe kleiner de waarde van R uitwendig is, des te lager wordt U klemsp. Belangrijk: bij constante Ru is ook Uk constant

De in fig. 1a getekende gelijkrichtschakeling is samengesteld uit de meest hoogwaardige onderdelen welke beschikbaar zijn. Toch bedraagt de inwendige weerstand nog 7 ohm. Deze wordt veroorzaakt door de ohmse weerstanden van primaire en secundaire wikkelingen, de verliezen in de gelijkrichter en in de eventueel gebruikte zelfinductie van de afvlakketen.

In fig. 2 is (als getrokken lijn) de stroom-spanningsverhouding getekend van deze gelijkrichtschakeling.



STROOM_SPANNINSVERHOUDING VAN GELIJKRICHTER UIT FIG 1a

FIG 2

Zenerdioden

Het probleem als hierboven aangeduid werd reeds lang geleden onderkend bij gelijkrichters voor versterkerbuizen. In de dertiger jaren werden daartoe neon-stabilisatiebuizen ontwikkeld.

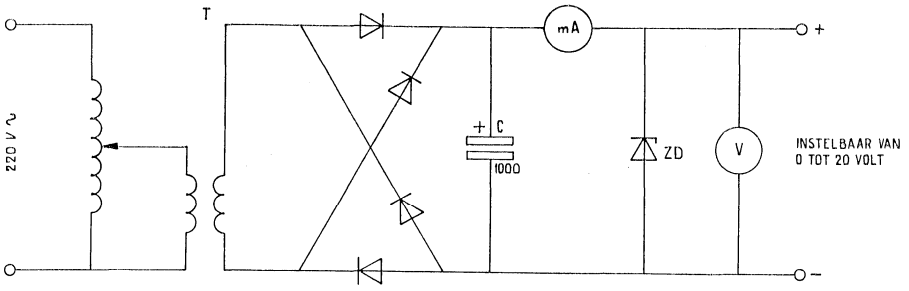
Deze zijn echter uitsluitend te construeren voor stabilisering van $\approx$ 70 volt of veelvouden daarvan.

Uitgebreide onderzoekingen in de laboratoria hebben echter geleid tot de constructie van „zener" dioden, welke in elke gewenste spannningswaarde vervaardigd kunnen worden. Het „zener" effect dateert van 1949 en werd ongeveer gelijk met de transistor ontdekt in de Bell Laboratoria in Amerika door een werkgroep onder leiding van de natuurkundige Zener.

Tussen 1952 en 1954 werd het „zenereffect" in dezelfde laboratoria verder uitgewerkt en tot bruikbare uitvoering gebracht.

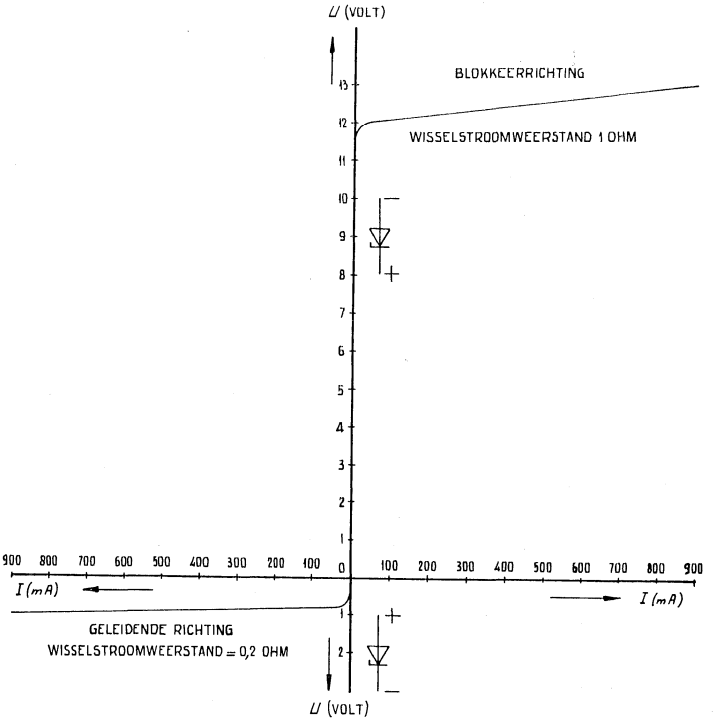
De mate van verontreiniging van het gebruikte materiaal (germanium of silicium) bepaalt de spanningswaarde waarbij het effect optreedt.

Stabilisatie van gelijkspanningen is uitsluitend mogelijk bij gebruik van een schakelelement, dat bij een geringe spannningsverhoging een zeer grote stroomtoename vertoont.



GELIJKRICHTER MET ZENERDIODE AAN UITGANG

FIG 3



STROOM-SPANNINGSVERHOUDING VAN ZENERDIODE 12 VOLT - 10 WATT

FIG 4

Zowel neonstabilisatoren als zenerdioden voldoen aan deze voorwaarde, die op een zonderlinge wijze in strijd is met de wet van Ohm.

Wat is namelijk het geval?

Tot aan een zekere spanningswaarde gedragen zij zich als een volkomen isolator, om bij overschrijding daarvan plotseling een zeer grote stroom door te laten, zelfs in die

mate dat, zo er geen paal en perk aan de toename wordt gesteld, onherstelbare beschadiging optreedt.

Om dit duidelijk te maken sluiten we op de gelijkrichter van fig. 1 een volt-, een ampèremeter en een zenerdiode aan; zie fig. 3.

Om het merkwaardige gedrag van de zenerdiode te verduidelijken sluiten we deze eerst aan in *geleidende* richting. Zie fig. 4 (onderste gedeelte). Hierbij valt al op dat er iets vreemds gebeurt: na ongeveer 0,8 volt neemt de stroom toe van nul tot 1 ampère, *terwijl de spannning slechts met 0,2 volt behoeft toe te nemen tot 1 volt!*

We kunnen dit omschrijven met de definitie „wisselstroomweerstand", wellicht duidelijker uitgedrukt met:

$$R = \frac{\text{delta } U}{\text{delta } I}$$

Zoals bekend mag verondersteld betekent „delta" in de elektrotechniek een kleine waardeverandering van hetzij spanning, hetzij stroom.

Een kleine spanningstoename van 0,8 naar 1 volt doet de stroom 1 ampère toenemen.

Hierop de wet van Ohm toepassend vinden we een weerstandswaarde van:

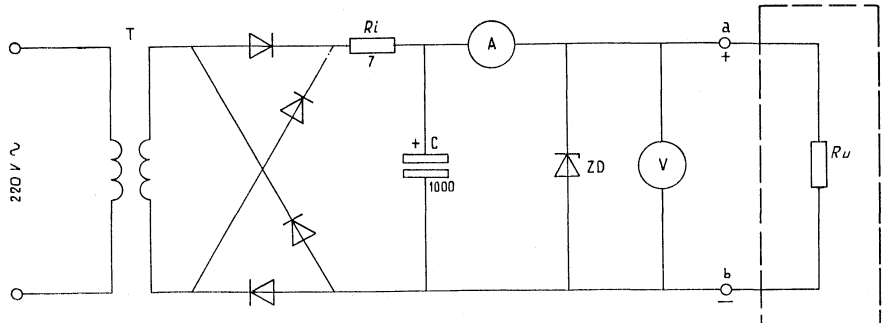
$$\frac{0{,}2}{1} = 0{,}2 \text{ ohm.}$$

We verrichten nu dezelfde meting nadat op de diode de aansluitingen zijn verwisseld.

Draaiend aan de regeltrafo begint nu pas bij 11,5 volt stroom te vloeien, die in ijltempo toeneemt tot de nog toelaatbare waarde van 1 *A*; de spanningstoename behoeft slechts 1 volt te bedragen! De reeds eerder geformuleerde wisselstroomweerstand blijkt nu slechts 1 ohm te bedragen.

Het merkwaardige feit doet zich voor dat de zenerdiode onder de meting niet in het minst heeft geleden; na terugregelen van de spanning blijkt dat opnieuw a.h.w. „doorslag" optreedt.

Volgens de fabrikant van de hier gebruikte zenerdiode is het exemplaar geschikt voor 10 watt. Dit moeten we toepassen op de waarden van aangelegde spanning × de daarbij vloeiende stroom. Tijdens de meting nam de diode voor korte tijd 10 watt op en werd daarbij zodanig warm dat een aluminium koelplaatje gebruikt moest worden van 4 × 4 cm.



GELIJKRICHTER MET *Ri* VAN 7 OHM
FIG 5

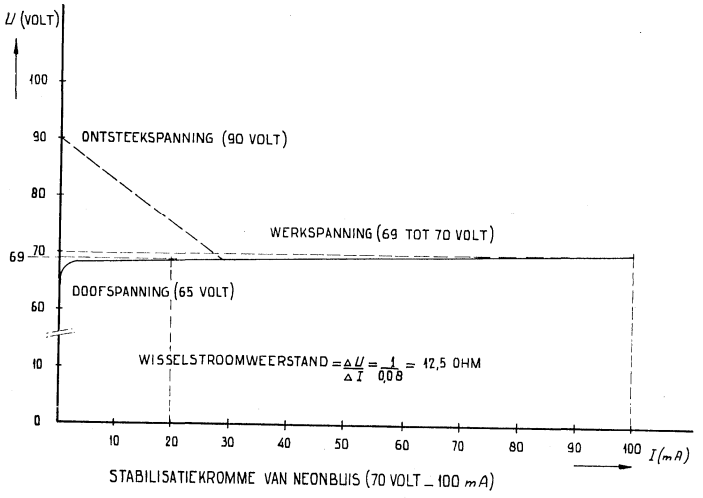


FIG 6

De lezer zal zich nu wellicht afvragen wat het nut hiervan mag zijn. Dit kan verduidelijkt worden met fig. 5.

We gaan uit van de gelijkrichter uit fig. 1 (nu zonder regeltrafo), die een *Ri* van 7 ohm heeft en een *U/I* karakteristiek van fig. 2 (getrokken lijn).

Voor een goed begrip is in fig. 5 de *Ri* van 7 ohm apart getekend.

Op de uitgang sluiten we de zenerdiode aan met de karakteristiek van fig. 4.

Wanneer er aan de klemmen a en b geen verbruikstoestel is aangesloten, bedraagt de spanning hierover 13 volt, want er gaat van de beschikbare 20 volt, 7 volt verloren in de *Ri* van 7 ohm. De zenerdiode is tot het maximale belast (zelfs iets méér).

Parallel aan de zenerdiode sluiten we het „verbruikstoestel" aan dat bijv. een stroom wil afnemen van 0,8 *A*. Wij zouden dan verwachten dat de totaal geleverde stroom door de gelijkrichter 1 + 0,8 = 1,8 *A* zal gaan bedragen. In dat geval zou de spanning van 13 volt op a en b natuurlijk sterk dalen door de aanwezigheid van de *Ri* = 7 ohm, waardoor de spanning aan de zenerdiode ook zou dalen.

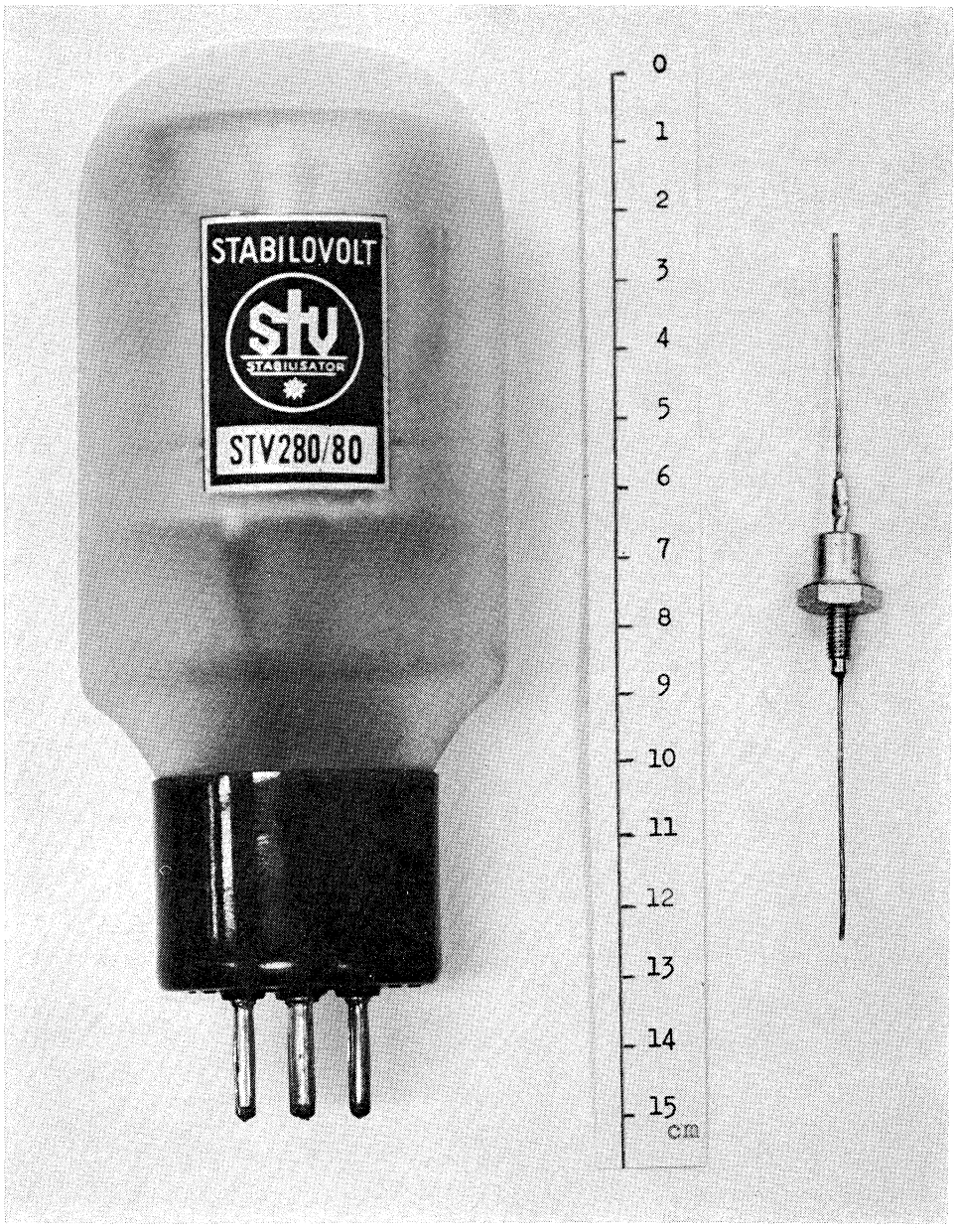
Dit nu laat de zenerdiode zonder meer niet toe! Want kijken we nog even naar fig. 4, dan zien we dat bij een spanning van 12 volt een stroom hoort van 50 *mA*. De diode is dus bereid liefst 800 *mA* af te staan om de spanning op a en b zo goed mogelijk te kunnen handhaven!

De stroom, die het verbruikstoestel afneemt, wordt vlot door de zenerdiode afgestaan, m.a.w. de gelijkrichter *zelf* zal niets bemerken van stroomwisselingen. Het gehele stabilisatie-principe berust eigenlijk op de constante belasting van de gelijkrichterschakeling, hetgeen duidelijk blijkt uit fig. 1b. Bezien wij deze afbeelding nog eens, dan blijkt de betekenis van het bijschrift: bij constante *Ru* is ook *Uk* constant!

Zenerdioden laten zich zonder bezwaar in serie schakelen, zodat iedere gewenste spanning stabiliseerbaar is.

Tot slot is het wellicht interessant nog even terug te komen op stabilisatie met behulp van neonbuizen.

Hoewel de eigenlijke werking (theoretisch gezien) volkomen identiek is aan die van de zenerdiode, komt bij de neonbuis een kleine complicatie om de hoek gluren.



Afb. 7. Neonstabilisatiebuis uit 1935, voor 4 × 70 volt bij 80 mA. Rechts hiervan een moderne zenerdiode voor 12 volt-10 watt.

De neonbuis kent nl. drie spanningswaarden welke het toepassingsgebied bepalen; zie fig. 6.

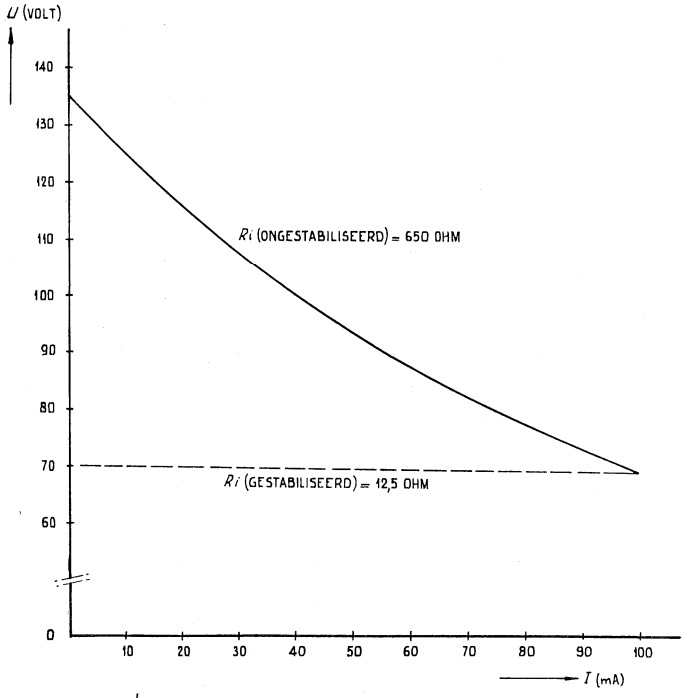
In de eerste plaats de ontsteekspanning; deze bedraagt 90 volt. Als deze waarde eenmaal werkzaam is geweest gaat hij over in werkspanning; dit gebied blijft beperkt tussen 69 en 70 volt.

Daalt deze werkspanning tot 65 volt dan dooft de neonbuis en moet deze voor ontsteking eerst weer worden verhoogd tot 90 volt. Conclusie: er mag nooit onmiddellijk na inschakelen veel stroom worden afgenomen; het „verbruikstoestel" moet indirect verhitte buizen bevatten die pas na enige tijd anodestroom opnemen.

Een ander nadeel van de neonbuis is, dat uitsluitend gestabiliseerde spanningen van 70 volt verkregen kunnen worden. In afb. 7 is een veel gebruikt type te zien dat vier neonbuizen (van elk 70 volt bij max. 80 *mA*) in serie geschakeld, bevat.

Fig. 8 toont het effect van stabilisatie met dit type buis: een gelijkrichter met een *Ri* van 650 ohm wordt veredeld tot 12,5 ohm *Ri*. Het verschil tussen de getrokken lijn en de streepjeslijn spreekt duidelijke taal!

Tot slot zij nog opgemerkt dat zowel neonbuizen als zenerdioden ook stabiliserend werken ten aanzien van netspanningsvariaties; hierbij is slechts een geringe toe- of afname van de stroom door het stabiliserende element te bespeuren.



STROOM/SPANNINGSVERHOUDING VAN GELIJKRICHTER VOOR 140 VOLT EN *Ri* VAN 650 OHM

FIG 8



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

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



ATEA

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03 *
Telex Atea-Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4

GT&E International

De Studietijd
komt weer aan
in september

Abonneert
u daarom nu
reeds op het

Studieblad PTT

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
B. van Zanten	Proportionele-integrerende regelaar	222
G. J. Hendriks	Instructie-installatie voor de opleiding van blinden tot telefoniste	231
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	242
W. C. van Dam	Nederlands	243
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten .	244
Bij de foto:	*Zonnebloemen*	


JULI 1971

B. VAN ZANTEN

Proportionele-integrerende regelaar

In het artikel *„electronische regelaar"* hebben we aan de hand van een aantal schema's kennis kunnen nemen van de functie en werking van een proportionele regeling op electronica basis. Indien een meer stabiele regeling wordt vereist is het noodzakelijk een *proportionele-integrerende* ($P + i$) regelaar toe te passen.

In dit systeem werken beide componenten gelijktijdig en beïnvloeden elkaar. De *P-component* neemt het grootste deel van de corrigerende aktie voor zijn rekening terwijl de *i-component* de uitwerking van de ingreep van de *P-component* ondersteunt en eventueel corrigeert, indien nodig, teneinde het gewenste doel te bereiken.

Door de vereiste warmte aan het gebouw toe te voeren nodig om de transmissieverliezen te dekken, bij een bepaalde *binnentemperatuur* en de bestaande *buitentemperatuur,* wordt bereikt dat de ruimtetemperatuur constant blijft bij toepassing van deze regeling. Zeer belangrijk is ook dat een brandstofbesparing van 10 à 15% wordt verkregen in vergelijking met eerder genoemde regelingen. Gezien de investeringskosten en afhankelijk van de eisen welke worden gesteld aan verwarming en luchtbehandelingsinstallaties wordt deze regelaar veelal toegepast in objecten voor grote gebouwen.

Figuur 1 laat het blokschema zien van een verwarmingsinstallatie waarbij de *watertemperatuur* wordt geregeld op basis van de *buitentemperatuur.*

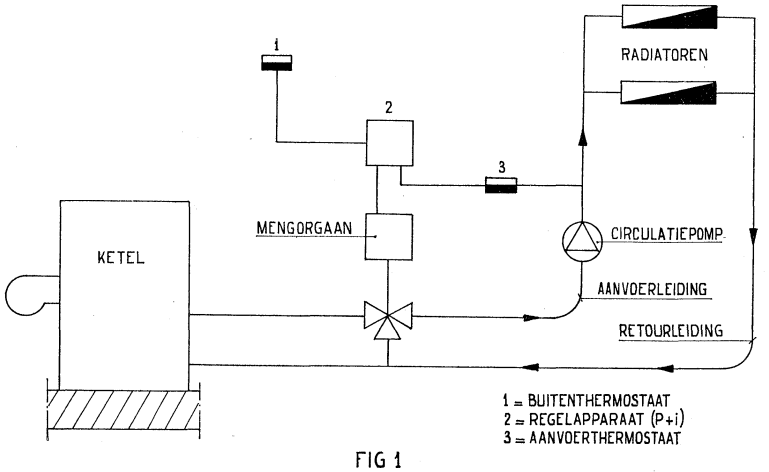


FIG 1

De weervoeler is op de buitenmuur gemonteerd en meet ieder moment de heersende buitentemperatuur. Hierbij wordt rekening gehouden met *zonnestraling* en *windinvloed.*

In samenwerking met de *aanvoertemperatuur* van het water worden deze waarden door de $P + i$ regelaar *vergeleken* met de ingestelde waarde. Indien een *afwijking* wordt geconstateerd, geeft het *regelapparaat* overeenkomstig een stuurbevel aan het *mengorgaan.*

Dit signaal veroorzaakt een verandering in de stand van het mengorgaan en beïnvloed dus de watertemperatuur in de radiatoren. Het meetelement van de buitenvoeler is een temperatuurs-afhankelijke *NTC-weerstand* met een draadweerstand als shunt. De waarde van de *NTC*-weerstand neemt af met het toenemen van de temperatuur.

De totale weerstand bij 20° *C* bedraagt 107 ohm ± 2,3 ohm.

De *tijdconstante* bij stilstaande lucht is 20 minuten, terwijl de *dode tijd* bij stilstaande lucht 1,5 minuut bedraagt.

De buitenvoeler wordt direct tegen de muur van het gebouw bevestigd. Hierdoor wordt 35% van de muuroppervlakte-temperatuur gemeten en voor 65% de luchttemperatuur.

Deze verhouding is gekozen omdat de muuroppervlakte-temperatuur voor een belangrijk percentage bepalend is voor de warmteverliezen van een gebouw. De *aanvoertemperatuurvoeler* wordt met een klemband met klemslot aan de aanvoerleiding bevestigd.

Een nikkeldraadwikkeling met een weerstand van 100 ohm/0 °*C* dient als meetelement en is op een aluminium blokje bevestigd. De temperatuurcoëfficiënt is positief terwijl het toepassingsgebied tussen 20-100 °*C* ligt.

Een kunststof huis voorkomt dat het meetelement wordt beïnvloed door warmte-uitstraling.

De regelaar bevat een *gelijkrichter, brugschakeling, versterker, keuzeschakelaar* en een *zes-tal steekcontacten.* Laatstgenoemde zijn bestemd voor de dag/nacht-schakelklok.

De schakelelementen zijn op een flexibele plaat via een gedrukte bedrading met elkaar verbonden.

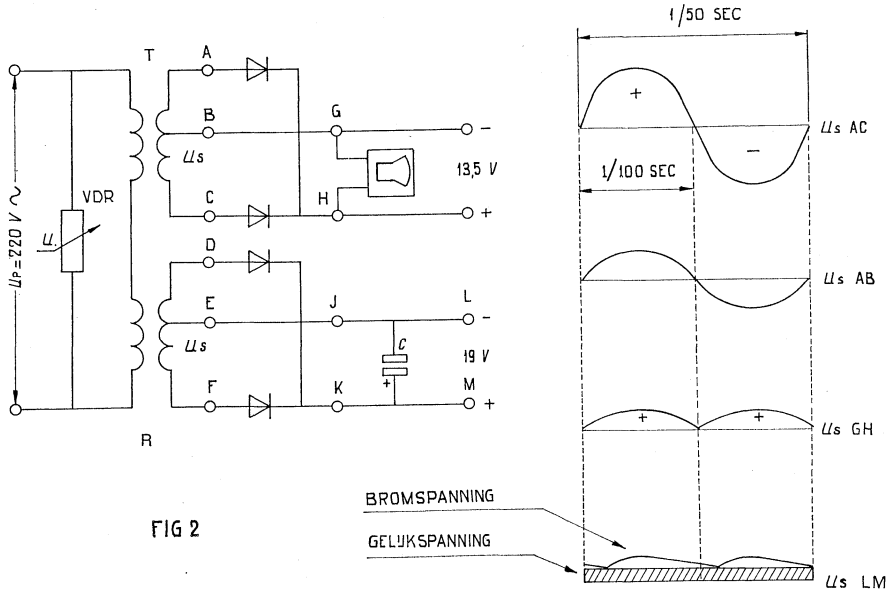


FIG 2

Gelijkrichter

Het gelijkrichten van de voedingsspanning voor de *brugschakeling* en *versterker* wordt verkregen volgens het schema van figuur 2. De nettransformator *T* bestaat uit een primaire wikkeling en twee secundaire wikkelingen met middenaftakking. De *diodes* zorgen er voor dat aan de uitgangen van deze gelijkrichter een pulserende stroom kan worden afgenomen. De bovenste uitgang wordt aangesloten op de brugschakeling terwijl de onderste uitgang de voeding levert voor de versterker.

Een *scoop,* aangesloten op de verschillende meetpunten, laat de spanningen zien. Uit de grafische voorstelling van de spanning tussen de meetpunten L-M blijkt duidelijk de invloed van de *condensator C.*

De frequentie van de rimpelspanning bedraagt in belaste toestand *100 Hz*. Dit betekent een *verlaging* van de impedantie ten opzichte van enkele gelijkrichting omdat de impedantie van een condensator *kleiner* wordt naarmate de frequentie hoger wordt.

Door de *VDR-weerstand,* parallel geschakeld aan primaire wikkeling van de trafo *TR,* wordt een stabilisatie van de spanning bereikt. Het vermogen van deze gelijkrichter bedraagt 6 *VA*.

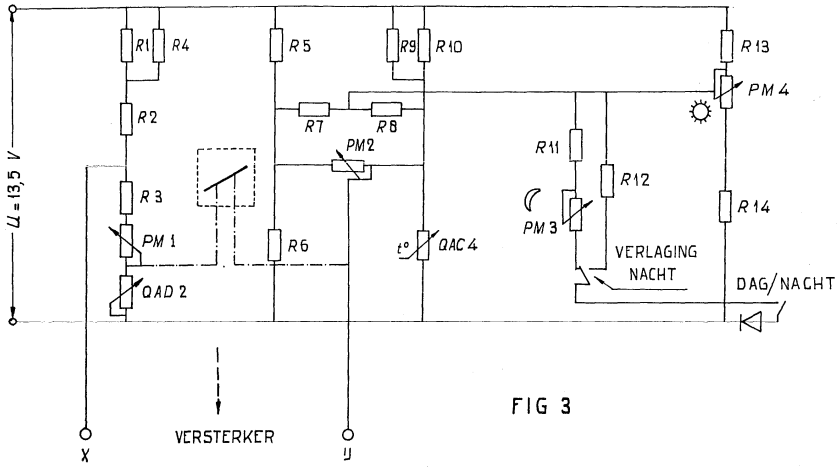


FIG 3

Brugschakeling

In figuur 3 is het werkingschema weergegeven van de brugschakeling. Duidelijk zien we dat deze uit een dubbele meetbrug met *drie* brugtakken bestaat.

De aanvoertemperatuurvoeler *QAD2,* potentiometer *PM1,* twee terugkoppelweerstanden *R2—R3* en de brugweerstanden *R1—R4* zijn in de linkerbrugtak opgenomen. De rechterbrugtak bestaat uit de buitenvoeler *QAC4* en de brugweerstanden *R9—R10*. De weerstanden *R5* en *R6* zijn geschakeld als spanningsdeler en vormen de middelste brugtak.

Het meetelement van de aanvoertemperatuurvoeler *QAD2* bestaat uit een nikkeldraadwikkeling waarvan de weerstand 100 ohm/0 °*C* bedraagt.

De buitentemperatuurvoeler *QAC4* welke als meetelement een *NTC*-weerstand met een draadweerstand als shunt bevat is vochtdicht in araldit ingegoten.

De potentiometers *PM1* en *PM2* zijn gekoppeld met een inrichting, welke op vernuftige wijze de stooklijn direct aangeeft.

Alle overige instelelementen zijn aangesloten op de weerstanden *R7* en *R8*.

Voor correctie van de binnentemperatuur zorgt de potentiometer *PM4* terwijl met de potentiometer *PM3* de nachtverlaging voor gereduceerde temperatuur kan worden ingesteld.

Belangrijk is dat, de linkerbrugtak ten opzichte van de middelste brugtak in evenwicht is, indien de door de *QAD2* gemeten aanvoertemperatuur overeenkomt met de instelling van de potentiometer *PM1*.

Indien de door *QAC4* gemeten buitentemperatuur + 10 °*C* bedraagt is er evenwicht tussen de rechter en middelste brugtak.

Wanneer de aanvoertemperatuur overeenkomt met de ingestelde stookwaarde dan is de brugschakeling ook in evenwicht. Dit betekent geen signaal aan de versterker. Geheel anders wordt het indien de aanvoertemperatuur daalt. In dit geval wordt de weerstand

van de aanvoertemperatuurvoeler *QAD2* kleiner met als gevolg, dat de brugschakeling niet meer in evenwicht is; als consequentie hiervan wordt de polariteit van de uitgangsspanning op het meetpunt X *negatief*.
Indien de buitentemperatuur stijgt wordt de weerstand van de buitenvoeler *QAD2* kleiner omdat we te maken hebben met een *NTC*-weerstand.
Dit betekent dat de polariteit van de uitgangsspanning bij het meetpunt IJ *negatief* wordt.

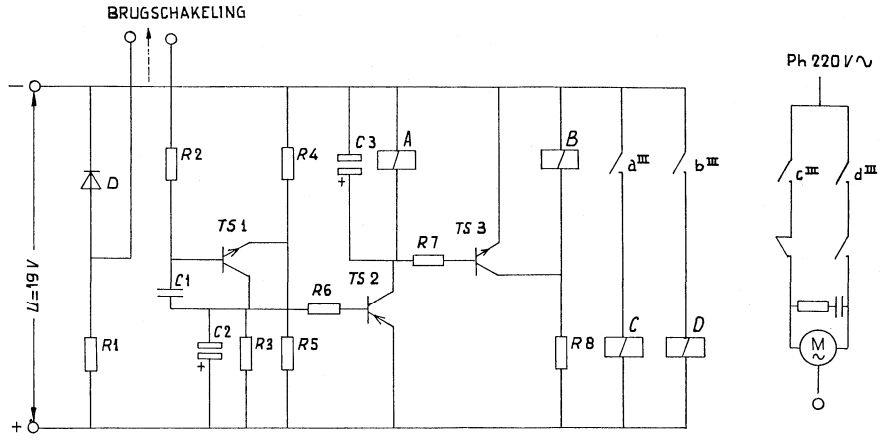


FIG 4

Versterker
De versterker getekend volgens figuur 4 bezit 3 transistoren.
Uit de pijlrichting in de emitter-aansluiting is duidelijk te zien dat van de transistoren *TS1* en *TS3* stroomdoorgang tussen emitter en collector plaats vindt indien de basis een *positieve* spanning bezit t.o.v. de emitter.
Bij de transistor *TS3* dient de basis t.o.v. de emitter een *negatieve* potentiaal te bezitten om stroomdoorgang te bereiken tussen emitter en collector.
De toegepaste relais zijn van het type *„bladschakelaars"*.
Wanneer we uitgaan van de veronderstelling dat de polariteit van de spanning bij het punt IJ *negatief* wordt dan betekent dit dat de basis-spanning van de transistor *TS1* hoger wordt dan de emitterspanning. Het gevolg is stroomdoorgang tussen emitter en collector. Het hierdoor optredende spanningsverlies in de weerstand *R3* veroorzaakt een basisspanning van de transistor *TS2* welke *negatief* is ten opzichte van de emitterspanning.
Ook hier ontstaat nu stroomdoorgang tussen emitter en collector terwijl tevens het relais *A* wordt bekrachtigd.
Dit relais sluit het contact a III waardoor het relais *C* wordt bekrachtigd. Door het sluiten van het contact c III wordt de servomotor gestart en loopt de klep van het mengorgaan dicht.
Door het optredende spanningsverlies over het bekrachtigde relais *A* wordt de basisspanning *positief* ten opzichte van de emitterspanning bij de transistor *TS3*. Dit betekent dat ook hier stroomdoorgang plaats vindt tussen emitter en collector. Het parallel geschakelde relais *B* kan niet worden bekrachtigd, omdat dit kortgesloten staat.
Indien op het meetpunt X een *negatief* signaal verschijnt betekent dit dat de basisspanning van de transistor *TS1* een positieve potentiaal veroorzaakt ten opzichte van de emitterspanning. Hierdoor wordt deze transistor in de toestand *„geblokkeerd"* geschakeld.

Als consequentie hiervan worden nu ook de transistoren *TS2 en TS3* in de „blokkeer" toestand geschakeld.
In het circuit van de transistor *TS3* staat relais *B* niet meer kortgesloten en wordt nu bekrachtigd via weerstand *R8*. Door het sluiten van contact b III wordt het relais *D* bekrachtigd. Dit heeft tot gevolg dat contact d III sluit waardoor de servomotor start en nu de klep van het mengorgaan open gaat.
Ter stabilisering van de regeling ($P + i$) is deze uitgevoerd met een *thermische terugkoppeling.*
Hiertoe zijn de weerstanden *R2* en *R3* in de linker brugtak van figuur 3 van nikkeldraad en gewikkeld op de spoelen van de bladschakelaars *B* en *D*.
Wanneer één van deze relais wordt bekrachtigd dan zal in de spoel de temperatuur stijgen ($i^2 \cdot R \cdot t$) en dus de hierop gewikkelde nikkeldraadwikkeling een grotere weerstandswaarde krijgen. De beide weerstanden zijn dusdanig in de brug opgenomen dat altijd het uit evenwicht raken door te hoge of te lage aanvoertemperatuur tegengewerkt wordt.
Hierdoor onderbreekt de regelaar consequent iedere regelstap voortijdig en wordt overschrijden van de in te regelen aanvoertemperatuur voorkomen.

Instelling verwarmingslijn

Onder een verwarmingslijn wordt verstaan een grafische voorstelling van aanvoerwatertemperatuur bij verschillende buitentemperaturen.
Figuur 5 laat een willekeurig gekozen verwarmingslijn zien.

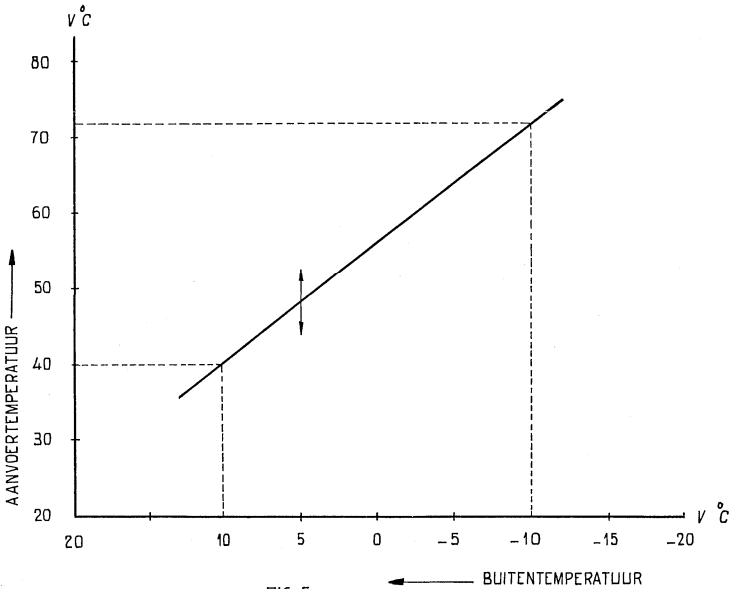


FIG 5

Uit deze grafische voorstelling komt duidelijk naar voren, dat bij een temperatuur van –10 °*C* een aanvoerwatertemperatuur van 72 °*C* nodig is.
Vanzelfsprekend is deze verhouding voor elke installatie niet gelijk. Het hangt af van de optredende transmissieverliezen welke aanvoerwatertemperatuur nodig is bij een bepaalde buitentemperatuur. Dit betekent dat de instelling, welke op de fabriek heeft plaats gevonden, ter plaatse moet c.q. kan worden gecorrigeerd om de juiste temperatuur binnenshuis te bereiken.

Op vernuftige wijze kan de stooklijn bij toepassing van deze regelaar worden ingesteld en zichtbaar gemaakt, zie fig. 6.

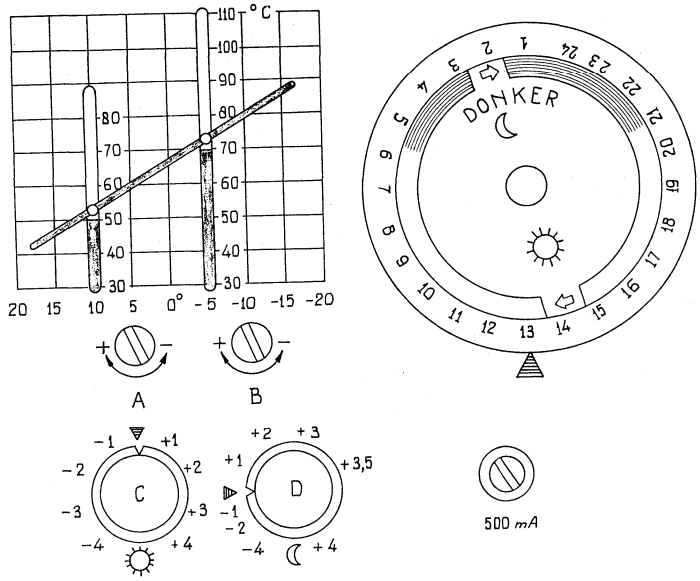


FIG 6

In fig. 6 zien we, dat een staafje gemonteerd op een diagram de ingestelde verwarmingslijn direct aangeeft. Met behulp van de schroeven A en B kan niet alleen de *steilheid* worden gewijzigd maar het staafje kan ook *evenwijdig* worden verplaatst. Dit betekent, dat de verwarmingslijn welke gewenst wordt op eenvoudige wijze instelbaar is met behulp van een schroevedraaier.
De steilheid voor de buitentemperatuur wordt begrensd tussen +10 °C en —5 °C.
De knop C voorzien van een zon-symbool dient voor een meer nauwkeurige instelling van de stooklijn of met andere woorden gesproken, voor een fijnregeling van de binnentemperatuur.
De knop D voorzien van een maan-symbool wordt gebruikt voor het instellen van de gewenste nachttemperatuur.
Voor het in- en uitschakelen van het dag/nacht verwarmingsprogramma zorgt een synchroon-uurwerk.
De pijl uitgevoerd als gelijkzijdige driehoek geeft de tijd aan. De schakeltijden worden door twee uitsteeksels aan de zijkant van de schijf ingesteld. De tijden zijn juist ingesteld indien het lichte gedeelte aan de rand van de schijf zich bevindt bij het zon-symbool en het donkere vlak bij het maan-symbool.
Met behulp van de keuzeschakelaar kan worden ingegrepen op het ingestelde programma.

Proceseigenschappen

Uit het artikel „elektronische regelaar, op blz. 209 van het julinummer 1970", weten we dat de factoren *tijdconstante* en *regelbereik* voor een belangrijk percentage het gedrag bepalen van een regelinstallatie.
Een nieuw element welke mede van invloed is op de regelkwaliteit is *„de dode tijd"* (vertraging). Hieronder wordt verstaan de tijd welke ligt tussen het gegeven commando

voortspruitende uit de geconstateerde afwijking en de daarmee overeenkomende verandering van de geregelde grootheid.
In verwarmingsinstallaties speelt deze *„dode tijd"* een rol van betekenis. Als eerste *vertraging* dient de thermostaat zich aan.
Het schakelen van de stand „in" naar „uit" kost tijd, om nog niet eens te spreken van de tijd welke verstrijkt eer een warmtevraag van de thermostaat in een temperatuurverhoging van de het bimetaal omringende lucht tot uiting komt. Ook de keteltemperatuur stijgt betrekkelijk langzaam na een commando van de thermostaat aan de brandermotor. Samenvattend zien we dat een aantal factoren bijdragen tot deze dode tijd.
Voor een juist begrip van deze materie dienen we te weten dat er sprake kan zijn van *ware dode tijd* of ook wel genoemd *voortplantingstijd* en *schijnbare dode tijd* of *overbrengingstijd.*

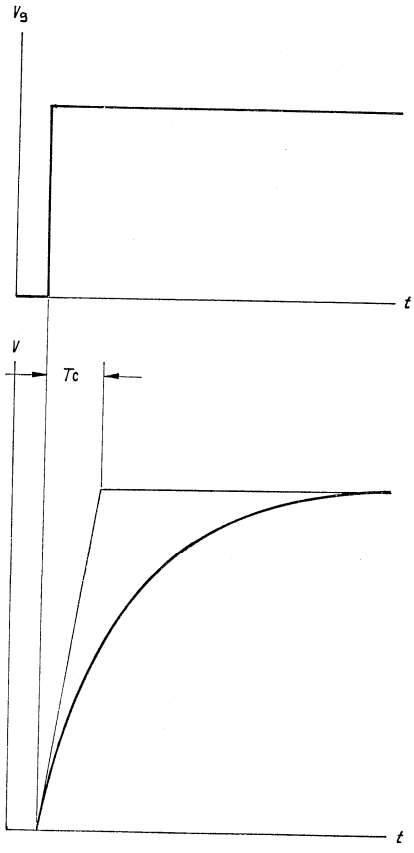


FIG 7

In figuur 7 is grafisch getekend het verloop van de temperatuur V als functie van de tijd t, op een signaal weergegeven in het bovenste deel van fig. 7. We zien uit deze tekeningen duidelijk dat de temperatuur onmiddellijk reageert op een verandering van de gewenste waarde. Hier is dus geen sprake van dode tijd. Indien we dode tijd voorstellen door Td dan mogen we in dit geval stellen, dat:

$$T\text{d} = 0$$

Sprake is er wel van *voortplantingstijd* of *ware dode tijd* indien de reponsiekromme parallel aan zichzelf langs de tijdas verschuift (fig. 8).

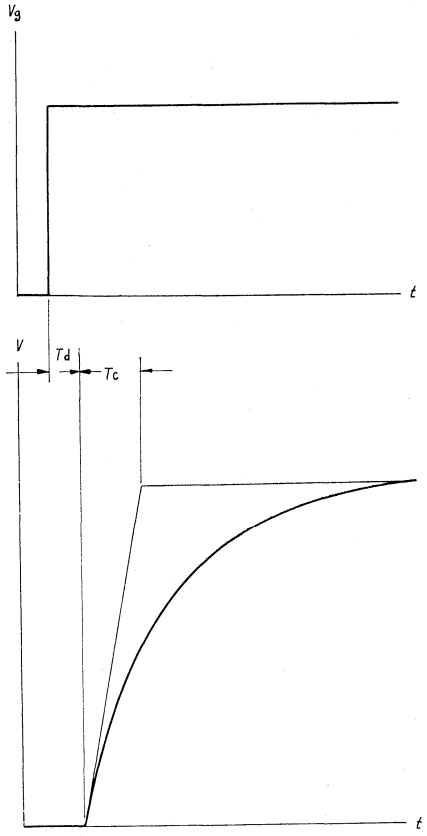


FIG 8

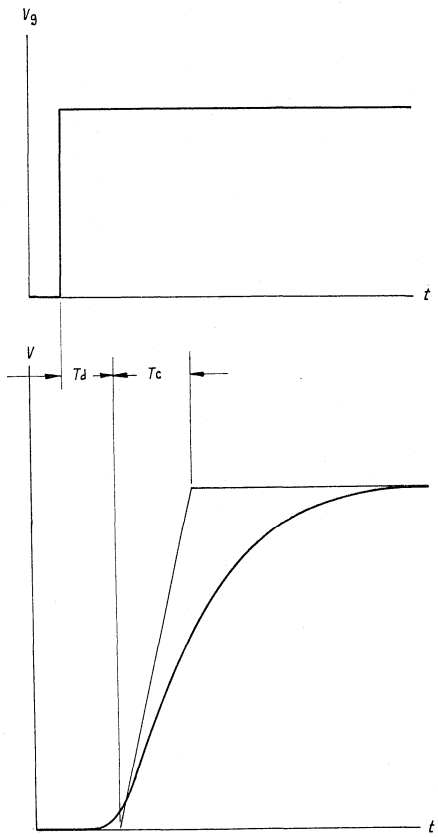


FIG 9

Indien naast *verschuiving* ook nog *vervorming* optreedt van de reponsiekromme dan spreekt men van *overbrengingstijd* of *schijnbare dode tijd.*

Praktisch alle vertragingen die optreden in de beschreven installatie behoren tot de laatste categorie.

De vervorming en de reponsiekromme van figuur 9 is het opvallendst aan de voet van de kromme, terwijl in vergelijking met figuur 7 deze wat vlakker loopt. Het zal duidelijk zijn dat gedurende de dode tijd de warmtetoevoer en -afvoer doorgaat en de geregelde grootheid zich ook wijzigt.

De regelaar daarentegen kan deze verandering niet beïnvloeden omdat de thermostaat ze niet kan vaststellen.

Indien de reponsiekromme steiler verloopt betekent dit een grotere afwijking. Hoe vlakker, hoe *kleiner* het *regelbereik* en hoe *groter* de *tijdconstante.*

Dit laatste betekent dat de temperatuur gedurende de periode van de dode tijd *minder* de gewenste waarde voorbijschiet. De regelaar is dus hier beter in staat zijn taak te vervullen.

Een punt van geheel andere aard is de betekenis van het mengorgaan geplaatst tussen ketel- en verwarmingsgroep (fig. 1).

Dit orgaan kan elke gewenste tussenstand aannemen naast zijn uiterste standen en dus de warmte-ontwikkeling naar behoefte doen toe- of afnemen.

Hierdoor wordt de traagheid van de ketel-brander-combinatie welke in belangrijke mate tot de dode tijd bijdroeg geëlimineerd. Door invoering van deze klep ontstaat echter een nieuw element met de daarbij behorende eigenschappen. De lijn welke de waarde van de geregelde grootheid als functie van de klepstand S, uitgedrukt in procenten van de maximale lichthoogte aanneemt bij een gegeven belasting, noemt men *„proceskarakteristiek"*.

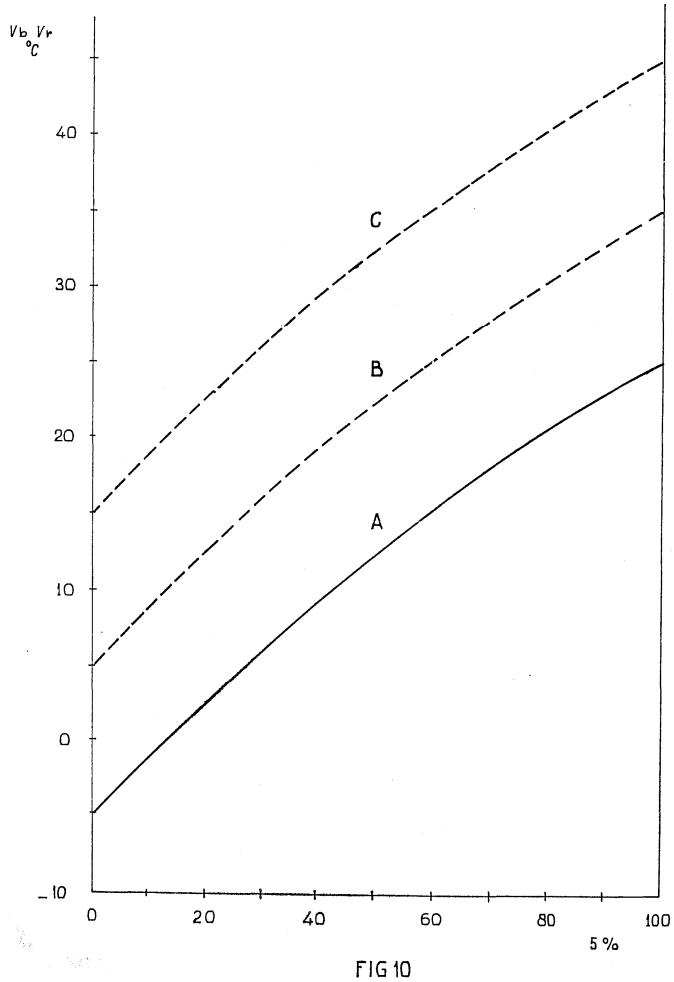


FIG 10

Figuur 10 toont een proceskarakteristiek van een radiatorverwarming. Lijn A geeft het verloop van de geregelde grootheid weer als functie van de klepstand van het corrigerend orgaan bij een buitentemperatuur van —5 °C.
Hierbij wordt aangenomen, dat de ketelcapaciteit in staat is om bij een buitentemperatuur van $Vb = -10$ °C de ruimtetemperatuur Vr op 20 °C te brengen.
Aangezien het regelbereik dan $-10° + 20° = 30$ °C bedraagt zal de ruimtetemperatuur bij volledig geopende klep en een $Vb = -5$ °C deze Vr doen stijgen tot 25 °C. Indien de belasting toe- of afneemt zal deze lijn ongeveer parallel aan zichzelf op de verticale as verschuiven (B-C).

Instructie-installatie voor de opleiding van blinden tot telefoniste

G. J. HENDRIKS

1. INLEIDING

Op 27 januari van dit jaar is bij de blindeninstituten „De Schansenberg" te Loenen (Gld.) en „Bartimeus" te Zeist een instructie-installatie voor de opleiding van blinden tot telefoniste (1) officieel in gebruik genomen. In "Aangetekend" van 3-2-'71 is aan deze gebeurtenis reeds aandacht besteed.

De instructie-installatie is ontwikkeld door de Centrale Afdeling Telefonie (afdeling Huistelefonie) van PTT en door Philips PTI vervaardigd.

De installatie is vergezeld gegaan van een instructieprogramma, alsmede van een uitgebreid studiepakket, beide eveneens door de CATF verzorgd. Instructie-installatie en studiepakket tezamen stellen genoemde instituten in staat om aan de visueel gehandicapten (blinden en slechtzienden) een, zowel in theoretisch als in praktisch opzicht, volledige telefoniste-opleiding te geven.

Dank zij speciaal ontwikkelde hulpapparatuur zijn blinden volledig in staat om automatische huistelefooncentrales te bedienen.

De praktijk heeft aangetoond, dat zij dit werk veelal uitstekend verrichten en als volwaardige krachten kunnen worden beschouwd.

Hoewel diverse blindeninstituten zich reeds met de voorbereiding van blinde telefonisten bezighielden, gebeurde dit tot dusver met uiterst beperkte middelen.

Kon enig theoretisch onderricht nog redelijk worden uitgevoerd, een goed afgewogen praktisch programma behoorde vrijwel tot de onmogelijkheden.

---

(1) Hoewel de benaming telefoniste is gebruikt, is de opleiding eveneens bedoeld voor telefonisten.

Het niet liniair verlopen van deze proceskarakteristieken vindt zijn oorzaak in de samenwerking van klep en radiator, terwijl ook het warmtetransportmedium een rol hierin speelt.

In de electrotechniek kan men vrij nauwkeurig regeltechnische constanten vaststellen.

Moeilijker is dit voor verwarming- en luchtbehandelingsinstallaties.

Bij het projecteren van dergelijke objecten zijn *tijdconstanten* en *regelbereik* van de belastingstoestand *variabel* omdat we te maken hebben met gebouwen. Voorzover de *dode tijd* samenhangt met de luchtbeweging in een ruimte is er ook sprake van een *niet constante toestand.*

Hogere radiatortemperaturen veroorzaken intensievere luchtstromingen ten opzichte van lage temperaturen.

Samenvattend zal het duidelijk zijn, dat de vele variabele grootheden oorzaak zijn dat elke vaste basis ontbreekt voor het maken van een exacte voorstelling van de regelkwaliteit. Naast theoretische kennis dient de ontwerper van dergelijke installaties dan ook een grote praktische ervaring te bezitten.

Voor dit laatste was men aangewezen op een in bedrijf zijnde huistelefooninstallatie, bij waarmee de blinde gedurende een bepaalde periode de nodige praktische vaardigheden moest zien op te doen.
Daar deze praktijkperiode in de regel slechts bij één instantie/bedrijf geschiedde werd men veelal te eenzijdig met de praktijk geconfronteerd en kreeg men nauwelijks de kans de vele aspecten van de telefonie te leren kennen.
Het gevolg van deze onvolledige voorbereiding was dan ook, dat men, eenmaal als telefoniste in een bedrijf geplaatst, aanvankelijk met niet geringe problemen te maken kreeg.
In een enkel geval hebben deze beginmoeilijkheden geleid tot teleurgesteld opgeven van de zo juist begonnen taak.
Voor het betreffende bedrijf, in vele gevallen pas na overreding bereid een slechtziende in dienst te nemen, meestal reden om voor de opengevallen plaats niet opnieuw een slechtziende aan te trekken.
Uit het vorenstaande moge duidelijk zijn, dat een goede opleidingsmogelijkheid van groot belang is.
Voor visueel gehandicapten worden de kansen vergroot zich een plaats in het arbeidsproces — en daarmee vaak ook in de andere sectoren van het maatschappelijke leven — te verwerven.
Bovendien mag verwacht worden, dat de bedrijven minder terughoudend zullen reageren, indien zij weten dat het om goed opgeleide krachten gaat.
Ook voor PTT zijn goed opgeleide telefonistes van belang omdat hieruit een deskundiger gebruik van de verkeersmiddelen in de openbare telefooncentrales voortvloeit.
Tot zover enige algemene aspecten van de opleiding; de rest van dit artikel zal zijn gewijd aan de uitvoering en de bedieningswijze van de instructie-installatie zelf.

2. INSTRUCTIE-INSTALLATIE

2.1 Algemeen

De instructie-installatie bestaat uit de volgende 4 elementaire delen:

1. Bedieningstoestel instructeur.
2. Bedieningstoestel cursist.
3. Blindenbedieningsinrichting cursist.
4. Centrale apparatuurkast.

Zoals vermeld heeft de instructie-installatie tot doel de visueel gehandicapte zo volledig mogelijk voor te bereiden op de taak van telefoniste.
Hieronder wordt verstaan de cursist bekend te maken met het telefoonverkeer in het algemeen, met de speciaal voor blinden bestaande signaleringstechnieken, alsmede met het bedienen van een automatische huistelefooncentrale, met inbegrip van alle daarbij voorkomende bedieningshandelingen.
De instructie is afgestemd op de bedieningswijze en het telefoonverkeer van de automatische huistelefooncentrale UH 200, een centrale voor 22 netlijnen en ca. 200 toestellen, die bij veel middelgrote bedrijven wordt gebruikt. De installatie is zodanig ingericht dat de instructeur de gehele instructie zelfstandig kan verrichten.
De instructeur vervult daartoe een tweeledige functie, enerzijds treedt hij op als netlijnabonnee, anderzijds als toestelgebruiker.
De instructie kan in ieder gewenst tempo worden uitgevoerd en aangepast aan de snelheid c.q. vorderingen van de cursist.
Zo kan men bijv. door de oproepen sneller achter elkaar te geven of meerdere oproepen tegelijk te plaatsen de verkeersintensiteit belangrijk opvoeren. In principe wordt aan één cursist tegelijk onderricht gegeven. Wil men echter meerdere cursisten bij de les betrekken dan is dit mogelijk door aansluiting van 3 enkelvoudige toestellen.

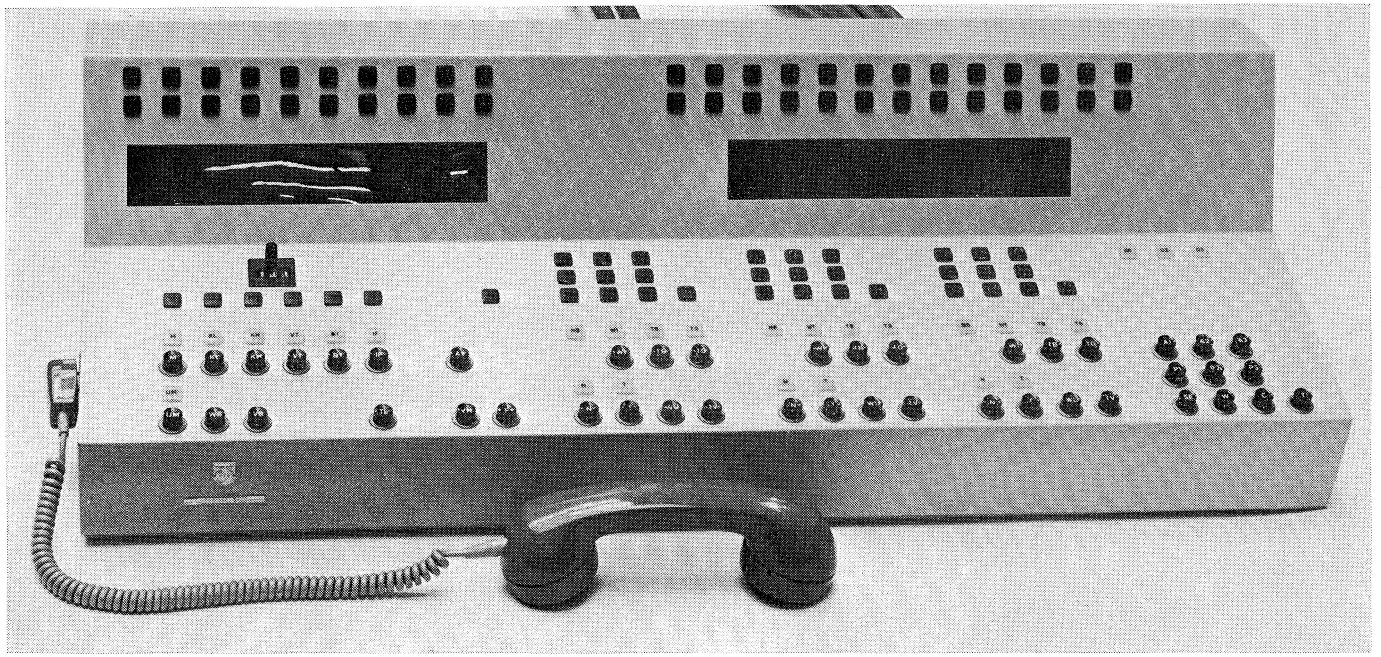


Foto 1. Bedieningstoestel van de instructeur.

In plaats van de instructeur vervullen de cursisten dan de rol van toestelgebruiker.

De instructie omvat de volgende onderwerpen:
a. Het behandelen van „inkomende netlijngesprekken".
b. Het tot stand brengen van „uitgaande netlijngesprekken".
c. Het behandelen van „inkomende huislijngesprekken".
d. Het tot stand brengen van „uitgaande huislijngesprekken".

De zo juist genoemde onderwerpen worden in de meest ruime zin behandeld. Alle aspecten van zowel het huislijn- als het netlijnverkeer komen daarbij aan de orde.

Bij het onderwerp „inkomende netlijngesprekken" wordt bijv. behandeld:
1. Doorverbinden netlijngesprek naar vrij, bezet en geblokkeerd toestel met en zonder aankondigen.
2. Wachtstand voor en na het doorverbinden.
3. Verbreken doorverbinding.
4. Opschakelen.
5. Seriegesprek.
6. Meeluisteren enz.

Bij het onderwerp „uitgaande netlijngesprekken" wordt o.m. behandeld het opbouwen en afhandelen van lokale, interlokale, internationale en bijzondere verbindingen.

2.2 Bedieningstoestel instructeur

Het bedieningstoestel van de instructeur staat afgebeeld op foto 1. Het is uitgevoerd als verplaatsbaar toestel, d.w.z. dat voor het toestel geen vaste opstelling vereist is, maar dat het op ieder bureau of tafel van voldoende grootte geplaatst kan worden.
Het aanzicht van het bedieningstoestel is te verdelen in een horizontaal en verticaal veld. Het horizontale deel is het bedienings- en signaleringsveld van de instructeur zelf; hierin bevinden zich de toetsen en lampen voor het starten, regelen en volgen van een instructie. Het verticale deel is het controleveld voor het controleren van de op het cursistentoestel aanwezige signaleringen en verrichte bedieningshandelingen. De bediening van het instructeurstoestel is zo eenvoudig mogelijk gehouden. De opstelling van de toetsen en lampen is zodanig, dat steeds een duidelijk overzicht van de momentele situatie wordt verkregen.

2.3 Bedieningstoestel cursist.

Het bedieningstoestel van de cursist staat, tezamen met het taststableau van de blindenbedieningsinrichting, zie foto 2.
Het bedieningstoestel van de cursist is uiterlijk volkomen gelijk aan die, welke bij in bedrijf zijnde huistelefooncentrales van het type UH 200 worden aangetroffen.
Ook de signalering en de wijze van bedienen stemmen geheel overeen.
Voor de instructie-installatie is wel bewust gekozen voor het UH 200 bedieningstoestel, omdat dit toestel vrij groot is en een flink aantal (25) bedieningstoetsen heeft. Een ander doorslaggevend argument is geweest, dat op dit toestel het kiezen van nummers zowel met druktoetsen als met de kiesschijf plaatsvindt.
Ook de aanwezigheid van nummerindicatie en kostentellers is van belang geweest bij de overwegingen.

2.4 Blindenbedieningsinrichting cursist

Evenals het bedieningstoestel van de cursist is ook de blindenbedieningsinrichting uiterlijk gelijk aan die, welke men in de praktijk aantreft. De blindenbedieningsinrichting bestaat uit een relaiskast en een tasttableau. De apparatuur in de relaiskast vormt de

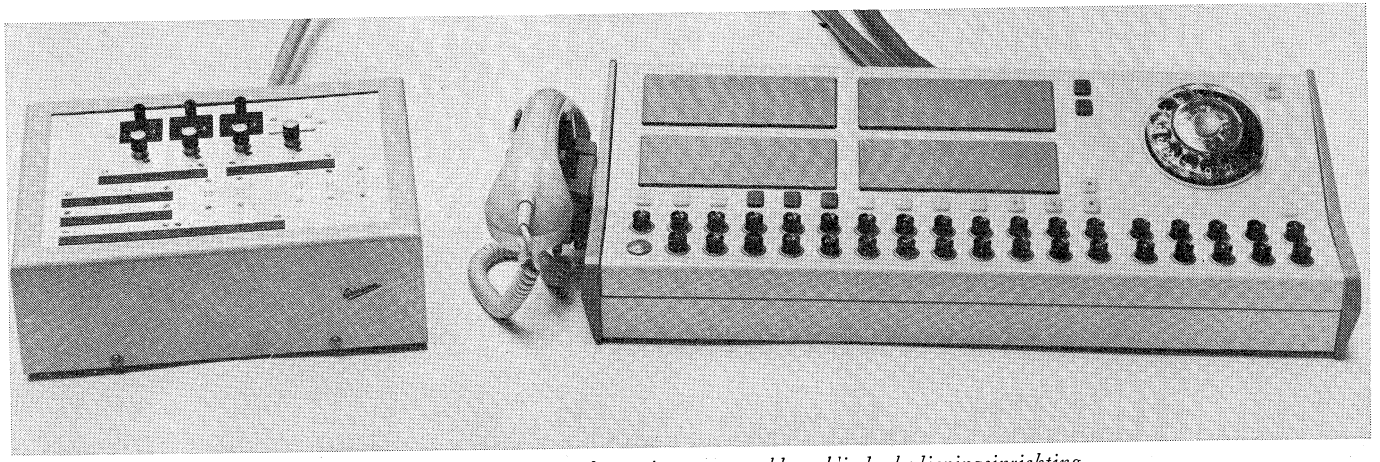


Foto 2. Bedieningstoestel van de cursist met tasttableau blindenbedieningsinrichting.

schakel tussen bedieningstoestel en tasttableau en levert bovendien de benodigde akoestische signalen.
Het tasttableau (foto 2) is een aanvulling op het bedieningstoestel.
Het stelt de blinde of slechtziende cursist in staat om via de in het tableau aanwezige tastpennen alle op het bedieningstoestel voorkomende lampsignaleringen waar te nemen.
Naast de tastpennen voor de diverse lampsignaleringen zijn in het tableau tevens in braille een nummerindicator en 3 braille-kostentellers aangebracht. De functies van de verschillende tastpennen zijn aangegeven door brailletekens, die zijn aangebracht op stroken, die tevens dienst doen als geleiding voor de vingers bij het aftasten.

2.5 Centrale apparatuurkast

De apparatuurkast is een staande wandkast, waarvan het uiterlijk overeenkomt met de kast van de automaat UH 30.
De afmetingen zijn:

hoogte	200 cm
breedte	100 cm
diepte	26 cm

De kast is aan de voorzijde toegankelijk via twee scharnierende deuren.
In de kast zijn ondergebracht de hoofdverdeler, de stroomvoorzieningsinrichting (directe voeding 48 V) en de apparatuur.
De stroomvoorziening wordt verzorgd door een gelijkrichter zoals gebruikt in de automaat UH 45.

De apparatuur bestaat uit:

3 netlijnorganen
1 orgaan voor uitgaand netlijn- en meldlijn/huislijnverkeer
1 bedieningsschakeling voor de cursist
1 aanvulling bedieningsschakeling cursist t.b.v. nummerindicatie
1 bedieningsschakeling instructeur
1 doorverbindingsorgaan
1 signaalorgaan
1 aanvullingsschakeling voor 3 netlijnorganen t.b.v. nummerindicatie
1 veiligheidenorgaan.

Hiervan is de volgende apparatuur nieuw ontwikkeld, nl.:

netlijnorganen
orgaan voor uitgaand netlijn- en meldlijn/huislijnverkeer
bedieningsschakeling instructeur en
doorverbindingsorgaan.

De overige apparatuur t.w.:
bedieningsschakeling cursist
aanvulling bedieningsschakeling cursist t.b.v. nummerindicatie
signaalorgaan
aanvullingsschakeling voor 3 netlijnorganen t.b.v. nummerindicatie en
veiligheidenorgaan
is standaardapparatuur afkomstig van de automaat UH 200 en deels van de automaat UH 30/45.

De organen bestaan uit uitwisselbare eenheden die door middel van stekers en contrastekers in de kast zijn aangebracht.
De apparatuur is voornamelijk gebouwd met relais; draaimechanismen zoals kiezers e.d. zijn niet toegepast.

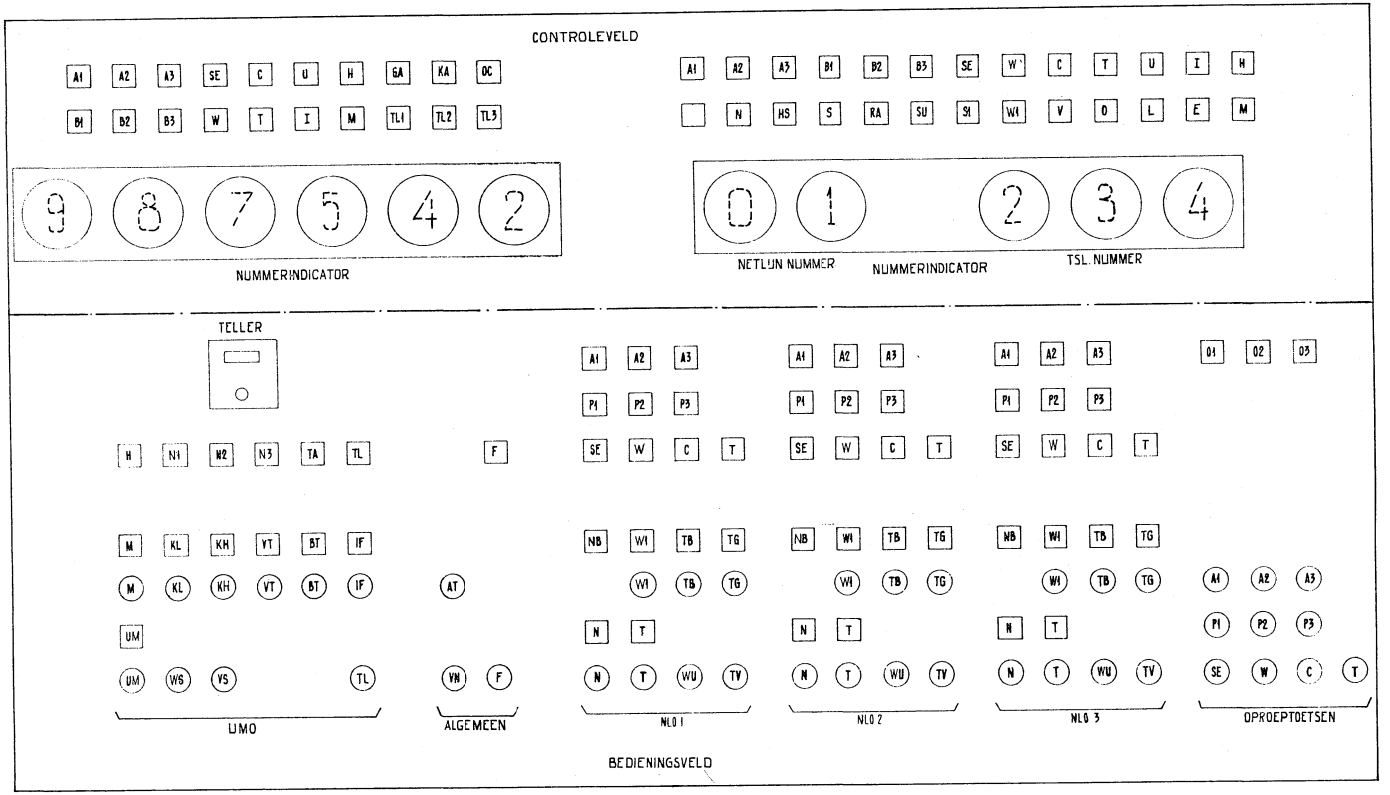


FIG 1

AANZICHT BEDIENINGSTOESTEL INSTRUCTEUR
MET BENAMING VAN DE TOETSEN EN LAMPEN

De installatie vraagt daardoor vrijwel geen onderhoud, terwijl ook de storingsgevoeligheid gering is.
Een ander voordeel is bovendien, dat de apparatuur geen storende geluiden veroorzaakt en desgewenst in dezelfde ruimte als het bedieningstoestel van de instructeur of cursist geplaatst kan worden.

3. BEDIENING

3.1 Algemeen

In het hierna volgende wordt voornamelijk de bediening van het instructeurstoestel behandeld; de bediening van het cursistentoestel wordt daarbij als bekend verondersteld. (Zie eventueel de gebruiksaanwijzing Htf 1447 aa). Ter ondersteuning van het geschrevene is in figuur 1 het aanzicht van het bedieningstoestel van de instructeur met de benaming van alle toetsen en lampen gegeven.

3.2 Inkomend netlijnverkeer

Op het bedieningstoestel van de instructeur (figuur 1) bevinden zich 3 gelijke groepen toetsen en lampen, die elk bij een netlijnorgaan behoren.
Zowel de netlijnzijde (netlijnabonnee) als de toestelzijde (toestelgebruiker) van deze organen zijn op het bedieningstoestel van de instructeur geconcentreerd.
Via de N-toets verbindt de instructeur zich met de netlijnzijde en via de T-toets met de toestelzijde van een orgaan.
De netlijnorganen kunnen op directe wijze in 10 verschillende oproeptoestanden gebracht worden.
De instructeur heeft daartoe de beschikking over 10 oproeptoetsen, die voor de 3 netlijnorganen gemeenschappelijk gebruikt worden.

De 10 oproepen die gemaakt kunnen worden zijn:

A 1-oproep	— toets A 1
A 2-oproep	— toets A 2
A 3-oproep	— toets A 3
A 1-oproep preferent	— toets P 1
A 2-oproep preferent	— toets P 2
A 3-oproep preferent	— toets P 3
SE-oproep	— toets SE
W-oproep	— toets W
C-oproep	— toets C
T-oproep	— toets T

De oproeptoetsen SE, W, C en T zijn speciaal bestemd voor gebruik in de beginfase van de instructie.
De instructeur kan hiermee de cursist, zonder dat deze eerst allerlei bedieningshandelingen moet verrichten, vooraf bekend maken met de wijze waarop de oproepen gesignaleerd worden.
In een later stadium zullen de oproepen SE, W, C en T gewoonlijk eerst dan ontstaan, indien hieraan de voor de automaat UH 200 gebruikelijke procedure is voorafgegaan.
Opgemerkt wordt, dat de netlijnorganen niet aan één bepaalde „netlijngroep" zijn gebonden, maar naar believen als A 1, A 2 of A 3-oproep kunnen worden geschakeld.
De instructeur maakt een oproep door zich met de netlijnzijde van een netlijnorgaan te verbinden (drukken toets N) en vervolgens één van de 10 oproeptoetsen te drukken.
De oproep wordt in het netlijnorgaan vastgelegd en automatisch op het cursistentoestel gesignaleerd.

Door zich met de netlijnzijde van de andere netlijnorganen te verbinden kan in ieder netlijnorgaan een oproep geplaatst worden.
Gelijktijdig kunnen daardoor 3 netlijnoproepen op het cursistentoestel worden verwezenlijkt.
Op het instructeurstoestel wordt met 10 lampjes per netlijnorgaan, onderscheidenlijk aangegeven welke oproep in welk netlijnorgaan aanwezig is.
Het „bezet" zijn van het netlijnorgaan wordt aangegeven door de lamp NB.

Via de lampjes in het controleveld kan de instructeur zien of de oproepen op het cursistentoestel op de juiste wijze worden gesignaleerd.
Het beantwoorden van de oproepen door de cursist moet op de voor de UH 200 gebruikelijke wijze geschieden.
Via 2 rijen lampjes in het controleveld kan de instructeur zien of de juiste bedieningstoetsen worden gedrukt.
Ieder lampje vertegenwoordigt daarbij één bepaalde bedieningstoets.

De lampjes worden ingeschakeld zolang en zo vaak de overeenkomstige bedieningstoetsen worden gedrukt.
Bovendien zijn ze op dezelfde wijze gerangschikt als de bedieningstoetsen op het cursistentoestel.

Hierdoor kan de instructeur, bij het drukken van een verkeerde toets door de cursist nauwkeurig aangeven hoeveel toetsen naar links of naar rechts gegaan moet worden om wel de juiste toets te vinden.
Na het beantwoorden van een oproep kan worden overgegaan tot het doorverbinden van de oproep.

Bij iedere doorverbinding wordt het gekozen toestelnummer vastgelegd op 3 cijferindicatoren in het controleveld; aan de hand hiervan kan de instructeur vaststellen of het juiste toestelnummer wordt gekozen. De toestand, waarin de cursist het gekozen toestel zal aantreffen, kan vooraf door de instructeur bepaald worden.

Doet de instructeur niets dan is automatisch de toestand „toestel vrij" aanwezig.

Door toets TB wordt de toestelzijde in de toestand „toestel bezet" gebracht en door toets TG in de toestand „toestel geblokkeerd".

Door toets TV kan de toestelzijde worden teruggeschakeld in de toestand „toestel vrij". De toestanden „toestel bezet" en „toestel geblokkeerd" worden resp. aangegeven door de lampen TB en TG.

Is geen van beide lampen ingeschakeld dan is de toestand „toestel vrij" aanwezig.

Is bij het doorverbinden het gekozen toestel vrij dan gaat lamp T flakkeren, ten teken dat het gekozen toestelnummer wordt gebeld.

De oproep wordt beantwoord door het drukken van de bijbehorende toets T; de instructeur treedt daarbij op als toestelgebruiker.

Is bij het doorverbinden de toestand „toestel bezet" aanwezig, dan gaat de lamp TB flakkeren.

De instructeur weet daardoor, dat er een oproep wacht. Wordt hierna de toets TV gedrukt dan wordt de bezettoestand opgeheven en treedt de toestand „toestel vrij" in.

Direct daarna gaat de lamp T flakkeren en kan de oproep worden beantwoord. Wordt door de cursist bij het bezet vinden van het gekozen toestelnummer opgeschakeld, dan ontvangt de instructeur, ongeacht met welk orgaan hij op dat moment verbonden is, tikkersignaal.

De lampjes 0 1 t/m 0 3 geven dan aan in welk netlijnorgaan wordt opgeschakeld.

Heeft de cursist de oproep eenmaal naar de toestelzijde doorgeschakeld dan wordt de verbinding verder door de instructeur gehouden.

Deze verbreekt de verbinding door het drukken van de algemene verbreektoets VN of door het drukken van een andere N- of T-toets.
Het netlijnorgaan komt daardoor vrij en is opnieuw beschikbaar voor een eventuele nieuwe oproep.
De instructeur kan de toestelzijde desgewenst tijdelijk in de wachtstand plaatsen door het drukken van de toets WI.
De instructeur kan hierna een andere orgaantoets drukken zonder dat dit verbreken van de in wachtstand geplaatste verbinding tot gevolg heeft.
Met de lamp WI wordt de wachtstand gesignaleerd.
De wachtstand wordt opgeheven door de toets WU.
Ook is het mogelijk om de verbinding door een T-oproep opnieuw bij de cursist te signaleren. De instructeur drukt daartoe de toets AT (aardtoets) en verbreekt daarna de verbinding (neerleggen in ruggespraak).
De zo juist beschreven mogelijkheden van het instructeurstoestel stellen de instructeur in staat om vervolgens alle aspecten van het inkomende netlijnverkeer volledig en werkelijkheidsgetrouw na te bootsen.

3.3 Uitgaand netlijnverkeer

Voor het uitgaande netlijnverkeer heeft de cursist de beschikking over 3 „netlijngroepen" B 1, B 2 en B 3 (B 3 is voor kostentelling).
Door het drukken van een der toetsen B 1, B 2 of B 3 wordt de cursist via een der 3 netlijnorganen verbonden met het orgaan voor uitgaand netlijn en meldlijn/huislijnverkeer (UMO).
Op het instructeurstoestel wordt door de lampjes N 1 t/m N 3 aangegeven met welk netlijnorgaan de UMO in verbinding is gekomen.
De UMO neemt ten dele de functie van de openbare telefooncentrale over. De verschillende tonen, die voor het uitgaande netlijnverkeer van belang zijn, worden door de instructeur ingeschakeld.

Hiervoor zijn 5 toetsen beschikbaar, nl.:

toets KL: lokale kiestoon
toets KH: tweede kiestoon
toets VT: vrijtoon
toets BT: bezettoon
toets IF: informatietoon.

Door middel van de lampjes KL t/m IF wordt aangegeven welke toon is ingeschakeld. De tonen kunnen worden uitgeschakeld door toets VS.
De door de cursist gekozen cijfers worden in de UMO opgenomen en zichtbaar gemaakt op 6 cijferindicatoren in het controleveld van het instructeurstoestel.
Aan de hand hiervan kan de instructeur zien of de juiste cijfers worden gekozen en op welke tijdstippen een bepaalde toon gegeven moet worden.
Bevatten alle indicatoren een cijfer, terwijl nog meer cijfers worden gekozen, dan wordt de indicator bij het eerstvolgende cijfer automatisch gewist en komt daarmee opnieuw beschikbaar. Hierdoor kunnen alle cijfers, ongeacht het aantal cijfers van het gekozen nummer, worden gecontroleerd.
De instructeur kan de instelling van de UMO op elk gewenst moment teniet doen door middel van de toets WS.
De UMO wordt daarbij teruggeschakeld naar de beginsituatie zonder dat de verbinding tussen netlijnorgaan en UMO wordt verbroken.
De WS-toets is speciaal bedoeld voor gebruik in de beginfase van de instructie, teneinde de cursist bij foutief kiezen te ontlasten van het herstellen van de UMO.

Ook bepaalde procedures kunnen m.b.v. toets WS gemakkelijk meerdere malen worden herhaald.

De uitgaande netlijnverbindingen kunnen op dezelfde manier worden doorverbonden als bij het inkomende netlijnverkeer.

Netlijnorgaan en UMO blijven tijdens deze periode met elkaar verbonden.

Wanneer bij een uitgaand gesprek kostentelling moet plaatsvinden dan wordt hiervoor „netlijngroep" B 3 gebruikt.

De kostentellerpulsen worden door de instructeur gegeven.

Telkens wanneer de toets TL gedrukt wordt, ontvangt de betreffende kostenteller bij de cursist één telimpuls.

De kostenteller in het instructeurstoestel ontvangt gelijktijdig een puls.

Via deze laatste teller kan de instructeur nagaan of de cursist na het gesprek de stand van de braille-teller juist opneemt.

3.4 Inkomend intern verkeer meldlijn

Voor een meldlijnoproep wordt eveneens gebruik gemaakt van de UMO.
De oproep wordt gerealiseerd door het drukken van de toets M.

Bovendien moet de instructeur de toets UM drukken om met de UMO verbonden te worden.

Met de lamp M wordt aangegeven, dat de UMO voor een meldlijnoproep in gebruik is. Een meldlijnoproep wordt o.a. gemaakt, indien de instructeur een netlijnverbinding met aankondigen aan de cursist wil teruggeven (T-oproep).

Ook wordt een meldlijnoproep gemaakt om een uitgaand gesprek aan te vragen.

3.5 Uitgaand intern verkeer huislijn

Het uitgaande huislijnverkeer van de cursist verloopt op overeenkomstige wijze als beschreven voor het uitgaande netlijnverkeer.

Het gekozen toestelnummer wordt vastgelegd op dezelfde indicatoren en ook de benodigde tonen worden op dezelfde wijze gegeven, nl.:
toets KH: kiestoon
toets VT: vrijtoon
toets BT: bezettoon.

De toetsen KL en IF kunnen in deze situatie niet worden gebruikt.

Door lamp H wordt aangegeven, dat de UMO in gebruik is voor een huislijngesprek.

Na controle van het gekozen toestelnummer en het uitschakelen van de vrijtoon door de toets VS, kan de oproep worden beantwoord door het drukken van de toets UM.
Ook bij huislijngesprekken kan de instructeur gebruik maken van de toets WS, teneinde bepaalde procedures gemakkelijk te kunnen herhalen.

3.6 Verkeerde bedieningshandeling instructeur

Wanneer de instructeur in bepaalde gevallen een verkeerde bedieningshandeling verricht dan wordt dit gesignaleerd door de lamp F (foutsituatie). Dit laatste gebeurt bijv. wanneer 2 oproep- of orgaantoetsen tegelijk worden gedrukt. Ook wordt de lamp F ingeschakeld indien in een bepaalde situatie een verkeerde toets wordt gedrukt zoals bijv. de toets IF (informatietoon) bij een huisgesprek.

Tijdens de periode dat lamp F is ingeschakeld, is het instructeurstoestel voor een belangrijk deel geblokkeerd. De blokkering wordt opgeheven door het drukken van toets F.



Examenantwoorden

1. $Rw = Rk\ \{1+\alpha\ (tw-tk)\}$
   $Rw = 100\ \{+0{,}0037(20-10)\} = 103{,}7\ \Omega$

2. $s = 500$ km
   $v = 100$ km/uur
   $s = v \times t$
   $100\ t = 500$
   $t = \dfrac{500}{100} = 5$ uur

3. Het aantal secundaire windingen van deze trafo wordt als volgt berekend:
   $Np : Ns = 1 : 5$
   $50 : Ns = 1 : 5$
   $Ns = 50 \times 5 = 250$ windingen
   De transformatieverhouding $= 1 : 5$
   $Up : Us = 1 : 5$
   $220 : Us = 1 : 5$
   $Us = 220 \times 5 = 1100\ V$, gemeten aan de secundaire wikkeling.

4. De afgelegde weg in 50 s =
   $20\times10+10\times15 = 200+150 = 350$ m
   De gemiddelde snelheid bedraagt:
   $\dfrac{350}{50} = 7\ m/s$

5. a. $R = \dfrac{U}{I} = \dfrac{131{,}88}{5{,}6} = 23{,}35\ \Omega$

   b. $Z = \dfrac{R}{\cos Q} = \dfrac{23{,}35}{0{,}6} = 39{,}25\ \Omega$

   c. $X = \sqrt{Z^2-R^2} = \sqrt{39{,}25^2-23{,}35^2} = 31{,}4\ \Omega$
   $L = \dfrac{x}{2\,\pi\,f} = \dfrac{31{,}4}{2\times3{,}14\times50} = 0{,}1\ H$

   d. $UL = I\times X = 5{,}6\times31{,}4 = 175{,}84\ V$

   e. $UZ = I\times Z = 5{,}6\times39{,}25 = 219{,}8\ V$

NEDERLANDS

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

W. C. VAN DAM

In de jaargang 1966, bladzijde 350, verscheen het laatste artikel van de door de heer P. v. d. Leest voortreffelijk samengestelde reeks over onze Nederlandse taal.
De belangrijkheid en de moeilijkheid van de studie van de Nederlandse taal wordt veelal ernstig onderschat.
De mens die werkt doet dit als regel samen met andere mensen. Het geordend samenwerken van mensen teneinde een bepaald doel te bereiken noemen we een *organisatie.*
Zonder goede communicatie (informatiestroom, kennisoverdracht) functioneert een organisatie slecht of niet.
Men onderscheidt:
Mondelinge communicatie: spreken/luisteren.
Schriftelijke communicatie: schrijven/lezen.
Mondelinge communicatie wordt gekenmerkt als direct en vlug, doch is ook vluchtig.
Schriftelijke communicatie is veiliger, controleerbaar, ongeschonden overdraagbaar en op elk ogenblik weer te raadplegen.
Ook in ons bedrijf speelt de schriftelijke communicatie een belangrijke rol.
Het opstellen van een rapport (lees: schriftelijke uiteenzetting) is dan ook een van de eisen bij de verschillende bedrijfsexamens.
Het op korte, zakelijke wijze in goede stijl uiteenzetten van een ervaring levert, naar steeds weer blijkt, voor velen nog moeilijkheden op.
Met de nieuwe reeks artikelen NEDERLANDS wordt beoogd opnieuw een bijdrage te leveren tot het zuiver spreken en schrijven van onze mooie taal.
In het volgende artikel wordt begonnen met een beknopt repeteren van het vroeger geleerde.
De volgende begrippen komen dan aan de orde, te weten:

VERVOEGING
Persoonsvorm
Stam
Tegenwoordige tijd
Verleden tijd
Voltooide deelwoorden
Onvoltooide deelwoorden
Gebiedende wijs
Aanvoegende wijs
Aantonende wijs (8 tijden)

SPELLING
a
e - ee
o - oo
u - uu
ie - i
ieën - iën
ij - ei
sch
Aardrijkskundige namen
d - t
b - p
Geen verdubbeling

Staande uitdrukkingen
en
hen - hun
Verbindings s
de tussenklank e(n)
Hoofdletter

(wordt vervolgd)

Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(Vervolg van blz. 201)

BEDIENING VAN DE KIESSCHIJF IS BEZWAARLIJK

Wanneer het bedienen van de kiesschijf onmogelijk is, dan dient voor elk uitgaand gesprek hulp te worden ingeroepen. Uiteraard bevordert dit niet de gewenste onafhankelijkheid.

De gehandicapte zal — als een ieder — verlangen:

1. Op elk gewenst moment een nummer te kunnen kiezen.
2. Een gesprek te kunnen voeren zonder dat anderen daarbij tegenwoordig zijn.

Bij toepassing van luidsprekende telefoontoestellen wordt door degene die het nummer kiest het begin van het gesprek gehoord.

Deze wensen kan men toespitsen op de mogelijkheid, dat er kritieke ogenblikken ontstaan terwijl er geen hulp aanwezig is.

In dat geval is het toch meer dan gewenst om een telefoonverbinding tot stand te kunnen brengen.

De realisering van deze wensen zou men kunnen vinden in het één of andere hulpmiddel waarmee de kiesschijf kan worden rondgedraaid. Dit kan een kleine elektromotor zijn, welke door middel van wrijvings-koppeling de vingerschijf kan meenemen. Door het motortje met behulp van een drukknop enige tijd ingeschakeld te houden, kan men door het juiste moment van uitschakelen het bedoelde cijfer kiezen. De opgewonden kiesschijf krijgt onmiddellijk daarna de gelegenheid om vrij terug te lopen.

Op de mechanische details zal hier niet verder worden ingegaan; er zijn verschillende interessante constructies bedacht en ook tot stand gebracht, er kleefden echter steeds te grote bezwaren aan. De voornaamste hiervan zijn wel: de mechanische kwetsbaarheid en de minder eenvoudige bediening.

Niettemin is een enkele maal een dergelijk systeem wel met succes toegepast. De instrumentmakers van de werkplaatsen van revalidatieinrichtingen en van de Stichting VLG zijn zeer inventief! Niettemin moet worden geconcludeerd, dat de mechanische constructies hun bezwaren hebben, al was het alleen maar de moeilijkheid om tot een uniforme en betaalbare uitvoering te kunnen komen.

Wanneer men aan deze bezwaren wil ontkomen, dan dienen mogelijkheden in beschouwing te worden genomen voor een andere wijze van nummerkeuze dan d.m.v. de kiesschijf. Het meest voor de hand ligt dan, om verbindingen tot stand te brengen met behulp van druktoetsen. Hierbij dient te worden vastgesteld of de gehandicapte op enigerlei wijze kans ziet om een licht beweegbare toets even in te drukken en of zij (hij) tevens bewust een keuze kan maken uit een aantal van deze toetsen. Eventueel kan ook hier een mondstok of een in de hand geklemde staaf goede diensten bewijzen. Het is dan mogelijk toetsen te gebruiken als criterium voor nummerkeuze.

VOORWAARDEN VOOR DRUKTOETSKIEZEN

Een belangrijk punt is echter dat de openbare telefooncentrale uitsluitend impulsen als kiesinformatie accepteert, wanneer deze overeenkomen met de impulsen welke door een kiesschijf worden gevormd. Druktoetskiesinformatie, zoals deze bestaat bij enkele huistelefooninstallaties, is daarom niet bruikbaar. De kiescriteria worden daar rechtstreeks van een toetsennetwerk betrokken en aan een register medegedeeld; hierin is bij de openbare telefonie (nog) niet voorzien.

Derhalve zal men, wanneer men toch gebruik wil maken van toetsen om een nummer te kiezen, een „impulsvormer" dienen te fabriceren welke uit de druktoetsinformatie het juiste aantal impulsen van de juiste frequentie en verhouding produceert.

Het geheel zal ten minste aan de volgende eisen dienen te voldoen:

De kracht welke voor het indrukken van een toets moet worden aangewend dient gering te zijn, niettemin dient er enige weerstand overwonnen te worden om vroegtijdig functioneren te voorkomen.

De impulsgave mag pas plaatsvinden na een bewust uitgevoerde druk op de knop, een lichte aanraking of tastend uitkiezen van een toets mag geen effect hebben.

De bediening dient ten minste zo eenvoudig te zijn als bij de kiesschijf; er dienen geen speciale coderingen of omnummeringen nodig te zijn voor nummerkeuze.

Onder alle omstandigheden dienen impulsen met de juiste lengte en pauze te worden uitgezonden, kort of lang indrukken, snel of langzaam loslaten van een toets dient hetzelfde effect te hebben.

De benodigde elektronische schakeling dient zonder grote kosten gefabriceerd en geïnstalleerd te kunnen worden.

Aan bovengenoemde eisen kan worden voldaan met een speciaal voor gehandicapten bestemde druktoetskiesinrichting, welke ontwikkeld werd bij de Centrale Afdeling Telefonie, afdeling Huistelefonie te Leidschendam. Zie Technische Mededeling Htf 1569 k/1 en /2.

UITVOERING

Bovenbedoelde druktoetskiesinrichting bestaat uit een voornamelijk elektronische schakeling, welke door een tiental toetsen kan worden gecommandeerd tot het geven van het juiste aantal impulsen. De werking zal later worden besproken. De impulsgever is uitgevoerd in gedrukte bedrading welke één geheel vormt met de schroefaansluitpunten. Zie fig. 11. Het geheel is ondergebracht in de bekende wandkast van ivoorkleurige kunststof (maten ca. 140 × 200 × 100 mm).

De voeding vindt plaats d.m.v. een gelijkrichter 6/12 *V* - 0,5 *A* in eenzelfde type kast. D.m.v. een 7-aderig snoer is de impulsgever verbonden met een kiestoetsenblok waarop zich de toetsen 1 t/m 0 bevinden. Zie fig. 12.

Het kiestoetsenblok kan, op de voor de gebruiker meest gunstige plaats, worden neergelegd. Op het kiestoetsenblok zijn voorts twee lampen aangebracht. Het gloeien van de groene lamp duidt aan dat de kiesinrichting bedrijfsklaar is. Tijdens het uitzenden van een impulstrein gloeit de rode lamp en gaat de groene lamp uit.

Er mag niet op een volgende toets worden gedrukt alvorens de rode lamp gedoofd is en de groene lamp weer gloeit. Een geheugenschakeling is, terwille van de eenvoud, achterwege gelaten.

De kiestoetsen hebben een lange onwerkzame slag, zodat het licht aanraken van een niet bedoelde toets geen effect heeft. Er is evenwel geen grote werkdruk nodig. De minimum-

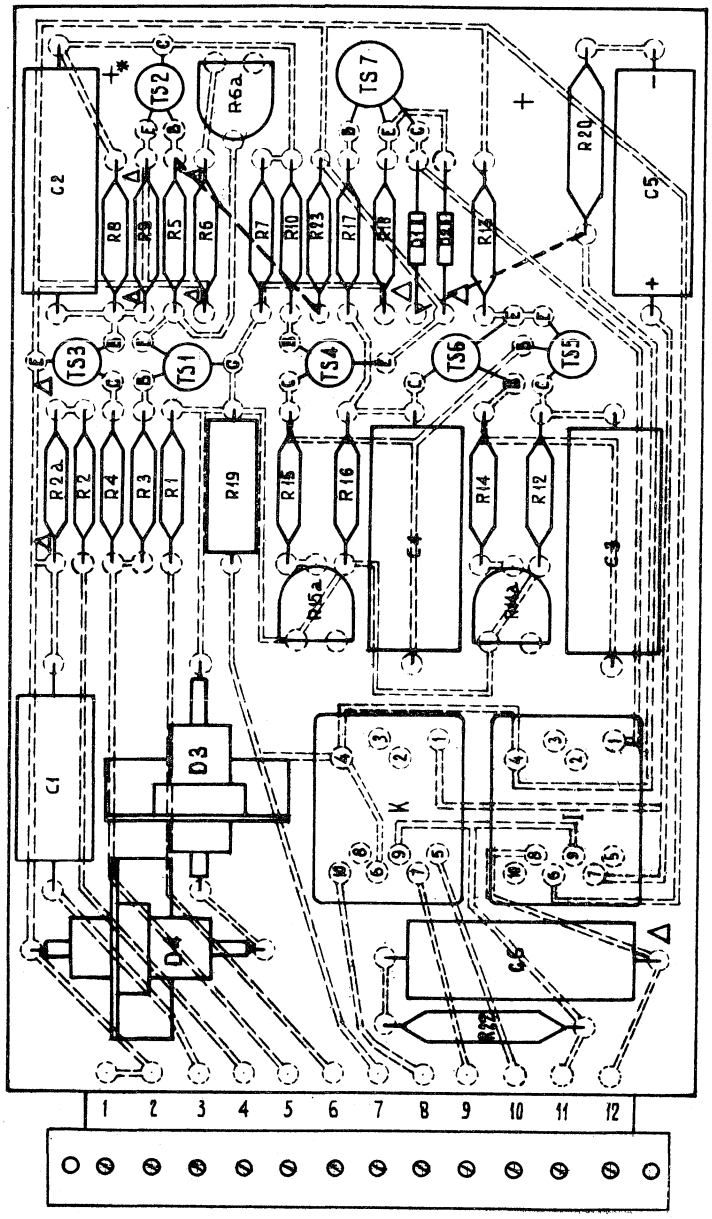


FIG 11

DE PLAATSING VAN DE ONDERDELEN OP GEDRUKTE BEDRADING.
DE SCHROEFAANSLUITSTROOK VORMT ÉÉN GEHEEL MET DE PRINT
DEZE EENHEID WORDT GEPLAATST IN EEN IVOORKLEURIG PTT-KASTJE
VOOR WANDMONTAGE
HET GEHEEL WORDT VERVAARDIGD BIJ PTT- CWP DEN HAAG
WARE GROOTTE.

tijdsduur van dit indrukken van een toets is zeer klein gemaakt (5 ms). De impulstrein volgt pas na het loslaten van de toets. Hiermede is bereikt dat op geen enkele wijze door kort of lang indrukken invloed kan worden uitgeoefend op de uit te zenden impulsen. Een kleine schakelaar voor in- en uitschakelen van het toestel is, via een afzonderlijk snoer, met de apparatuur te verbinden, zodat deze eventueel op een andere plaats kan worden neergelegd aangepast aan de mogelijkheden van de gebruiker. Zie foto 3 op blz. 193 in het juninummer.

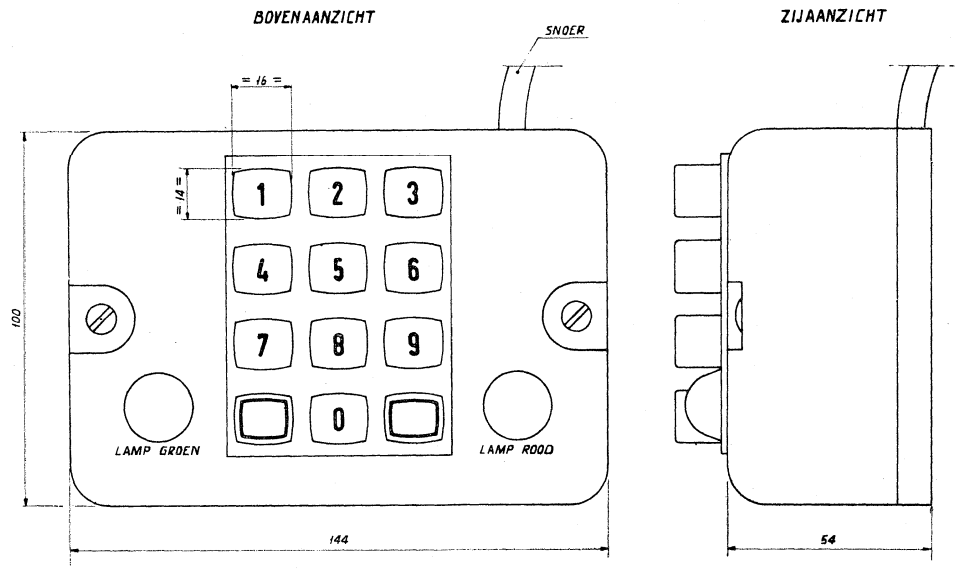


FIG 12

MATERIAAL KUNSTSTOF (IVOORKLEUR)
BENODIGDE KRACHT VOOR HET DRUKKEN VAN EEN TOETS ± 200 GRAM

INSTALLATIE

Alvorens nader in te gaan op de werking, zullen eerst enige mogelijkheden met betrekking tot installatie in beschouwing worden genomen. Fig. 13 geeft de methode weer, waarop een luidsprekend toestel kan samenwerken met de druktoetskiesinrichting. Het normale telefoontoestel is geschakeld als eerste toestel van een tweelingschakeling, echter met gebruikmaking van het in dit toestel aanwezige oproepcircuit. Met de schakelaar voor afstandsbediening wordt het luidsprekende toestel ingeschakeld. Zoals reeds is opgemerkt, blijft op het luidsprekende toestel de toets LK ingedrukt staan. Het impulscontact van de druktoetskiesinrichting is achter het contact van de afstandsschakelaar geschakeld, zodat zonder inschakeling van het luidsprekende toestel geen impulsen kunnen worden uitgezonden. Bij toepassing van uitsluitend een enkelvoudig toestel met vast opgestelde telefoonhoorn kan de haakcontactfunctie worden overgenomen door een licht beweegbare schakelaar. Dit impliceert evenwel de aanleg van een extra bel. Zie fig. 14. Indien het telefoontoestel met behulp van de schakelaar is geïsoleerd, dan doet deze extra bel dienst als oproepindicator. Indien het toestel op conventionele manier wordt gebruikt, d.w.z. wanneer de telefoonhoorn zich in de rusttoestand op het toestel bevindt, dan dient de schakelaar voor afstandsbediening te worden ingeschakeld.

In dat geval doen zowel de toestelbel als de extra bel dienst. Wanneer het toestel, bij conventioneel gebruik, ten onrechte is uitgeschakeld met behulp van de schakelaar voor afstandsbediening, dan zal een inkomende oproep alleen op de extra bel worden gesignaleerd.

Bij het opnemen van de telefoonhoorn merkt men dan, dat de schakelaar alsnog moet worden omgelegd.

Door deze wijze van schakelen is er weinig verschil tussen het gebruik van de telefoonhoorn op de conventionele manier en het gebruik daarvan wanneer deze in een beugel is geplaatst.

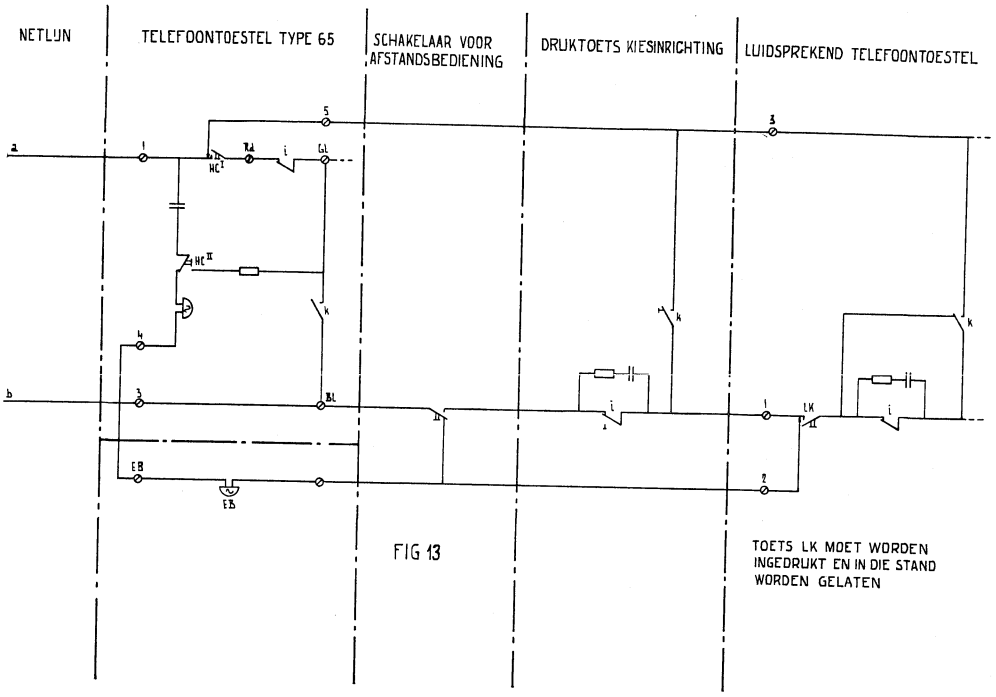

NETLIJN
TELEFOONTOESTEL TYPE 65
SCHAKELAAR VOOR AFSTANDSBEDIENING
DRUKTOETS KIESINRICHTING
LUIDSPREKEND TELEFOONTOESTEL
a
b
HC I
HC II
EB
TOETS LK MOET WORDEN INGEDRUKT EN IN DIE STAND WORDEN GELATEN

FIG 13

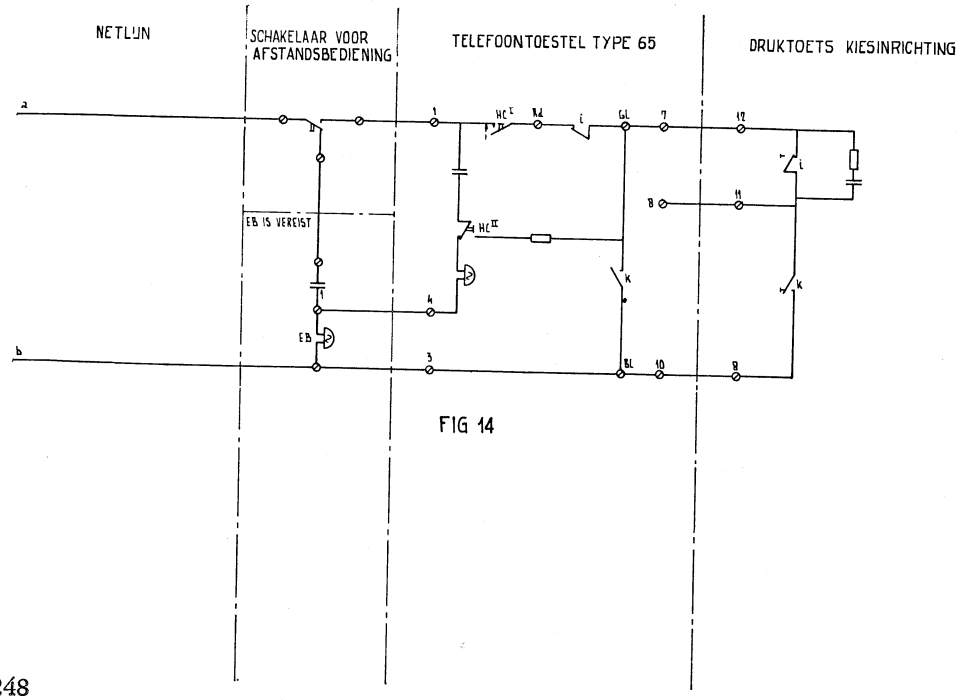

NETLIJN
SCHAKELAAR VOOR AFSTANDSBEDIENING
TELEFOONTOESTEL TYPE 65
DRUKTOETS KIESINRICHTING
a
b
HC I
HC II
EB IS VEREIST
EB

FIG 14

De extra bel is niet vereist, wanneer een luidsprekend telefoontoestel wordt toegepast. Indien men de schakelaar voor afstandsbediening ten onrechte inschakelt (of ingeschakeld laat staan), dan wordt dit duidelijk gemaakt door de werking van de luidspreker. Bovendien is er een extra attentiesignaal, in de vorm van het neonlampje op het luidsprekende telefoontoestel, dat knippert, zolang dit toestel staat ingeschakeld.

MOBILITEIT

De gehandicapte zal zijn werkterrein, al naar omstandigheden, de mogelijkheden en niet in de laatste plaats de jaargetijden, wel eens willen verleggen.
Het is daarom zinvol de gehele installatie gemakkelijk verplaatsbaar te maken, zodat deze met de eigenaar mee kan verhuizen zonder daarvoor steeds technici te moeten laten komen.

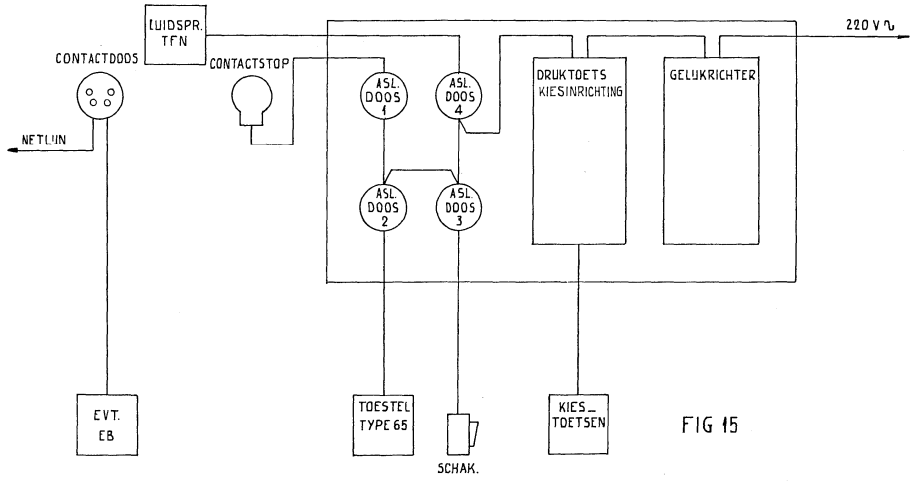


FIG 15

De mogelijkheid is aanwezig om de delen op een montageplank te bevestigen en de aansluiting tot stand te brengen via een wandcontactdoos. Indien de geabonneerde over meer contactdozen beschikt, dan wel deze wil laten monteren, dan wordt een aantrekkelijke mobiliteit van de installatie verkregen. Fig. 15 laat zien hoe een en ander kan worden opgesteld.

KORTE UITEENZETTING VAN HET WERKINGSPRINCIPE

Een mogelijkheid om uit druktoetscommando's de informatie af te leiden, welke resulteert in het juiste aantal te geven impulsen, zal hier in korte trekken worden behandeld. Uitgegaan kan worden van een generatorschakeling, welke voortdurend in het juiste rithme een impulsrelais laat functioneren. De frequentie dient 10 Hz te bedragen en de dimensionering dient zodanig te zijn dat het contact van het relais, dat de impulsen naar de telefooncentrale moet verzorgen, de juiste impulsverhouding geeft. De generator dient een grote stabiliteit te bezitten, welke o.a. kan worden verkregen door een gestabiliseerde voedingsspanning en het gebruik van onderdelen, welke een geringe temperatuursafhankelijkheid bezitten. De generator dient op enigerlei wijze het start- dan wel stopcommando te verkrijgen. Indien de tijd, welke verloopt tussen het start- en stopcommando, nauwkeurig kan worden bepaald, dan kan men aan de hand van dat ingestelde tijdsverloop tevoren vaststellen hoe vaak het impulscontact zal worden geopend. Indien de generator voldoende stabiel is dan kan de tijd, nodig om een aantal impulsen

te geven, met behulp van een tijdschakeling voldoende nauwkeurig worden bepaald. Deze tijdschakeling dient evenwel in 10 stappen te kunnen worden geregeld en die regeling zou kunnen geschieden door een keuze te maken uit één van een serie van 10 kiestoetsen. Het hier aangeduideprincipe komt neer op de volgende punten.

De generator heeft een bepaalde tijd nodig om een impuls te geven, de tijd van het begin van een impuls tot het begin van een volgende impuls wordt gemakshalve aangeduid met „impulstijd".

De generator kan worden gestart door een tijdschakeling in werking te stellen; dit kan geschieden door het bedienen van een kiestoets.

Bij het terugkeren naar de ruststand van de tijdschakeling wordt de generator gestopt. Door de toetskeuze wordt bepaald of de tijdschakeling een aflooptijd krijgt van 1 impulstijd of x impulstijden.

Voor de tijdschakeling is een goede werking te garanderen door het gebruik van onderdelen met grote stabiliteit en geringe temperatuursafhankelijkheid. De voedingsspanning dient geen grotere schommelingen dan 3% te vertonen.

Een gelijkrichter met gering vermogen kan hiervoor dienen wanneer maatregelen worden getroffen om de afgegeven spanning binnen de grenzen te houden. Dit kan geschieden door spanningstabilisatie.

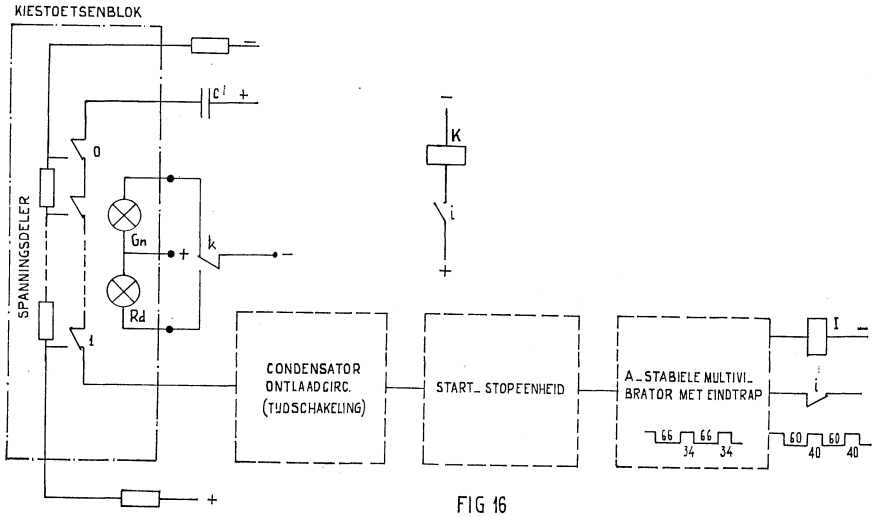


FIG 16

Aan de hand van fig. 16 kan de functie van het geheel wat verder worden verklaard. Er wordt uitgegaan van de volgende feiten.

Relais I en relais K zijn niet bekrachtigd. De startstopeenheid staat in de stop-positie. De generator wacht op een startcommando waarbij hij zal beginnen met het laten opkomen van relais I.

Wanneer nu op één der kiestoetsen wordt gedrukt, dan ontvangt de condensator C1 een lading, waarbij de spanningswaarde wordt bepaald door de spanningsdeler. Na het loslaten van de toets wordt de condensator geladen aangeboden aan de tijdschakeling, welke in feite een ontlaadcircuit voor die condensator is. Indien dit condensatorontlaadcircuit een spanning aan de ingang krijgt aangeboden, dan wordt de startstopeenheid in de startpositie gebracht, hetgeen inhoudt dat de generator gaat functioneren. De condensator wordt tevens langzaam ontladen. Als de condensator door ontlading een bepaalde

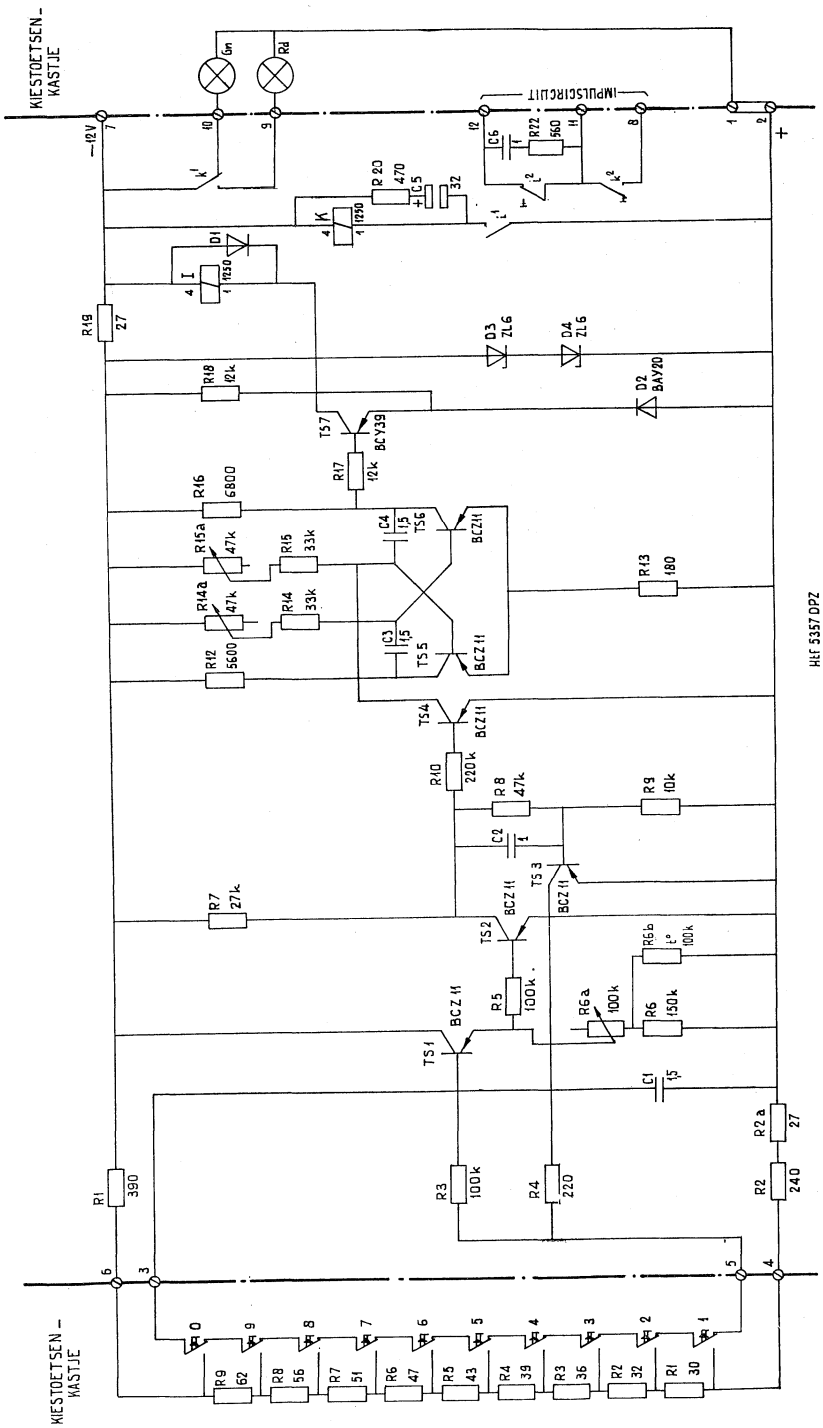

KIESTOETSEN-KASTJE
-12V
Gn
Rd
IMPULSCIRCUIT
+
R19 27
D1
D3 ZL6
D4 ZL6
D2 BAY20
R18 12k
T57 BCY39
R17 12k
R16 6800
R15a 47k
R15 33k
R14a 47k
R14 33k
R12 5600
C4 1,5
C3 1,5
T56 BCZ11
T55 BCZ11
R13 180
T54 BCZ11
R10 220k
R8 47k
R9 10k
C2 1
T53 BCZ11
R7 27k
T52 BCZ11
T51 BCZ11
R5 100k
R6a 100k
R6b 100k
R6 150k
C1 1,5
R1 390
R3 100k
R4 220
R2a 27
R2 240
HLF 5357 DPZ
12V~ 0,5 A
KIESTOETSEN-KASTJE
R9 62
R8 56
R7 51
R6 47
R5 43
R4 39
R3 36
R2 32
R1 30

FIG 17

spanningsgrens heeft bereikt, dan wordt door de tijdschakeling de restspanning zeer versneld (in ca. 0,5 ms) tot een minimum gereduceerd. De spanningssprong, welke hiervan het gevolg is, doet met behulp van de startstopeenheid de generator stoppen.

De tijd, gelegen tussen het aanbieden van de condensator aan de tijdschakeling en zijn eindontlading, bepaalt het aantal uitgezonden impulsen.

In fig. 16 is aangegeven hoe met behulp van 10 contacten de condensator C1 verschillende ladingen kan aannemen, teneinde daarmee 10 verschillende ontlaadtijden te bereiken. Het is nu van belang deze ontlaadtijden zodanig te kiezen dat elke aflooptijd van 1 tot 10 impulstijden kan worden gecreëerd.

De ontlaadtijd wordt door 4 hoofdzaken bepaald:

a. De capaciteit van de condensator C1.

b. De ontlaadstroom (bepaald door het ontlaadcircuit).

c. De ondergrens van de condensatorspanning, waarop snelle ontlading volgt.

d. De laadspanning (bepaald door de spanningsdeler).

Indien voor a,b en c een vaste waarde wordt aangenomen, dan kan voor d de juiste spanningsdeler worden afgeleid, mits men kan uitgaan van een stabiele voedingsspanning. Hiervoor zijn zodanige maatregelen getroffen dat mogelijke netspanningsschommelingen (—10% +5%) niet van invloed zijn.

DE SAMENSTELLING

Daar het niet mogelijk is de voeding van het geheel van de telefoonlijn te betrekken is uitgegaan van de kleine gelijkrichter 12/6 *V*/0,5 *A*. Hiervan wordt de 12 *V* voeding gebruikt. Het speciaal aanmaken of inbouwen van een gelijkrichter biedt, hoewel het vermogen kleiner kan zijn, geen economische voordelen.

De benodigde onderdelen voor de druktoetskiesinrichting zijn gemonteerd op een plaat met gedrukte bedrading, welke één geheel vormt met een 12-delige aansluitstrook. Zie fig. 11. Deze plaat is ondergebracht in hetzelfde type kunststof kast als die waarin de gelijkrichter is gemonteerd.

De aansluitstrook dient voor aansluiting van:

1. de voedingsspanning;
2. het kiestoetsenblok;
3. het impuls- en kortsluitcontact naar de installatie.

De onderdelen zijn zo gekozen dat een lange levensduur en een geringe temperatuursafhankelijkheid verwacht mag worden.

NADERE UITEENZETTING VAN HET WERKINGSPRINCIPE

Spanningsstabilisatie

Wanneer er op een der toetsen wordt gedrukt dan ontstaat tussen de punten 2 en 3 (zie fig. 17) een spanning, waarvan de waarde wordt bepaald door de spanningsdeler R1, de weerstanden in het kiestoetsenkastje, R2 en R2a. Deze spanning dient nauwkeurig steeds dezelfde waarde aan te nemen. Daarom is het noodzakelijk om de voedingsspanning te stabiliseren zodat deze niet schommelt met de opgenomen stroom of met de door de gelijkrichter afgegeven spanning, welke immers kan variëren met de netspanning.

Hiertoe dienen een weerstand van 27 ohm (R19) en twee zenerdioden D3 en D4, welke tezamen de spanning binnen redelijke grenzen houden. De spanning op de beide zenerdioden bedraagt ca. 13 *V*. De gelijkrichter heeft bij nominale netspanning en de lage belasting, welke hier wordt gevraagd een klemspanning van ca. 15 *V*. Zelfs bij lage netspanning zal er derhalve nog voldoende spanning worden geleverd.

(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

De Studietijd
komt weer aan
in september

Abonneert
u daarom nu
reeds op het

Studieblad PTT

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

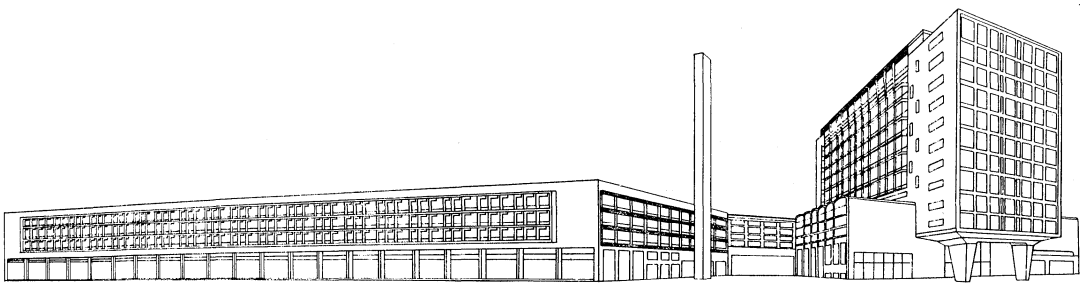
Uitgave:	De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
Redactie:	Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
Redactie-adres:	**Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**
Administratie:	Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
Abonnement:	F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
J. P. Corvcleijn	Het districtspostkantoor en zijn technische installaties .	254
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten .	271
W. H. IJdo	Elektronische schakelingen en hun componenten . . .	275
W. C. van Dam	Nederlands	283

Bij de foto: Brievensorteerafdeling op het districtspostkantoor te Amsterdam


AUGUSTUS 1971



Het districtspostkantoor en zijn technische installaties

J. P. Corveleijn

Onder bovenstaande titel heeft de heer J. P. Corveleijn, hoofd van de Technische Dienst van het postdistrict te Amsterdam, een lezing gehouden, als onderdeel van het programma ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT.

Omdat de redactie meent, dat de lezers van het Studieblad PTT ook belangstelling zullen hebben voor de techniek als toepassing in postgebouwen èn om hen enigszins deelgenoot te maken van het gebodene op de jubileumbijeenkomst, heeft zij de heer Corveleijn bereid gevonden de door hem gehouden lezing in ons Studieblad weer te geven, hetgeen hierna volgt.

Organieke opbouw van het postdistrict

Om een indruk te krijgen van de veelheid aan installaties, welke nodig zijn om een Postdienst in een districtspostkantoor optimaal te doen functioneren is het gewenst enig inzicht te hebben in de organieke opbouw van een postdistrict, alsmede van de omvang, van de huisvesting, zie blz. 255.

De benaming *districtspostkantoor* verraadt, dat er ook andere postkantoren bestaan. Dit is te zien in het overzicht op blz. 255.

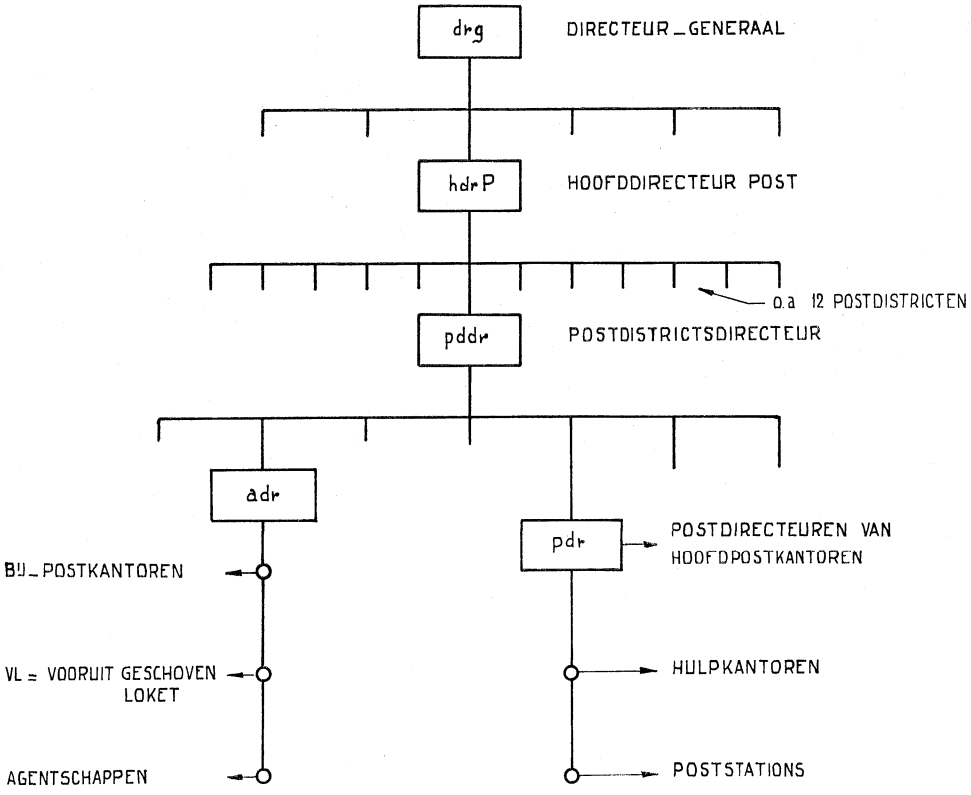
De taak van de Postdienst in een district wordt uitgevoerd in hoofd-postkantoren, hulppostkantoren, poststations, bij-postkantoren (met besteldiensten en zonder bestelling) in nederzettingen met de naam vooruitgeschoven loket en postagentschappen.

De grootte van een kantoor (en de rang van een directeur) hangt af van de omvang van de taak in een regionaal gebied.

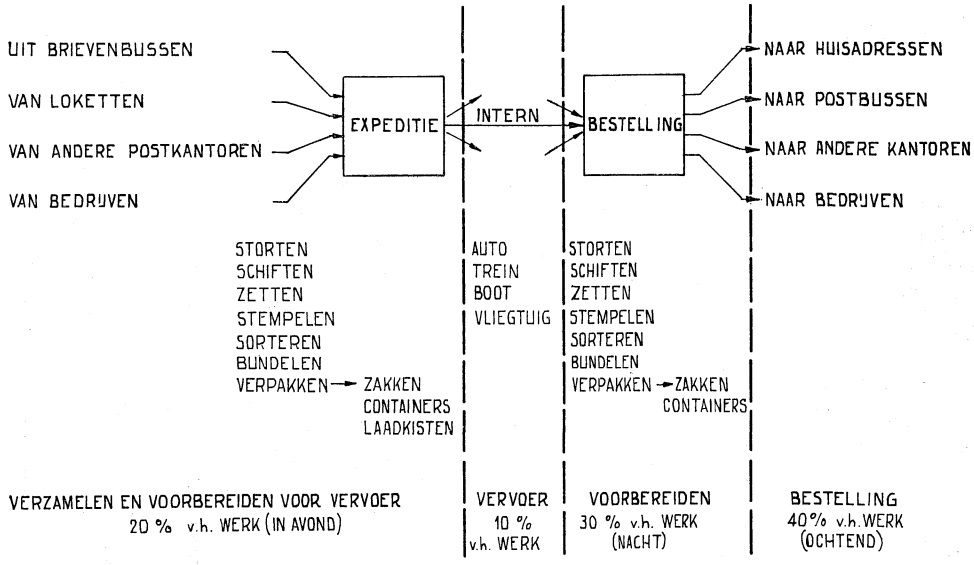
Er zijn bijkantoren (alleen in de stad) geleid door een *beheerder,* van hogere orde dan sommige hoofdkantoren, geleid door een *directeur.*

Als in het district Amsterdam alle „filialen" bij elkaar worden geteld is het totale aantal 125 postinrichtingen. In deze 125 postinrichtingen werken ca. 4.000 personeelsleden om alle postzaken voor ongeveer 1¼ miljoen inwoners te verzorgen.

De dagelijkse leiding van het grootste hoofdkantoor in een district (geassisteerd door vele bijkantoren in de stad) berust nu bij de districts-directeur. Dit hoofdkantoor, waarin de directie van een postdistrict domicilie heeft, wordt het *districtspostkantoor* genoemd.



SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN DE POSTALE VERVOERSTAKEN IN EEN POSTDISTRICT



IN AMSTERDAM GAAT HET OM EEN VERWERKING VAN 450 TON POST PER DAG

De taak van de Postdienst

Er is gesproken over de taak van de postdienst. Deze is het kortst te omschrijven als *vervoer*. Vervoer van goederen, vervoer van geld.

De begrippen goederen en geld moeten ruim opgevat worden; goederen zijn ook brieven naast pakjes, pakketten. Geldzaken zijn o.a. spaarbank-, giro-, postwissel (buitenland) zaken.

Omdat de technische installaties in hoofdzaak te maken hebben met de goederen vervoerstaak staat op blz. 255 een vereenvoudigd schema van de postale verkeersstromen, waarin een overeenkomst is te herkennen met de verkeersstromen op het gebied van de telecommunicatie. Ook hier convergerende en divergerende bundels; dus reductie- en expansietrappen.

In Amsterdam gaat het om een verwerking van 450 ton post *per dag.*

Niet alle aangeboden post behoeft alle genoemde bewerkingen te ondergaan. Vele grote partijen van bedrijven zijn reeds als het ware gestempeld, omdat de frankering door middel van een afdruk (in rood) heeft plaatsgevonden. Andere partijen zijn via een zgn. abonnement betaald. Deze partijen behoeven dus niet gestempeld te worden, doch ook niet opgezet (opzetten is: alle adressen leesbaar plaatsen) en vaak ook niet gesorteerd naar plaats van bestemming. In deze gevallen moet de Postdienst alleen voor vervoer en bestelling zorgdragen (binnenland). Altijd nog 80% van het werk.

Om de dagelijkse stroom poststukken te kunnen verwerken is natuurlijk een gebouw nodig, dat daarop is berekend. En gebouwen zijn er dan ook altijd geweest. Het eerste in de geschiedenis bekende „postgebouw" te Amsterdam is het zgn. *paalhuisje.*
Dit was omstreeks 1560 in gebruik met twee brievenbussen nl. één voor Enkhuizen en

Het Paalhuisje



één voor Hoorn. Dit paalhuisje stond ongeveer op de plaats waar nu het Victoriahotel staat.

We zijn nu 300 jaar verder; er zijn nu heel wat meer palen nodig geweest om een nieuw paalhuis, het nieuwe districtspostkantoor, op te richten (4000 palen).

Wat was de reden om een nieuw gebouw te laten neerzetten?

Er waren vele redenen; de huisvesting van de grote postverwerkende afdelingen was veel te klein geworden.

De huisvestingen van de diverse afdelingen waren bovendien over de stad verspreid.

De werkomstandigheden moesten gemoderniseerd worden (minder sjouwen).

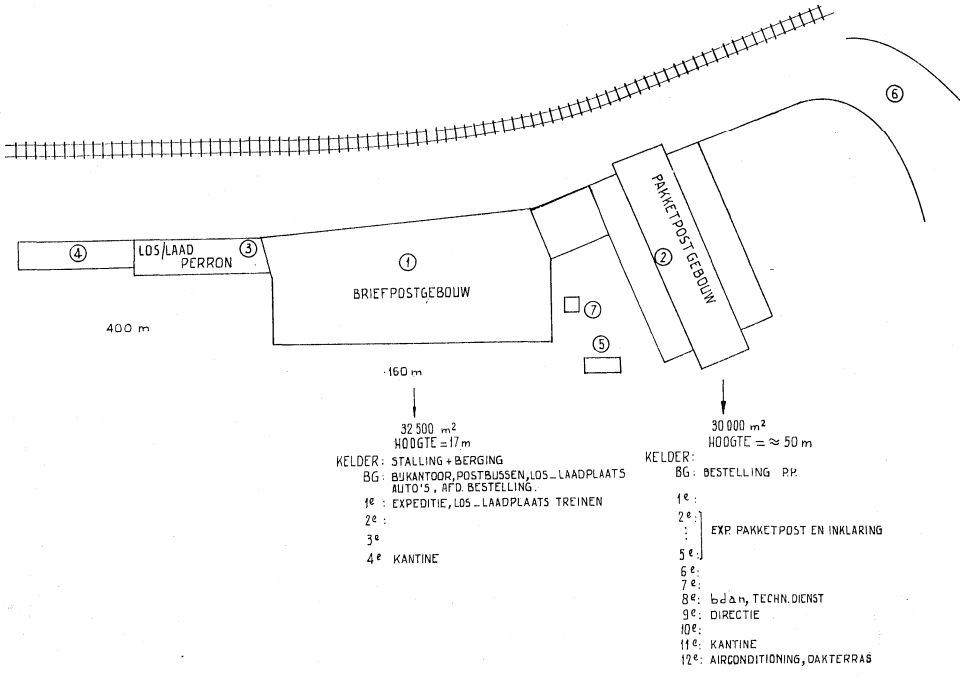
Er moest een capaciteitsverruiming komen in verband met toekomstige ontwikkelingen (de zgn. concentratie).

Er moest gemechaniseerd en geautomatiseerd worden.

Het heeft heel wat moeilijkheden gekost om een terrein te vinden, dat voor de postdienst geschikt was. Het terrein moest nl. dicht bij een station (CS) liggen in verband met het intensieve gebruik van „het spoor" voor het postvervoer. Het moest goed toegankelijk zijn voor publiek en personeel en er moest parkeerruimte zijn.

Een terrein, dat zoveel mogelijk aan deze eisen voldeed is met veel moeite verkregen in 1955. Het is een stuk grond van 28.000 m², dat vroeger diende als rangeerterrein van de NS en onmiddellijk naast het CS gelegen.

Er waren enige jaren nodig, o.a. voor grondonderzoek, voordat in 1959 een begin met de bouwput kon worden gemaakt. De bouwput zelf was reeds een staaltje van technisch kunnen. Er moest nl. een damwand worden geplaatst, die het mogelijk zou maken



een put te maken op een niveau van bijna 6 meter beneden NAP, direct gelegen naast een spoordijk, welke in gebruik was en die een hoogte had van bijna 6 meter boven NAP. Een damwand van bijna 12 meter naast zwaar verkeer!

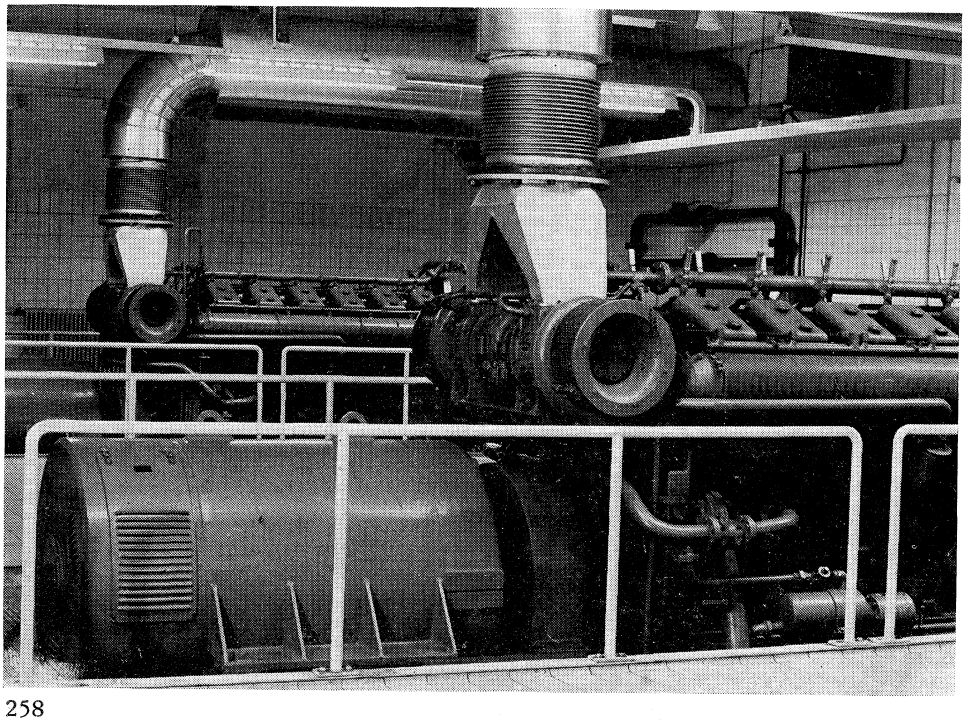
Op 1 april 1960 kon de eerste paal worden geslagen. De palen moesten een lengte hebben van ca. 20 meter om op de tweede zandlaag te kunnen komen. Om de zijdelingse druk van de spoordijk te kunnen weerstaan als de damwand zou worden weggehaald moesten ook nog 170 stalen palen, die met beton werden gevuld, schuin worden geplaatst. Het op te richten gebouw krijgt nu een plattegrond als op blz. 257 is weergegeven.

Het gebouwencomplex bestaat uit zeven hoofddelen nl.:

1. het briefpostgebouw;
2. het pakketpostgebouw;
3. een overdekt los- en laadperron;
4. een verbindingsbrug naar het CS;
5. een transformatorhuis;
6. een helling om naar het perron te rijden;
   waaronder enige ruimten o.a. nog een transformatorruimte;
7. een vrijstaande schoorsteen van ca. 50 m hoog.

Voor een gebouwencomplex als dit zijn natuurlijk diverse technische installaties nodig om het bewoonbaar te maken, de zgn. gebouweninstallaties. Naast deze installaties komen dan nog de technische installaties voor het postbedrijf, de zgn. postmechanische installaties.

Dieselaggregaten



TECHNISCHE INSTALLATIES

GEBOUWENINSTALLATIE

1. Stroomvoorziening en verlichting.
2. Watervoorziening.
3. Klimaatvoorziening.
4. Liften en sluizen.
5. Beveiliging.
6. Communicatie.

POSTMECHANISATIE

1. Mechanische opbouw.
2. Besturing/regeling.
3. Sorteermachine en Muco.
4. Automatisering.

1. Stroomvoorziening en verlichting

Hoofdverdeler

1.1 Trafo's

5 stuks à 800 kVA
2 stuks à 400 kVA
10.000 V van GEB.



De verlichting

1.2 Dieselaggregaten (foto op blz. 258)

Om te kunnen doorwerken als de netspanning wegvalt (de „post" moet iedere dag worden verwerkt) zijn twee dieselaggregaten geplaatst, elk van 1250 kVA. Eén dient voor liften, kracht, ventilatie en de halve verlichting en dergelijke en de andere voor postmechanische installaties.

1.3 Verdeelstations

Er zijn vier onderstations. Twee voor het Briefpostgebouw en twee voor het Pakketpostgebouw. Ieder gebouw is elektrisch streng gesplitst; ieder onderstation verzorgt een half gebouw, waarbinnen dan ook nog een scheiding is gemaakt in PM en restant.

1.4 Verdeelkasten

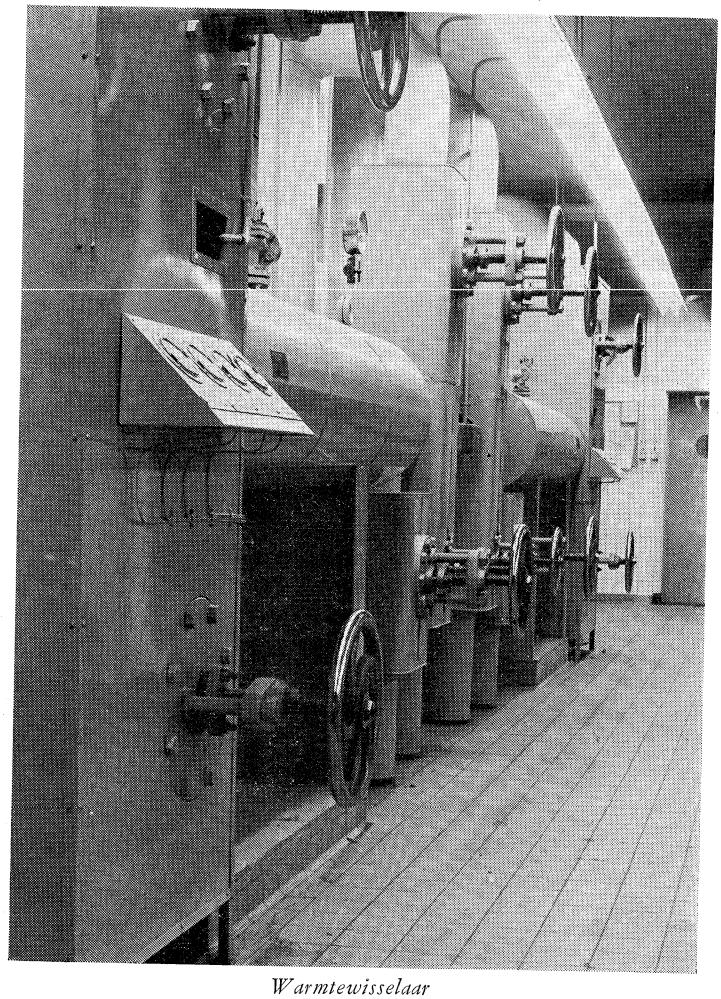
De stroomvoorziening binnen de gebouwen geschiedt verder via verdeelkasten op de verdiepingen.

1.5 Kabelgoten

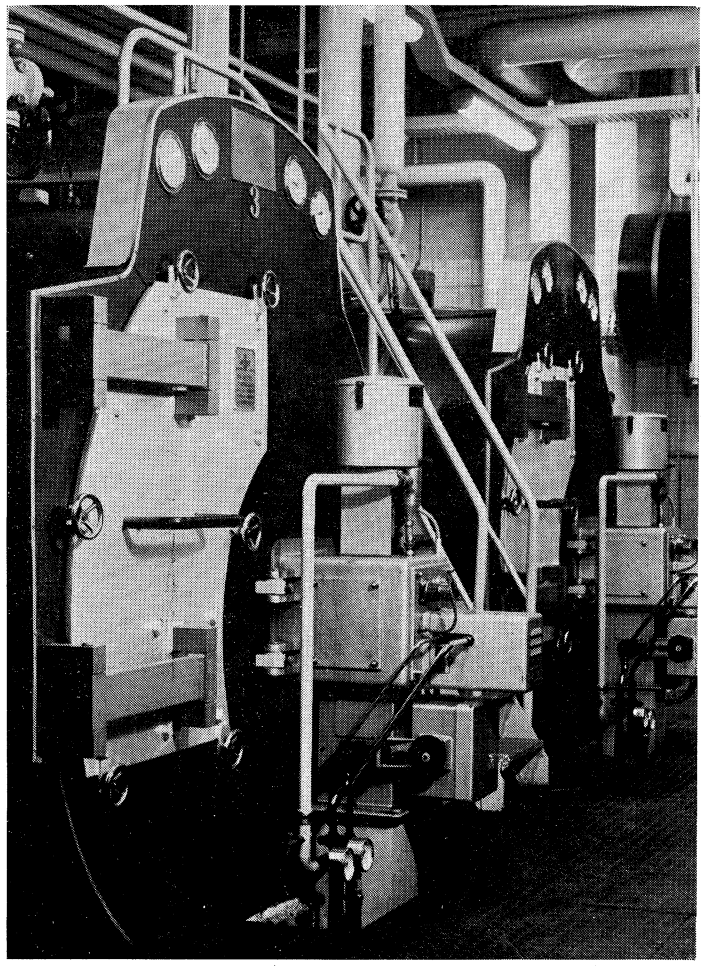
De leidingen zijn in hoofdzaak gelegd in kabelgoten, welke zijn uitgevoerd als hangende goten of zijn uitgespaard in schachten en vloeren. Hierdoor is een zeer flexibele aanpassing mogelijk aan zich wijzigende behoeften.
In totaal zijn er ca. 20.000 meter hangende goten en ca. 3000 meter vloergoten.

1.6 Verlichting (zie foto op blz. 259)

De verlichtingssterkte is ca. 600 lux. In het BP-gebouw zijn 10.000 TL-buizen. In het



Warmtewisselaar



Ketelhuis

PP-gebouw eveneens 10.000 TL-buizen. In verband met het continu gebruik moeten de buizen in het BP-gebouw jaarlijks worden vervangen. Buiten de gebouwen is er een terreinverlichting en een perronverlichting.

2. Waterinstallaties

2.1 Warmwater

Voor de opwekking van warm water (ook in de zomer) is een papierverbrandingsoven geïnstalleerd. Het warme water is bestemd voor de kantines en voor de tappunten van de schoonmaakdienst.

Voor deze vorm is gekozen, omdat alle papier toch goed nagezien moet worden in verband met de mogelijkheid, dat poststukken tussen het afval terecht kunnen komen. Het personeel, dat met dit werk is belast kan nu het papierafval doorschuiven in de verbrandingsoven.

De oven heeft een capaciteit van 120 kg papier/uur, zodat de 700 kg, welke per dag vernietigd moet worden hierin goed is te verwerken.

Er wordt stoom geproduceerd van 0,45 ato; 300 kcal/h.
Indien in de zomer meer stoom beschikbaar komt, dan verbruikt kan worden, wordt het surplus gecondenseerd. Een eventueel overschot in de winter kan naar de stoombevochtigers worden geleid.

2.2 Drinkwater

Er is een drinkwaterleidingnet waarop ook de drukhaspels zijn aangesloten, evenals een zgn. watergordijn, welke laatste bij een brand de beide gebouwen op de plaats van de verbindingsgangen gescheiden kan houden.

2.3 Heetwaternet

Onder een heetwaternet wordt verstaan het leidingnet, waarin water van 160 °C wordt geleid naar de stoomvormer (zie klimaatregeling) en naar de warmtewisselaars, zie foto op blz. 260.

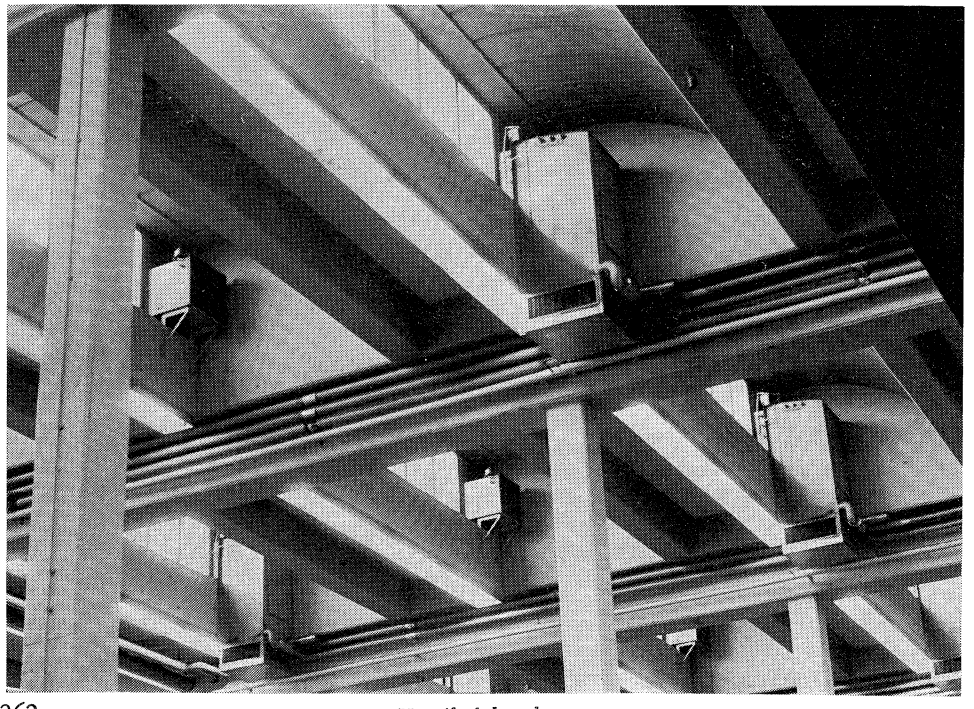
2.4 Gekoeld water

Er zijn ook leidingnetten aangebracht voor het transport van gekoeld water (tussen 5 °C en 13 °C). Deze leidingen geven het koele water aan de individuele kasten [1]) in de kantoren van het administratiegebouw en aan de centrale units van de ventilatie-inrichtingen.

[1]) Ook in de winter (zie klimaatregeling).

2.5 Koelwater

De warmte, die aan het koelwater onttrokken moet worden om gekoeld water te kunnen verkrijgen, moet via koelmachines worden afgevoerd. De koelmachines, maar ook de dieselaggregaten voor de noodstroomvoorziening, moeten worden gekoeld. Hiervoor is een koelwaternet aangelegd, dat het koelwater van het Oosterdok, via een pompenkamer, naar deze machines voert en het dan opgewarmde water weer in het Oosterdok loost (uiteraard op een andere plaats dan de inlaat).



2.6 Riolering

Enige verwantschap met de diverse waterleidingnetten heeft als laatste in de rij, het rioleringsnet. Al het afvalwater wordt verzameld in een daartoe bestemde stenen „put" waaruit het in het gemeentelijke rioolnet wordt gepompt. Het niveau in de „put" wordt bewaakt en geregeld door middel van elektrische regelapparatuur.

3. Klimaatregeling

3.1 Verwarming (zie foto op blz. 261)

Er zijn vier ketels van 1.600.000 kcal/uur, die ieder 220 liter zware olie per uur kunnen verbranden. Deze ketels zorgen voor heet water van 160 °C, dat naar tegenstroomapparatuur wordt geleid, van waaruit het warme water (50-100 °C) voor verwarmingsdoeleinden wordt gebruikt.

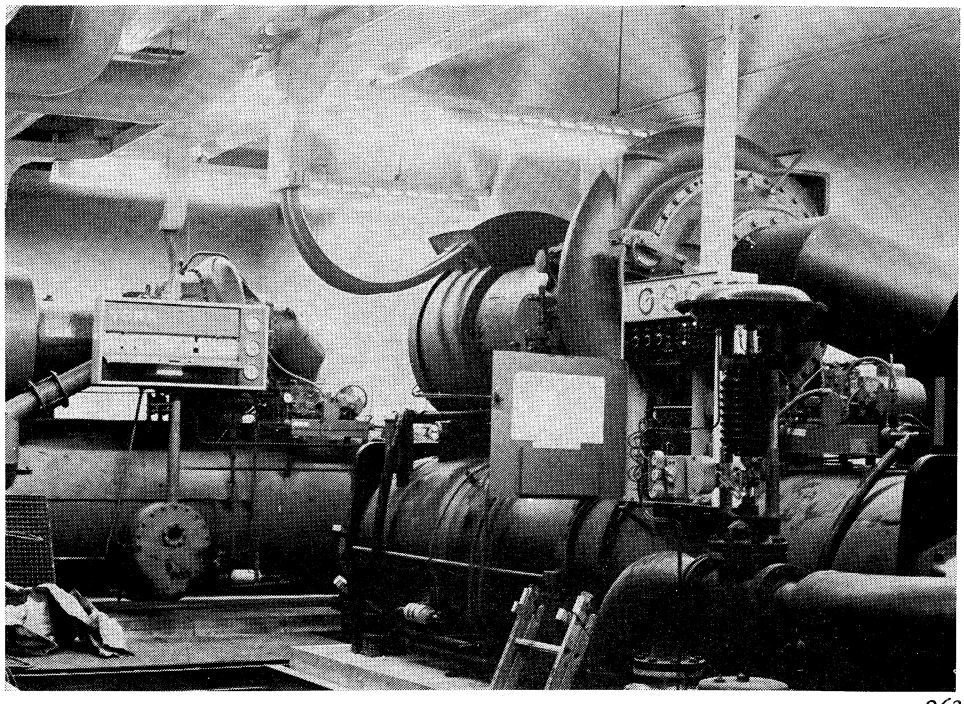
De verwarming van de grote zalen geschiedt in hoofdzaak door middel van ventilatielucht en met enige plaatselijke radiatoren.

De verwarming in de kamers van het PP-gebouw (volkomen gesloten gevels, dubbel glas) geschiedt via warme voorbehandelde lucht, via de borstweringsapparaten.

Omdat de ingestraalde zonnewarmte en/of mensen en apparatuur plaatselijk tot te grote warmte aanleiding geven is ieder apparaat ook aangesloten op het gekoelde waternet, zodat zonodig, via thermostatische ventielen, de temperatuur toch in de hand wordt gehouden.

Het gekoelde water kan bij buitentemperaturen tot 8 °C uit de buitenlucht gekoeld worden; bij hogere buitentemperaturen moet een koelmachine worden gestart.

Koelmachines



3.2 Ventilatie (zie foto op blz. 262)

De ventilatie is nauw verweven met verwarming en koeling.

De hoeveelheid ventilatielucht wordt bepaald door de interne warmte-ontwikkeling van de TL-verlichting en de motoren.

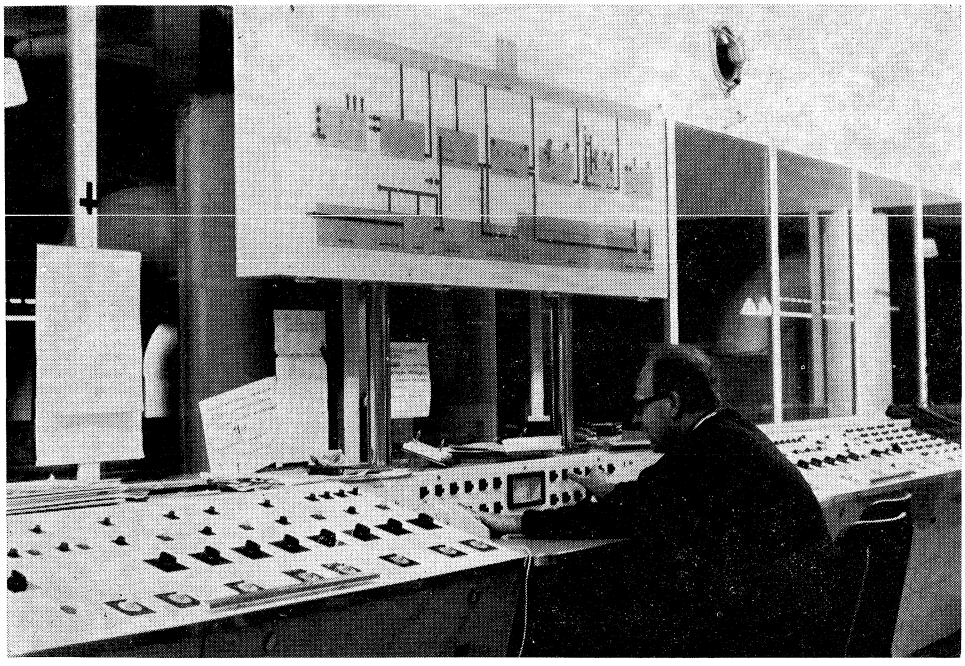
De grote zalen worden 's winters geventileerd met 150.000 m^3 buitenlucht en 's zomers met 450.000 m^3. Hiermede blijft de temperatuurstijging 's zomers beperkt tot 5 à 6 °C *boven* de buitentemperatuur. Dit is evenwel ontoelaatbaar.

3.3 Koeling (zie foto op blz. 263)

Er zijn diverse koelsystemen. De grote zalen krijgen in de verwarmingsleidingen 's zomers gekoeld water toegevoerd afkomstig van de grote koelmachine.

Deze centrifugaalkoelmachine heeft een capaciteit van 1.200.000 kcal/h.

Het gekoelde water heeft een temperatuur van 5 °C. Door de koeling wordt veel vocht (condens op koellichamen) aan de lucht onttrokken, hetgeen in de zomer een behaaglijk klimaat geeft. De relaiscentrales (transistor-apparatuur) hebben afzonderlijke koelapparatuur, evenals het PP-gebouw en sommige plaatselijke situaties, die niet op het grote net aangesloten konden worden.



Regelkamer

3.4 Zonwering

Zoals gezegd heeft het hoge PP- en administratiegebouw volkomen gesloten gevels. De zoninstraling geeft een zodanige temperatuurverhoging, dat de ventilatie/koelinstallatie alleen niet kan voorkomen, dat te hoge temperaturen gaan ontstaan.

Er is daarom buitenzonwering aangebracht, welke per gevel centraal wordt bediend door middel van schakelklokken en — ter voorkoming van schade — door een windsnelheidsmeter. Bij windkracht 9 en hoger worden de lamellen zonwering automatisch omhoog gehaald.

3.5 Meetnet

Om automatische besturing en regeling van de verwarming, ventilatie, koeling, zonwering en bevochtiging mogelijk te maken is een uitgebreid meetnet nodig, waarin de zo even genoemde windsnelheidsmeter is opgenomen, naast de vele meetkastjes voor temperatuur en vochtigheid.

3.6 Stoombevochtiging

De grote zalen worden in verband met het hoge ventilatievoud en de, ten opzichte van de buitenlucht, hoge temperatuur bevochtigd door middel van apparaten, welke door hygrostaten worden geregeld. De stoom wordt verkregen uit een stoomvormer met een capaciteit van 1700 kg/h.

3.7 Besturing (zie foto op blz. 264)

De gehele klimaatregeling wordt bestuurd via bedieningskasten, een „blindschema", storingssignalering en regelapparatuur in de centrale controlekamer. Een wand met panelen dient voor het Briefpostgebouw, de andere wand voor het PP-administratiegebouw.

4. Ruimte-verbindingen

4.1 Liften

In het geheel van gebouwen en technische installaties kunnen o.a. worden genoemd een 18-tal liften in het gebouwencomplex OAK. Van deze 18 zijn er 6 liften met ieder 12 stopplaatsen.

4.2 Sluizen

Tegen tocht en warmteverlies zijn sluizen gebouwd. Er zijn er met automatische draaideuren (bijkantoren en autotunnel), automatische schuifdeuren (toegang PP-gebouw) en met roldeuren (28 sluizen voor laadplaatsen pakketpostauto's). De sluizen voor de auto's zijn gecombineerd met verkeerslichten.

5. Beveiligingsinstallaties

5.1 Brandmeldinstallaties

De gebouwen zijn voorzien van ruim 700 Cerberus ionisatiemelders (radio-actief). Deze signaleren actieve rook.
De meldingen komen binnen op een centraal tableau, dat dag en nacht wordt bewaakt door technisch personeel, dat ook zorg draagt voor de bewaking en storingsopheffing in de gehele postmechanisatie.
Als op zon- en feestdagen deze post verlaten is, vindt doorschakeling van brandmeldingen plaats naar de gemeentelijke brandweer.

5.2 Kluisbeveiliging

Alle kluizen in de gebouwen zijn op de modernste wijze beveiligd. Bij wijze van voorbeeld moge dienen, dat een tikje met een vinger of de warmte van een brandende sigaret tegen de kluisdeur voldoende is om een stil-alarm aan de politie door te geven.
Om toevallige aanraking van de kluis uit te sluiten is, ter voorkoming van loos alarm, een afstand door middel van een ketting gewaarborgd.

5.3 Bliksemafleider-installatie

Een deel van de betonwapening van muren en dak is doorgelast aan het staal van 1300 heipalen (van de 4000 palen).
Dit aardnet wordt ook gebruikt voor de aarding van verdeelkasten.

6. Communicatie

6.1 Telefoon

Type UB
Netlijnen 45 stuks.
Toestellen 500 stuks.

6.2 Omroep

Er is een luidsprekernet met ruim 2300 luidsprekers in 80 armaturen, 12 versterkers en 4 microfoonposten. Over dit net wordt ook „muziek bij het werk" uitgezonden. In de nachtdiensten door middel van gehuurde bandcassettes.

6.3 HF-oproep

Het technische personeel van de storingsdiensten is zonodig bereikbaar via een HF-ontvanger, die wordt meegedragen. Iedere monteur heeft een eigen kanaal, dat eenzijdig wordt gebruikt nl. van de oproepende man aan de controlepost naar de betreffende monteur.
Zowel in het briefpostgebouw als in het PP-gebouw is hiervoor een antenne met zender geplaatst. Er zijn 15 ontvangers.

6.4 TV-bewaking

Voor de bewaking van de eigendommen van het personeel is, zowel in de garderobe als in de bromfietsen- en fietsenstallingen, een stelsel van TV-camera's geplaatst. De 23 camera's worden automatisch bediend; de bewaking geschiedt op een aantal monitors, welke staan opgesteld op een continue bezette plaats. De TV-bewaking is gecombineerd met op afstand bedienbare foto-apparatuur.

6.5 Klokken

De klokkeninstallatie omvat 300 binnenklokken en buitenklokken.
Systeem: gepolariseerde impulsen.
De centrale apparatuur is in de telefooncentrale ondergebracht.
Met voornoemde 29 installaties is een redelijke indruk verkregen van de geïnstalleerde gebouweninstallaties, welke alle in eigen beheer — met uitzondering van de telefoon — door de Technische Dienst worden onderhouden en/of gewijzigd.

Postmechanisatie

Naast de reeds genoemde uitgebreide collectie installaties is een wellicht nog omvangrijker assortiment van post-technische installaties gebouwd. Om enig beeld in de veelheid te krijgen is het volgende schema nuttig.
De techniek van de post-mechanisatie is te verdelen in het *interne transport* en in de *automatisering*.

POSTMECHANISATIE — INTERN TRANSPORT
POSTMECHANISATIE — AUTOMATISERING

Het intern transport is te splitsen in de mechanische opbouw en de besturing.

INTERN TRANSPORT — MECHANISCHE OPBOUW
INTERN TRANSPORT — BESTURING/REGELING

Een verdere opdeling geeft een veelheid aan goten, vlakken, banden, kettingen, weeginstallaties, kasten, panelen, relais, fotocellen, contacten, codeerapparaten, leesapparaten enz. tot en met een computer te zien.

mechanische opbouw	rollen	3200 stuks
	motoren en aandrijvingen	600 stuks
	compressoren	
	goten en bunkervlakken	
	stortschifttafels	
	zakkentransporteurs (ketting)	grootste = 850 m
	3 soorten	
	weegbanden	
	bakkenbanden	20 km lengte!
	zakkenbanden	
	bundelbanden	

Een en ander is uitgevoerd met verschillende snelheden en voorzien van diverse uitrustingen als, *afschuivers, koppelingen, spaninrichtingen, veiligheidskleppen, wisselbanden, uitrekbanden, remgordijnen* en dergelijke.

Om al deze mechanische apparatuur, elektrisch of pneumatisch aangedreven, goed op elkaar afgestemd te doen werken en signaleren is een nog uitgebreider stelsel van zwakstroom, sterkstroom, elektronica- en pneumatische regelapparatuur aanwezig.

BESTURING/REGELING	motoren	400 stuks
	gelijkrichters	
	noodstoppen	
	inschakelpanelen	
	relais-centrales	20.000 relais
	fotocellen	1100 stuks
	meldcontacten	
	codeer-inrichtingen	
	leesstations	400 stuks
	geheugentrommels	
	programmamotoren	
	computer	
	enz. enz.	

Het interne transport is bedoeld om de menselijke arbeid te verlichten, vooral het vroegere til- en sleepwerk is hierdoor sterk afgenomen.

Dit transport geeft tevens de gelegenheid het arbeidsproces beter te beheersen door middel van opslagcapaciteit en piekverwerking.

Kostenbesparing (personeelskosten) wegen (nog) niet op tegen de kosten van de apparatuur inclusief het onderhoud.

Te zijner tijd kan besparing worden verwacht als de mechanisatie in combinatie met automatisering wordt toegepast. De eerste aanzet krijgt binnenkort gestalte.

AUTOMATISERING	PAKKETTENSORTEERMACHINE
	AUTOMATISCHE SCHIFT-, OPZET-, STEMPEL-, SORTEERMACHINES

De pakkettensorteermachine is in bedrijf; in september zal de eerste automatische schift(opzet)stempelmachine worden geplaatst, welke in beperkte mate ook enig sorteerwerk (giro) verricht. De tweede machine komt korte tijd later. De machines zullen van het Japanse fabrikaat Toshiba zijn.

De gehele inrichting met posttechnische apparatuur van beide gebouwen is ontwikkeld door PTT; afdeling PM II voor de mechanische opbouw, PM III voor de zwakstroom- en elektronicabesturing een en ander in samenwerking met het DNL en leverancier. Tot slot volgt hier nu een greep uit dit kolossale geheel van de postmechanisatie. Gesproken is reeds over codeer- en leesapparatuur. Deze apparatuur toegepast op het bakkentransport (vervoer van losse opgezette of voorgesorteerde brieven naar de verwerkingsplaatsen) heeft de naam MUCO-systeem. (zie foto op blz. 270)

MAGNETISCHE-UITWISBARE CODERING

Het uitwisbare krijgt hier de nadruk, omdat er ook systemen zijn met vaste magneten. Met dit systeem is het mogelijk aan losse bakken een code mee te geven, welke onverbrekelijk met de bak is verbonden en zonder apparatuur niet gewijzigd kan worden. De code blijft bewaard, ook als de bak van de band wordt genomen en elders wordt opgeslagen (of wordt vervoerd naar een ander kantoor).

De code wordt uitgelezen door lezers, die in het bandlichaam zijn gemonteerd. Dit lezen geschiedt hoofdzakelijk dynamisch, dus uit een bewegende bak op de band boven de lezer.

Afhankelijk van de bestemming van de bak geeft de lezer commando's aan afschuivers en eventueel andere apparatuur.

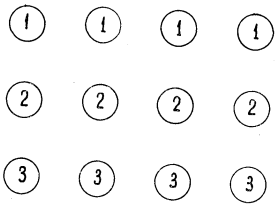
De brievenbak bevat 9 magnetiseerbare stalen stripjes in de bodem, bestemd voor de adrescode. Er zijn ook nog 6 stripjes aangebracht, die een afzendercode kunnen krijgen.

Elk stripje kan 3 magnetische toestanden hebben nl. NZ gepolariseerd, ZN gepolariseerd en ongemagnetiseerd.

De laatste toestand wordt nooit gebruikt. Er blijven per stripje dan twee mogelijkheden. Aangezien het middelste stripje wordt gebruikt om de plaatsing van de bak te herkennen, kunnen er met de 8 overblijvende stripjes $2^8 = 256$ plaatsen worden gecodeerd. De 6 afzenderstripjes komen overeen met $2^6 = 64$ afzenderplaatsen.
Het magnetiseren van de 8 stripjes moet op eenvoudige wijze geschieden ter voorkoming van fouten. Een getal van 8 cijfers op een toetsenbord aanslaan is dus ontoelaatbaar. Als de 8 stripjes gezien worden als 4 groepjes van 2 strippen, dan kent iedere groep 4 mogelijkheden nl.:

		b	a
0 — beide stripjes in toestand	0	0	0
1 — stripje a in toestand	1	0	1
2 — stripje b in toestand	1	1	0
3 — beide stripjes in toestand	1	1	1

Als we nu zorgen, dat toestand 0 (o.o) zonder het aanslaan van een toets verkregen wordt, zijn er slechts 3 toetsen nodig voor de toestand 0.1, 1.0 en 1.1.

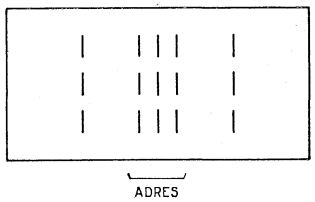


Voor de vier groepjes van 2 strippen dus 4 × 3 toetsen als volgt gegroepeerd:

Men kan nu door het aanslaan van maximaal vier toetsen (een codegetal van 4 cijfers) 8 stripjes magnetiseren. Dit codegetal van redelijk grote eenvoud lijkt een getal uit het tientallig-stelsel (2130 of 1221 bijv.) doch in wezen is het een getal uit een quaternair-stelsel (cijfers van 1 + 2 + 3 + 0).

Op deze wijze worden 256 mogelijkheden gebruikt volgens een binaire code in 8 stripjes.

Op gelijke wijze is de afzendercode in een schijnbaar tientallig-stelsel weer te geven. In werkelijkheid worden de 6 stripjes verdeeld in 2 × 3



In elk drietal kunnen lineair 8 toestanden ontstaan (0 . . . . . 7). We hebben als het ware een octaal-talstelsel gekregen met als hoogste getal 77 voor 64 mogelijkheden.

Het uitlezen van de code geschiedt in een *lezer.* Deze lezer heeft (alleen voor adrescode) 9 *magnetometers,* een stelsel van spoelen, die de polariteit van de magnetische stripjes kunnen vaststellen. Deze polariteit wordt vastgelegd in 9 polaire relais, waarmee als het ware een telschakeling in een stand wordt gezet, welke met de gelezen code overeenkomt.

Van de elektronische centrale apparatuur uit wordt nu, via een zender, over de kabel met HF-impulsen de telschakeling weer in de ruststand gebracht; het aantal pulsen bepaalt de gelezen code. Als de gelezen code overeenstemt met een geprogrammeerde code geeft de centrale een afschuifcommando aan de relaiscentrale.

Het zou teveel gevergd zijn van de lezer om in dit kader dieper op de werking in te gaan. Voor geïnteresseerden is het nuttig te weten, dat het Mucosysteem beschreven is in een uitgave van het DNL nl.: Beschrijving nr. 107 DNL, deel I tot en met deel IX van 1969/1970.

Vorenstaande uiteenzetting is niet voldoende om een goed beeld te krijgen van de zeer omvangrijke installaties, welke een modern postbedrijf binnen zijn muren heeft. Een studie van jaren zou nodig zijn om het geheel te kunnen overzien. Iedere specialisatie vraagt ook hier eigen vakmensen, naast degenen die van „alle markten" thuis moeten zijn. Ook op dit gebied geldt, dat kennis alleen te verwerven is door studie en belangstelling.

Het Studieblad PTT heeft hiermede een open oor en oog getoond en belangstelling van de lezers gewekt, voor het Districtspostkantoor en zijn technische installaties.

Foto's PPD en A. C. Zuethoff



Het opzetten van de post

Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(Vervolg van blz. 252)

Het tot stand komen van een impulsreeks

(Zie figuur 17 op blz. 251 in het julinummer).

Indien bijv. toets 5 wordt ingedrukt dan ontstaat tussen punt 2 en 3 een spanning, welke wordt bepaald door R 1, R 2 en R 2a in de impulsgever en de gezamenlijke waarde van R 1 t/m R 4 en R 5 t/m R 9 in het kiestoetsenkastje. Deze spanning zal condensator C 1 dus tot een bepaalde waarde laden. Daar de laadtijd (RC-tijd) klein is (3 ms) is kort indrukken van de toets voldoende voor een maximale lading. De condensator C 1 is van het type gemetalliseerd polyester; dit type heeft een redelijke stabiliteit.

Na het loslaten van toets 5, wordt punt 3 en daarmee C 1 verbonden met punt 5. De geladen condensator wordt dan via R 3 aan de basis van transistor TS 1 aangeboden, waardoor een basis-emitterstroom gaat lopen via R 3, R 6, R 6a en R 6b. Het hierdoor gevormde ontlaadcircuit is zeer hoogohmig, zodat C 1 langzaam wordt ontladen. De basis van TS 2 volgt het potentiaal van de emitter van TS 1, zodat TS 2 in geleiding komt en de collector dientengevolge een positieve potentiaal aanneemt. De positieve spanningssprong wordt via R 10 medegedeeld aan transistor TS 4, welke van geleidende in geblokkeerde toestand komt te verkeren. Deze neemt de positieve potentiaal van basis TS 5 weg, zodat de astabiele trekker (AST) gevormd door transistor TS 5 en TS 6 wordt vrijgelaten. Deze gaat schakelen met een frequentie welke afhankelijk is van de waarde van resp. C 3 - R 14 - R 14a en C 4 - R 15 en R 15a. Schakeltransistor TS 7 volgt deze frequentie en bestuurt het relais I.

Resumerend kan men stellen dat na het loslaten van de ingedrukte toets, de basis van TS 5 een spanningssprong ondervindt van positief naar negatief. Onder invloed hiervan begint TS 5 met de geleidende toestand, terwijl TS 6 wordt geblokkeerd, hetgeen bij TS 7 resulteert in geleidende toestand en dit heeft het opkomen van relais I tot gevolg. Daar het relais I voor de impulsen zorgt moet dit relais nu zolang opblijven, totdat het contact i gedurende 60 ms open is geweest. Dit is afhankelijk van de waarde van C 3, R 14 en R 14a. Als de AST omklapt dan komt TS 6 in geleidende toestand, TS 5 neemt de geblokkeerde toestand aan en TS 7 komt weer in geleiding, waardoor het relais I afvalt.

Deze situatie dient zolang voort te duren totdat het i-contact gedurende 40 ms gesloten is geweest. Dit is afhankelijk van de laadtijd van C 4, welke wordt ingesteld m.b.v. regelbare weerstand R 15a. Wanneer TS 6 dan geblokkeerd wordt, komt het relais I weer op en begint aan de tweede impuls. Wanneer het relais I weer afvalt na de vijfde impuls, dan dient dit af te blijven (toets 5 werd gedrukt). Een teken hiertoe dient dus na het loslaten van toets 5, in tijd gemeten, te worden gegeven na $5 \times 60 + 4 \times 40$ ms (5 impulsen, waartussen 4 × pauze). Deze informatie kan plaatsvinden door aan de basis van transistor TS 5 een positieve spanningssprong te laten ontstaan, hetgeen inderdaad als volgt gebeurt.

Bij het loslaten van de ingedrukte toets wordt condensator C 1 geladen aangeboden aan de basis van transistor TS 1.

De lading, ontvangen via de spanningsdeler en de ontlading via TS 1, R 6, R 6a en R 6b, is zodanig bepaald dat na een bekend tijdsverloop de condensator ca. 1/3 van zijn

lading is kwijtgeraakt. De verder dalende spanning, welke hiervan het gevolg is, brengt een wijziging in de collectorstroom van transistor TS 2 teweeg. De basis van transistor TS 3 heeft door de weerstanden R 8 en R 9 een zodanige instelling, dat er vrijwel geen collectorstroom vloeit. De gewijzigde collectorspanning van transistor TS 2 echter wordt nu via C 2 met een negatieve impuls medegedeeld aan transistor TS 3, welke onmiddellijk in geleiding komt en via R 4 van 220 ohm tot zeer snelle eindontlading van C 1 overgaat. (Dit vergt ca. 0,5 ms). Deze schakeltoestand van transistor TS 3 wordt ondersteund door de verdergaande spanningsdaling aan de collector van transistor TS 2, waardoor een lawine-effect ontstaat. Aldus wordt condensator C 1 op zeer snelle wijze geheel ontladen waardoor een stabiel schakelpunt wordt verkregen.

Tengevolge van de ontlading van condensator C 1 komen de transistoren TS 1 en TS 2 weer in geblokkeerde toestand te verkeren en zal de collector van TS 2 een negatieve waarde aannemen waardoor transistor TS 4 in geleiding komt. De basis van transistor TS 5 ondervindt een positieve spanningssprong. Dit laatste is het gewenste stopteken voor de AST welke gedwongen wordt de ruststand in te nemen tengevolge waarvan het relais I niet opnieuw wordt bekrachtigd.

In het genoemde voorbeeld moet de tijd gedurende welke de basis van transistor TS 5 negatief is minimaal $5 \times 60 + 4 \times 40$ ms en maximaal $5 \times 60 + 5 \times 40$ ms bedragen.

Indien de duur korter is zal de vijfde impuls worden ingekort en wanneer de duur langer is dan zal een begin van een zesde impuls worden verkregen. Ter wille van enige tolerantie dient bij de afregeling het gunstigste punt te worden bepaald. Dit kan geschieden door tijdmeting langs elektronische weg en wel aan de basis van transistor TS 5 of aan de collector van transistor TS 2. Het beste kan men hiervoor 10 impulsen zenden en

dan inregelen op een tijd van $10 \times 60 + 9 \times 40 + \frac{40}{2}$ = ca. 980 ms. De inregeling

geschiedt door verdraaiing van regelbare weerstand R 6a.

De werking en juiste afregeling zijn aan te tonen met behulp van een 2-kanalige oscilloscoop. Met het ene kanaal worden de uitgezonden impulsen geschreven en met het andere kanaal wordt de collectorspanning van TS 2 afgetast. Men verkrijgt dan bij het geven van 7 impulsen een beeld als weergegeven in figuur 18a. Figuur 18b geeft aan, dat bij het indrukken van toets 10 het uitschakelpunt te vroeg valt. Figuur 18c geeft aan dat bij 10 impulsen het uitschakelpunt te laat is ingesteld, waardoor een deel van een elfde impuls wordt gevormd.

Meer praktisch is de inregeling met behulp van een elektronische tijdmeter waarbij door het verdraaien van R 6a bij elke impulsserie de minimumwaarde wordt bepaald van de

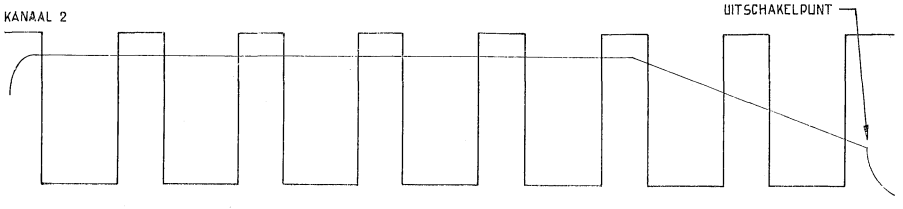


FIG 18a

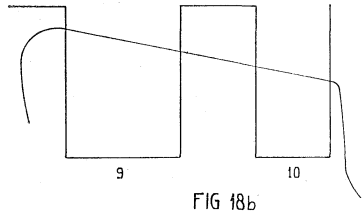


FIG 18b

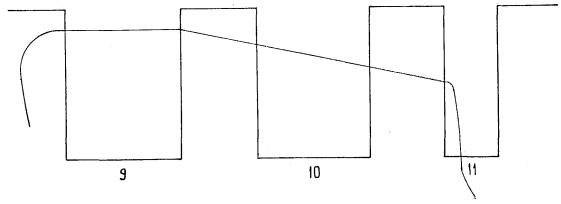


FIG 18c

laatste impuls. Deze metingen dienen plaats te vinden bij gemiddelde temperatuur en gemiddelde netspanning.

AFREGELING

Uit het voorgaande zal duidelijk zijn geworden, dat aan een exacte afregeling van de schakeling moeilijk kan worden ontkomen.

Er is hier immers sprake van 2 op elkaar afgestemde schakeleenheden. De ene schakeleenheid is een impulsgever in de vorm van een astabiele trekker welke impulsen van vastgestelde waarde levert.

De andere schakeleenheid bepaalt de tijd dat de impulsgever mag functioneren. De tijdafbakening mag zich door veroudering of andere oorzaken niet wijzigen. De ingestelde tijden staan echter in nauwe relatie tot de tijd welke een impulsserie nodig heeft om tot stand te komen. De impuls-pauzetijden dienen zich derhalve ook niet te wijzigen.

Hoewel de schakeling en de hierin gebruikte onderdelen gericht zijn op grote stabiliteit moet er rekening worden gehouden met een aantal variabelen zoals omgevingstemperatuur, voedingsspanning en veroudering der onderdelen, welke de werking kunnen beinvloeden. Enige tolerantie dient daarom in de apparatuur aanwezig te zijn om de gevolgen van lichte ontregeling uit te sluiten.

Aan de afregeling zal dus zorg moeten worden besteed, waarbij opgemerkt wordt dat deze alleen naar behoren kan plaatsvinden in een goed geoutilleerde werkplaats.

VOORKOMEN VAN ONTREGELING

Opgemerkt werd reeds dat de voedingsspanning gestabiliseerd is met behulp van zenerdioden, welke zijn voorzien van een klein warmte-afvoerschild. Wanneer de voedingsspanning, verkregen van de gelijkrichter, hoog is dan zullen de zenerdioden, vooral wanneer het apparaat gedurende lange perioden niet wordt gebruikt, een grote stroom dissiperen en derhalve warm worden. De zenerdioden hebben een positieve temperatuurs-

coëfficiënt, d.w.z. wanneer de temperatuur stijgt dan stijgt ook de spanning, welke als eigenlijke schakelspanning beschikbaar komt.

Wanneer echter deze spanning stijgt dan zal de instelling van het tijdafbakeningscicruit onder invloed van een grotere lading van condensator C 1 zich in positieve zin wijzigen, d.w.z. de ontladingstijd neemt toe.

Dit zou inhouden dat er meer impulsen in één afgebakende tijdslimiet passen dan bij lagere spanning het geval was.

De schakeling, welke de impulsen vormt, komt hier echter te hulp door bij een hogere spanning juist langzamer te gaan functioneren, d.wz. dat hij minder impulsen aflevert binnen hetzelfde tijdsbestek.

Bij een hogere voedingsspanning wordt de tijd welke een impulsserie in beslag neemt groter, maar het tijdafbakeningscircuit laat de impulsgever ook langere tijd functioneren, zodat de beide wijzigingen elkaar compenseren. Helaas is de compensatie niet 100%. Het tijdafbakeningscircuit varieert sterker met de spanning dan de impulsgever dit doet. De ontregeling van het tijdafbakeningscircuit moet daarom worden tegengegaan.

Voor een goed begrip moeten we nu even terug naar de oorzaak van deze ontregeling.

De hoge voedingsspanning uit de gelijkrichter kan worden verklaard door de aanwezigheid van een hoge netspanning. Door de hoge voedingsspanning worden de zenerdioden zwaarder belast — uiteraard binnen de grenzen van het toelaatbare — waardoor deze warm worden. Dit verschijnsel wordt ondersteund door de gewoonte de apparatuur dag en nacht onder spanning te laten staan. De warmteontwikkeling heeft tot gevolg dat de eigenlijk beschikbare schakelspanning stijgt maar ook dat de omgeving, i.c. de onderdelen in de kast, worden verwarmd door de warmte-afgifte van de schilden van de zenerdioden. In de praktijk blijkt nu dat de warmte-ontwikkeling van buitenaf dezelfde invloed heeft als de warmte-ontwikkeling welke ontstaat door een hogere voedingsspanning.

Dit maakt uiteraard de zaak eenvoudiger. Uitgaande van de noodzaak van temperatuurscompensatie is in het tijdafbakeningscircuit een weerstand opgenomen met een negatieve temperatuurscoëfficiënt (NTC). Deze NTC, welke bij hogere temperaturen in waarde daalt, zorgt daarmede voor een snellere ontlading van condensator C 1. Zie in fig. 17 weerstand R 6b. De hoge voedingsspanning, waarmede condensator C 1 wordt geladen, wordt door de daling van de waarde van NTC, R 6b enigermate gecompenseerd.

De bovengenoemde eigenschappen en maatregelen hebben geleid tot een goede stabiliteit van de schakeling mits de omstandigheden normaal zijn. Het zal duidelijk zijn dat bijv. het plaatsen van de kast binnen directe zonbestraling of boven een verwarmingstoestel tot ontregeling kan leiden. Evenzo geldt dit voor zeer lage temperaturen, want al het hiervoor beschrevene geldt in omgekeerde zin voor lage spanningen welke zoals we zagen ontstaan kunnen door temperatuurverlaging.

(wordt vervolgd)

Elektronische schakelingen en hun componenten

W. H. IJDO

Onder de naam elektronische schakelingen heeft zich een techniek ontwikkeld met een grote dynamiek en tevens een veelheid van benamingen.

Om voor degenen die, door de komst en verdere ontwikkeling van de elektronische telefooncentrales, hiermee worden geconfronteerd enige orde op zaken te stellen, wil deze uiteenzetting een bijdrage leveren.

De behandeling van deze materie laat zich in twee groepen scheiden en wel ten eerste: de discrete componenten en geïntegreerde schakelingen en ten tweede de diverse methoden van logische schakeltechnieken.

Richten we allereerst het oog op de discrete componenten dan komen we tot de gevolgtrekking, dat er behalve de reeds ingeburgerde componenten als transistor en tweelagen diode, er in de hedendaagse moderne halfgeleider-techniek nog een aantal halfgeleiders zijn ontwikkeld die van groot belang zijn voor verdere mogelijkheden van de schakel- en regeltechniek.

Een halfgeleider waarvan de toepassing, de werking en de karakteristieke eigenschappen nog niet op ruime schaal bekend zijn is de Shockley- of vierlagendiode.

De benaming „diode" heeft deze halfgeleider te danken aan zijn twee aansluitingen die men desgewenst als kathode en anode kan aanduiden.

Vierlagen-halfgeleiders met drie aansluitingen bezitten behalve de reeds genoemde kathode en anode, nog een derde elektrode en wel de zgn. „stuurelektrode".

In de Engelstalige vakliteratuur wordt een halfgeleiderschakelaar met twee aansluitingen „the two-terminal solid state switch" genoemd en een halfgeleidersschakelaar met drie aansluitingen „the three-terminal solid state switch".

Schakelelementen van de laatst genoemde soort zijn beter bekend onder de naam thyristor.

In de buizentechniek vindt men een analoogelement onder de naam „thyratron".

Bezien we nu in de eerste plaats de Shockley- of vierlagendiode dan kunnen we aantekenen dat dit element, evenals iedere schakelaar, zich in twee stabiele toestanden kan bevinden nl. „open" of „dicht".

Dit duidt op een bi-stabiel element.

De vierlagendiode biedt in „open" toestand een weerstand aan die varieert van ca. 3 tot 30 Ω.

In gesloten toestand manifesteert deze weerstand zich als een blokkering liggend tussen 10 M Ω en 100 M Ω.

De overschakeling van de „gesloten" naar „open" toestand wordt bewerkt door vergroting van de over de diode geschakelde spanning.

De diode is opgebouwd uit 4 laagjes silicium of germanium volgens een PNPN configuratie (fig. 1).

Tegenwoordig wordt hoofdzakelijk silicium als halfgeleider materiaal gebruikt. Silicium heeft t.o.v germanium voordelen wat betreft een kleinere lekstroom (I_{CO}) en een hogere smelttemperatuur.

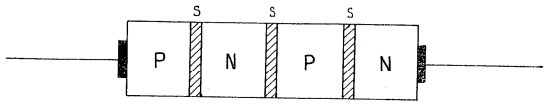


FIG 1

Bezien we fig. 1 dan is daaruit te conluderen, dat de getekende configuratie bestaat uit twee geleidende lagen van p- en n-silicium.

Deze lagen (junction) van verontreinigd silicium kunnen worden verondersteld, gescheiden van elkaar te zijn door een structureel denkbeeldige grens- of blokkeerlaag (S), ook wel genoemd overgangslaag.

Hoe groot de blokkering van een p- en n-overgang is wordt bepaald door de specifieke weerstand van het p- en n-gebied.

De vierlagendiode kent 3 van deze overgangsgebieden, 01, 02 en 03.

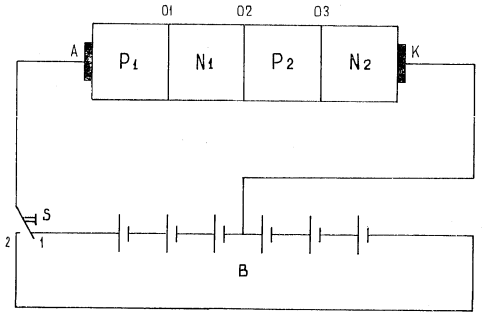


FIG 2

In fig. 2 is de vierlagendiode getekend, aangesloten op een spanningsbron B.

De schakelaar S is in staat de polariteit van de spanningsbron t.o.v. de vierlagendiode te wisselen.

Staat de schakelaar in stand 1 dan wordt de plus van de batterij aan het p-silicium en de min van de batterij aan het n-silicium geschakeld.

De aansluiting aan het p-materiaal wordt de anode (A) genoemd en die aan het n-materiaal de kathode (K).

Deze in deze polariteit aangesloten vierlagendiode zal op het overgangsgebied 02 een „blokkering" vertonen en voor de beide andere overgangsgebieden 01 en 03 een „doorlaat".

Meet men de stroom in het circuit B-A-K dan is slechts een zeer kleine lekstroom merkbaar.

Om tot de uitspraak „blokkeer" of „doorlaat" te komen moet men a.h.w. het poten-

tiaalverschil tussen A en K „door de lagen heen" zien werken. De p1- en p2-gebieden zijn nu positief gekenmerkt t.g.v. de uitwendige spanningsbron B. Het gevolg is dat er gaten en elektronen uit de grenszones 01 en 03 worden weggetrokken, in een zodanige orde van grootte, dat er een uitwisseling van gaten en elektronen over de grenslaag zal plaats vinden, daardoor wordt de grenszone (ook wel barrière-laag genoemd) verkleind.

In de grenszone 02 wordt echter het elektronen- en gaten-arme gebied vergroot, ook weer d.m.v. de spanningsbron B. De elektronen in het n1-gebied worden dan a.h.w. „weggedrukt" van de grenszone door de negatieve uitwendige spanning B via p2.

De gaten in het p-gebied worden „weggedrukt" door de positieve spanning die n1 krijgt t.o.v. p2.

Het gevolg hiervan effectueert zich in een verbreding van de zgn. barrière-laag.

Keert men de polariteit van de batterij B om dan staan er wat de „spanningsrichting" betreft twee overgangslagen in blokkeerrichting geschakeld, nl. 01 en 03 en de overgangslaag 02 in de doorlaatrichting. (schakelaar S in stand 2).

De situatie met de schakelaar in stand 1 noemt men de „doorlaatrichting", waaruit men echter niet mag concluderen dat de diode nu zonder meer geleidt.

Dit vindt pas plaats bij het overschrijden van de zgn. „doorslagspanning".

Om tot een beter begrip te komen van de processen die zich in de vierlagendiode-constellatie afspelen „ontleden" we de p-n-p-n-lagen in een p-n-p- en een n-p-n-configuratie (fig. 3).

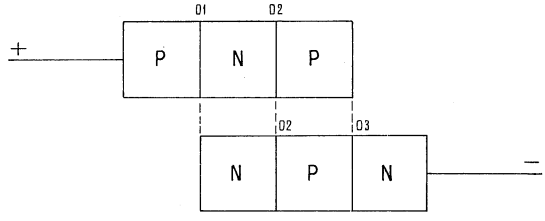


FIG 3

Een verklaring van de werking is langs verschillende wegen mogelijk, twee ervan worden hier besproken.

Bezien we van fig. 4 het p-n-p-gedeelte en beschouwen we deze als losstaande van het n-p-n-deel dan loopt er een gatenstroom van emitter e1 via basis b1 naar collector c1. Deze stroom wordt bepaald door de stroomversterkingsfactor $\alpha 1$.

Waarbij

$$\frac{Ic}{Ie} = \alpha 1 \text{ en } Ie - (Ib + Ic) = 0.$$

In het n-p-n-gedeelte zal de stroomversterkingsfactor $\alpha 2$ de elektronenstroom bepalen die van de emitter e2 naar de collector c2 loopt.

Ook hier gelden dezelfde formules als bovenstaand.

Combinatie van beide transistors leidt tot fig. 4.

De stroom die door deze configuratie gaat kunnen we zien als de gatenstroom $I.\alpha 1$ uit

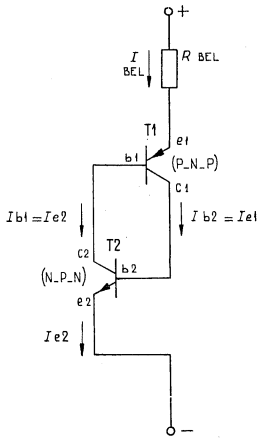


FIG 4

de emitter e1, de elektronenstroom $I.\alpha 2$ vanuit de emitter e2, plus de lekstroom Ico. De stroom door de overgangslagen moet gelijk zijn aan de buiten de vierlagendiode lopende stroom I. Deze stroom is in fig. 4 uitgedrukt door de belastingsstroom: Ibel. Deze stroom wordt dan uitgedrukt in de formule:

$$I = \frac{I\text{co}}{1-(\alpha 1 + \alpha 2)} \quad (1)$$

De in de noemer voorkomende som van de stroomversterkingsfactoren kan een waarde aannemen van bijv. 0,8, de uitwendige stroom I verschijnt dan in de grootte van:

$$I = \frac{I\text{co}}{0{,}2} = 5\, I\text{co}.$$

Deze uitwendige stroom I vertoont zich gedurende de stabiele toestand van de Shockley-dioden, in deze situatie manifesteert deze zich als een zeer grote impedantie.

Dit blijkt mede uit de formule $I = 5\ I$co.

De lekstroom Ico is immers zeer klein bij p-n overgangen.

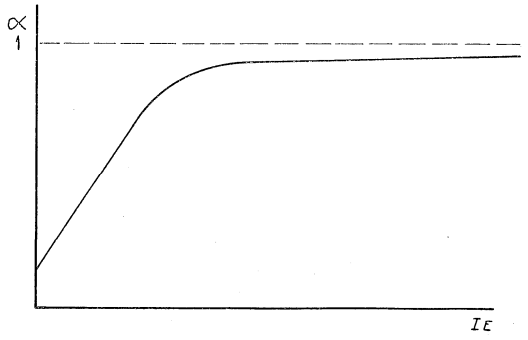


FIG 5

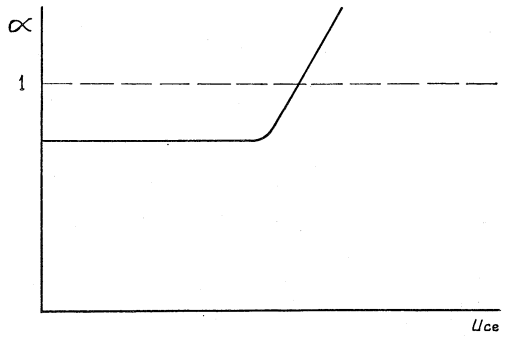


FIG 6

Bezien we de uitdrukking onder (1) gesteld nader, dan kan worden gezegd dat I zeer groot zal worden als de noemer $1 - (\alpha 1 + \alpha 2)$, tot nul nadert.

De consequentie hiervan is dat dan $\alpha 1 + \alpha 2$ tot één nadert.

Wiskundig aldus geïnterpreteerd:

$$\alpha 1 + \alpha 2 = \lim_{\alpha 1 + \alpha 2 \to 1}$$

De vraag rest nu nog welke mogelijkheden er zijn om de stroomversterkingsfactor te vergroten.

We blijven de p-n-p-n-configuratie dan zien als een afzonderlijke p-n-p en n-p-n-transistor en komen tot twee mogelijkheden:

1e. d.m.v. vergroting van de emitterstroom Ie, fig. 5 laat het verband zien tussen Ie als onafhankelijk veranderlijke en α als afhankelijk veranderlijke.
Wiskundig benadert is: $\alpha = f\ (Ie)$.
Uit de grafiek (fig. 5) is te zien dat bij een kleine emitterstroom de stroomversterkingsfactor gering is. Dit verklaart ook het verschijnsel dat onder deze omstandigheden $\alpha 1 + \alpha 2$ de waarden 0,8 à 0,9 kunnen aannemen. Immers in blokkerende toestand is de emitterstroom (Ie) zeer klein.

2e. Het laten toenemen van de collector-emitterspanning (fig. 6). Door de vrij stijle oploop van de stroomversterkingsfactor is voorzichtigheid aan te bevelen, daar anders blijvende beschadiging kan optreden.

Een tweede verklaring volgt uit fig. 4 waar de vierlagendiode is voorgesteld als een basis-colliectorgekoppelde p-n-p en n-p-n-transistor.

De weerstand Rbel. geeft de belasting van deze configuratie aan en Ibel. de belastingsstroom.

Uit de schakeling van fig. 4 kunnen we opmaken dat de basisstroom van T1 gelijk moet zijn aan de collectorstroom van T2, evenzo is de basisstroom van transistor T2 gelijk aan de collectorstroom van T1.

Verder moet de stroom door de belastingweerstand, de emitterstroom van T1 en T2 en de stroom die naar de minus loopt aan elkaar gelijk zijn.

Bedenken we tevens dat de collectorstromen worden uitgedrukt in de formule:
$Ic = \alpha' Ib + (\alpha' + 1) Ico$

Vervangen we $(\alpha' + 1) Ico$ door Ico' dan gaat deze vorm over in:
$Ic = \alpha' Ib + Ico'$.

Gelet op het vorenstaande is het mogelijk de volgende formules te noteren:
$Ib1 = Ic2 = \alpha'2\ Ib2 + Ico'2$ (2)

$$Ib2 = Ic1 = \alpha'1\ Ib1 + Ico'1 \quad (3)$$

$Ie1 = Ie2 = Ib1 = Ic1 + Ib1 = Ic2 + Ib2$ (4)

Vergelijking (3) gesubstitueerd in (2) geeft:
$Ib1 = \alpha'2\ \{\alpha'1\ (Ib1 + Ico1)\} + \alpha'2\ Ico2$ (5)

In de gesubstitueerde formule (2) is de factor $Ib2$ vervangen door:
$\alpha'\ I\ (Ib1 + Ico'1)$.

De door deze wiskundige handelingen ontstane formule (5) is nu als volgt uit te werken:
$Ib1 = \alpha'2.\alpha'1.\ Ib1 + \alpha'2.\alpha'1.\ Ico1 + \alpha'2\ Ico2.$

Door de factor $\alpha'1$, $\alpha'2$, $Ib1$ naar het linkerlid te brengen verkrijgt men de volgende vorm:

$$Ib1\ (1 - \alpha'1.\alpha'2) = \alpha'1.\alpha'2.\ Ico1 + \alpha'2\ Ico2.$$

Hieruit volgt door deling, door $1 - \alpha'1.\alpha'2$:

$$Ib1 = \frac{\alpha'1\ \alpha'2\ Ico1 + \alpha'2\ Ico2}{1 - \alpha'1\ \alpha'2}$$

Uit deze vorm is te zien dat $Ib1$ groot wordt als de noemer $1 - \alpha'1.\ \alpha'2$ tot nul nadert.

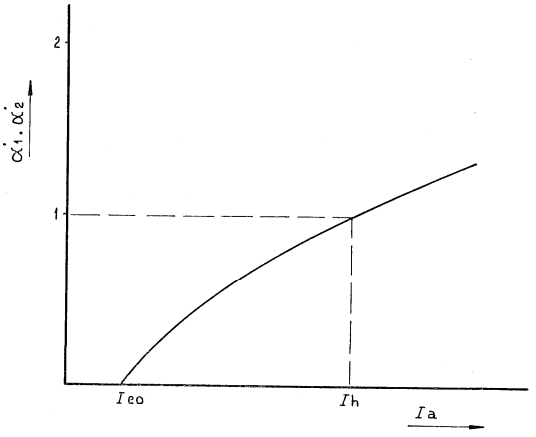


FIG 7

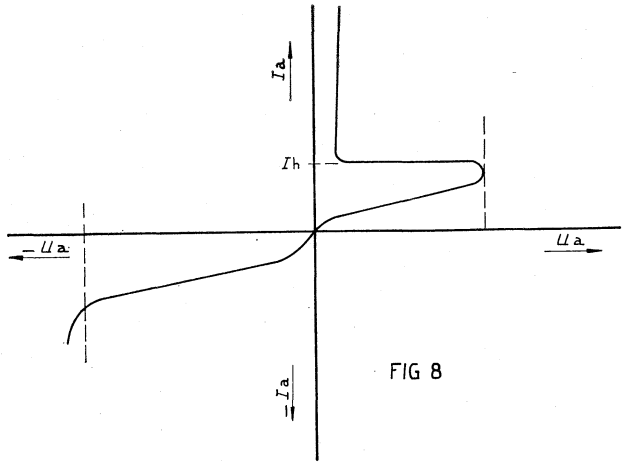


FIG 8

Dit zal zich voordoen als $\alpha'1$ $\alpha'2$ nadert tot één.

Hieruit is te zien dat dan ook de belastingsstroom *I*bel. en *I*e2 toeneemt.

Immers: $Ie2 = \frac{Ic2}{\alpha}$ en daar $Ic2 = Ib1$, is $Ie2 = \frac{Ic2}{\alpha}$

In het geval dat als het produkt van de beide stroomversterkingsfactoren werkelijk één is, de emitterstromen oneindig groot zullen worden.

Deze stroom wordt dan alleen begrensd door de uitwendige impedantie van het circuit.

Het is gewenst de aanvangsstroomversterkingsfactor, op het moment dat het anode-kathode potentiaal nog gering is, laag te houden.

Een beeld van het produkt van de stroomversterkingsfactoren als functie-afhankelijke grootheid van *I*c is te zien in fig. 7.

Deze figuur informeert ons over de belangrijkheid van de lekstroom *I*co.

Slechts door het toenemen van deze lekstroom door middel van temperatuur- of anodespanningsverhoging, is het produkt van de stroomversterkingsfactoren tot een waarde die nadert tot één te brengen.

Na overschrijding van het kritische punt ($\alpha'1 \times \alpha'2 = 1$) slaat de n-p junction door, dit is het overgangsgebied *I*h van fig. 8.

De vierlagendiode gaat dan direct over naar de volledig geleidende toestand. De stroom wordt dan uitsluitend bepaald door de op de diode aangesloten uitwendige impedantie.

Om minder afhankelijk te zijn van de temperatuursinvloeden kunnen parallel aan de basis en emitter van de beide transistorsecties ohmse weerstanden worden parallel geschakeld *R*p1 en *R*p2 (fig. 9).

Soms wordt dit tijdens de constructie reeds verwezenlijkt. Voor de besproken vierlagendiode is silicium te verkiezen boven germanium vanwege de kleinere lekstroom en de temperatuurgevoeligheid.

Uit de twee voorgaande causale en wiskundige beschouwingen, laat het zich niet moeilijk raden dat een toename van de emitterstroom en een daarmee samenhangende toe-

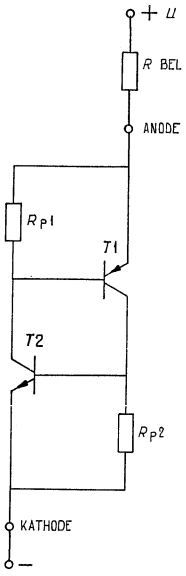


FIG 9



FIG 10

name van de stroomversterkingsfactor een lawine-effect veroorzaakt dat zal resulteren in een volledig opensturen van de vierlagendiode.

Op dit moment is de vierlagendiode in de tweede stabiele toestand gekomen, waarin deze een weerstand vertoont tussen 3 en 30 ohm.

De eerste stabiele toestand, waarin de diode een weerstand van 10 à 100 Mega-ohm manifesteert, is dan verlaten.

De omschakeling van de ene naar de andere stabiele toestand is door spanningsverhoging tussen anode en kathode tot stand gekomen, zoals in het vorenstaande werd beschreven.

Het gebruikte schemasymbool, als indicatie dat hier sprake is van een Shockley- of vierlagendiode, is in fig. 10 te zien.

(wordt vervolgd)

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

VERVOEGING

Werkwoorden kunnen worden vervoegd.

Persoonsvorm: Dit is de werkwoordsvorm, die in een zin kan veranderen.
Ik *werk* hard. Ik *werkte* hard. Hij *werkte* hard. Wij *werkten* hard.

Stam De stam is de persoonsvorm na *ik*.
Zoeken: ik zoek; graven: ik graaf; hakken: ik hak; gaan: ik ga; zien: ik zie.

Tegenwoordige tijd

Enkelvoud:	ik	bak, drink, zie
	jij, u, hij, zij	bakt, drinkt, ziet
		bak, drink, zie jij?
Meervoud:	wij, jullie, zij	bakken, drinken, zien

Let op: Werk je niet meer?
Werkt je vader niet meer?

Verleden tijd

Zwakke werkwoorden (ga uit van de stam)

Enkelvoud:	ik, jij, u, hij, zij	werkte, repareerde, monteerde,
Meervoud:	wij, jullie, zij	werkten, repareerden, monteerden.
		wachtten, spoedden.

Sterke werkwoorden (de stam verandert)

Enkelvoud:	ik, jij, u, hij, zij	sprak, liep,
Meervoud:	wij, jullie, zij	spraken, liepen.

Voltooide deelwoorden

gehoord, gewerkt, gelopen, gewacht, gespeeld, gebaad, geholpen, gezwommen.

Let op!

Hij	ontkent	Hij heeft ontkend
	gelooft	geloofd
	beproeft	beproefd

Maar: Hij straft — Hij heeft bestraft

Bijvoeglijke naamwoorden (zij noemen kenmerken, hoedanigheden of bijzonderheden van zelfstandigheden: een vlijtige leerling) krijgen meestal een e: goed - de goede man.

Evenzo: geharkt - geharkte paden
gesmeed - het gesmede ijzer
verloot - verlote schilderijen
gespit - (om)gespitte akkers

Let op: de gekookte vis - de gebakken vis

Onvoltooide deelwoorden

Werkwoord + d(e)
(ik ben) spelend(e), wachtend(e), helpend(e), zwemmend(e)

Gebiedende wijs Enkelvoud (= stam) hoor, werk, loop. Jongen werk harder!
Meervoud (= Stam + t) hoort, werkt, loopt. Jongens werk*t* harder!

Aanvoegende wijs
(= Stam + e) (men) hore, werke, lope
Leve de Koningin! Men *zij* op zijn hoede.
Men hoede zich voor namaak.

Aantonende wijs Tijden van de werkwoorden:

1.	(o.t.t.) onvoltooide tegenwoordige tijd:	ik loop;
2.	(v.t.t.) voltooid tegenwoordige tijd:	ik heb gelopen;
3.	(o.v.t.) onvoltooid verleden tijd:	ik liep;
4.	(v.t.t.) voltooid verleden tijd:	ik had gelopen;
5.	(o.t.t.t.) onvoltooid toekomende tijd:	ik zal lopen;
6.	(v.t.t.t.) voltooid toekomende tijd:	ik zal gelopen hebben;
7.	(o.v.t.t.) onvoltooid verleden toekomende tijd:	ik zou lopen;
8.	(v.v.t.t.) voltooid verleden toekomende tijd:	ik zou gelopen hebben.

Oefening 1.

Noot: Wanneer een nadere aanduiding ontbreekt, altijd het w.w. (werkwoord) in de tegenwoordige tijd en het zelfstandig naamwoord in het enkelvoud invullen! (zelfstandige naamwoorden zijn gemakkelijk te herkennen, omdat er een lidwoord voor kan staan).

1. Men beweer-, dat de mot-r van die auto even sterk is als die van een vliegma-ne.
2. (Vermoeden o.v.t.) u geen onraa-, toen u -nachts dat geru-t in u- tuin hoor-e?
3. Voor-duren- (gonzen o.v.t.) en (dreunen o.v.t.) de reu-achtige ele-tris- mot-ren.
4. Er wer- vertel-, dat dire-t na het opst-gen het vliegtui- plotseling (neerstorten o.v.t).
5. Aanda-tig (turen o.v.t.) de of-i-ieren naar het bedr-gd- for-.
6. Die on-ozele jongen geloof- alles wat hem gezeg- wor-.
7. Honderd- soldaten zijn bij die vreselijke overval gedoo- of gewon-.
8. Lui- ratelen- liep de door Jan opgewond- wekker om zeven uur -morgen- af.
9. We stonden gezelli- te pra-en, toen een eig-aardig uitzien- man ons (naderen o.v.t.) en beleef- (groeten o.v.t.).
10. Hoe (bereiden o.t.t.) men ol-verf?
11. (Reseda m.v.) en (geran-um m.v.) vin- men niet in het wil-.
13. We wis- niet, hoe we de weg naar het mu-eum vinden moes-.
13. We wis- niet, hoew e de weg naar het mu-eum vinden moes-.
14. Kleine Piet (vleien o.v.t.) om een stukje -oco-lad- en (huilen o.v.t.), toen moeder het hem (weigeren o.v.t.).
15. De kap-t-n (berijden o.v.t.) een kol-a-le) zwarte hengst, de telkens st-gerd-.
16. Wat beteken- dat pop-tje, dat je daar op die muur geteken- heb-?
17. Door onze oude tuinman we- het verlor- hals-noer van Jetje gister- gevond-.
18. Het tap-t wer- opgenom- en grondig ger-nig-.

De uitwerking van deze oefening wordt volgende maand in ons blad geplaatst.

(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 straalzenders in alle capaciteiten.



ATEA

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03 *
Telex Atea - Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4

GT&E International

Nationaal Bureau voor Reclassering - 's-Gravenhage

Waarom zou U de reclassering steunen?

Ja, waarom zou u de reclassering eigenlijk steunen?

In de eerste plaats zou u het kunnen doen uit puur eigenbelang, want, laten we wel wezen, bij het meeste wat we doen worden we gedreven door eigenbelang. Het zou huichelachtig zijn te beweren dat het anders was. En hoe vreemd het ook moge klinken, het geldt ook voor steun aan de reclassering. Immers iemand die een strafbaar feit heeft begaan, gestraft is en vervolgens geconfronteerd wordt met een afwerende en vijandige samenleving, raakt op zijn beurt verbitterd en vijandig gestemd tegenover die samenleving. Bitterheid en vijandigheid zijn maar al te gewillige kameraden op weg naar een herhaling van crimineel gedrag. Het is in het belang van de samenleving dat te voorkomen. De samenleving zijn wij, degenen die wel en die niet een strafbaar feit pleegden en niet te vergeten degenen die het wel pleegden, maar van wie het niet werd ontdekt. Iedereen die mee wil helpen crimineel gedrag te voorkomen, kan dat doen door zijn of haar eigen muur van wantrouwen en vooroordeel ten opzichte van een ex-delinquent te slechten. Dat betekent steun aan de reclassering.

Aan het eigenbelang zit ook nog een zuiver materiële kant:

wie van zijn vrijheid is beroofd en in een huis van bewaring (in geval van voorlopige hechtenis) of in de gevangenis (in geval van een veroordeling tot gevangenisstraf) verblijft wordt voor rekening van de overheid onderhouden. Een gedetineerde kost de staat per dag ongeveer *f* 60,—. Is de man getrouwd dan komt zijn vrouw in aanmerking voor financiële bijstand van sociale zaken, want voor het werk dat de gedetineerde tijdens zijn detentie verricht, ontvangt hij niet meer dan een fooi, zijnde per dag *f* 1,50 tot *f* 2,15.

Het is daarom ook in het belang van de staatshuishoudkas (door de belastingbetalers gevuld) dat er zo weinig mogelijk geld afvloeit naar ex-delinquenten die alleen omdat zij een veroordeling achter de rug hebben, niet in het arbeidsproces worden opgenomen.

Afgezien van het motief: eigenbelang, is het nog denkbaar dat u de reclassering steunt omdat u vindt dat iemand die door welke omstandigheden ook, in moeilijkheden is geraakt, moet worden geholpen. Wie redeneert: „Allemaal eigen schuld. Ik heb daar geen boodschap aan", is zo gelukkig geweest nog niet in een noodsituatie te zijn geraakt. Onder „nood" valt dan meestal te verstaan geestelijke nood die haat, onverschilligheid, wreedheid, hebzucht en nog zoveel meer destructieve gevoelens kan veroorzaken op basis waarvan crimineel gedrag kan ontstaan. Maar ook in de maatschappij zelf zijn vele oorzaken voor die „nood" te vinden zoals de slechte huisvestingsmogelijkheden, slechte werkgelegenheid, discriminatie van bepaalde bevolkingsgroepen.

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**

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

Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.

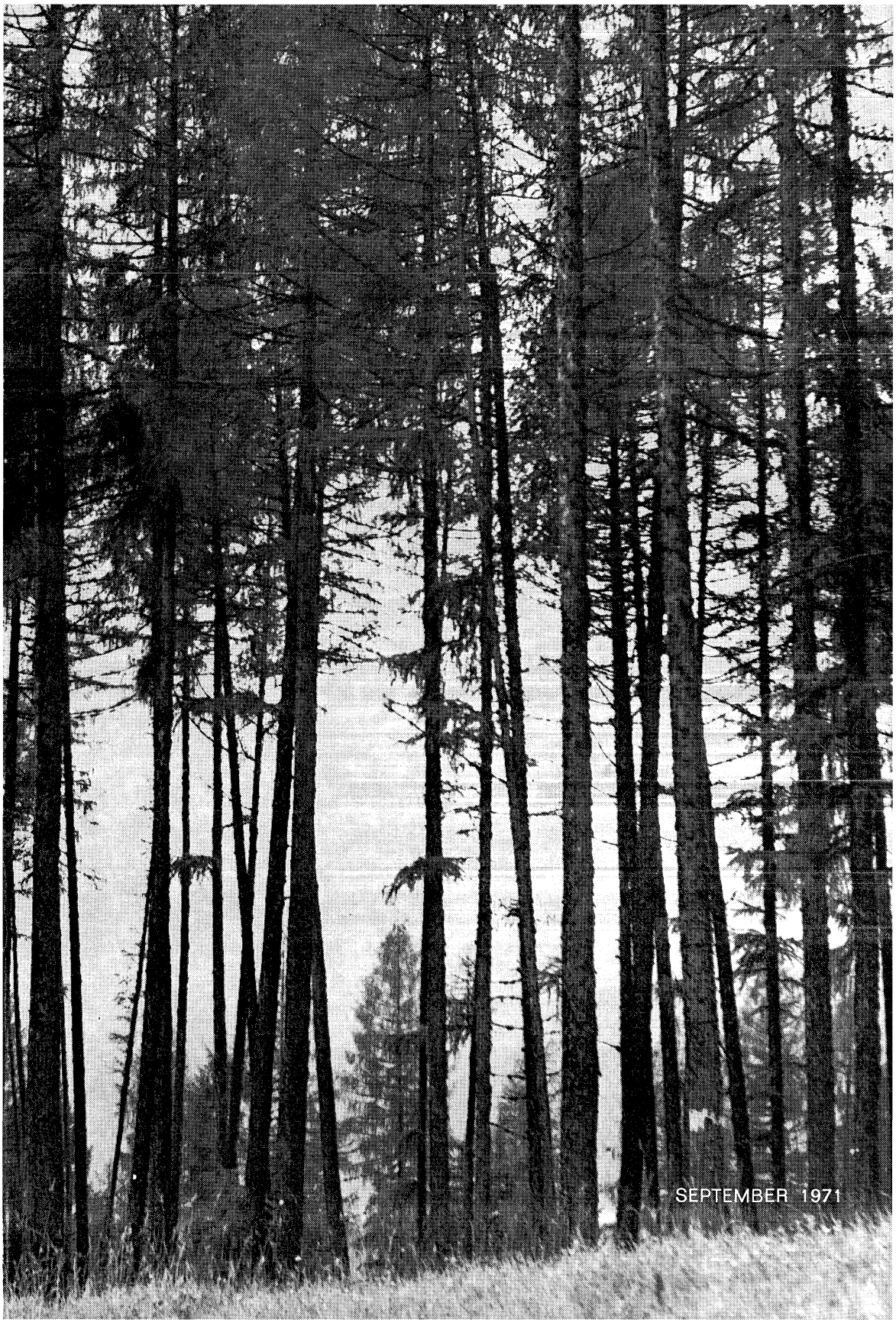
Correspondentie: Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Stadhouderslaan 9, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
B. van Zanten	Aan-uit temperatuurregeling voor verwarmingsinstallaties	286
B. Kieboom	Het binaire stelsel	294
W. C. van Dam	Moderne wiskunde II	301
W. C. van Dam	Nederlands	304
P. J. Boomgaard	Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten .	306
L. Neijenhuis	Oefeningen	314
Redactie	Weet U	315

Bij de foto: Bosrand

A 34


SEPTEMBER 1971

B. van Zanten

Aan-uit temperatuurregeling voor verwarmingsinstallaties

Het *verkrijgen* en *handhaven* van een bepaalde temperatuur in een woning kan bereikt worden door toepassing van een *automatisch bestuurde verwarmingsinstallatie* welke gebaseerd is op het *„aan-uit"*, principe.

Dit betekent, dat het warmtemedium *„water"* op temperatuur wordt gebracht in een ketel welke *centraal* staat opgesteld.

Het op temperatuur gebrachte water wordt via pijpleidingen door de radiatoren gevoerd welke in de verschillende vertrekken staan opgesteld.

De warmte-afgifte vindt plaats door contact tussen het verwarmde *radiatoroppervlak* en de *omringende lucht.* Voor het transport van het verwarmde water kan gebruik worden gemaakt van natuurlijke circulatie. Indien deze energie onvoldoende is moet een circulatiepomp worden gemonteerd.

Als brandstof wordt naast olie tegenwoordig ook aardgas toegepast. Afgezien van de beslissing welke brandstof wordt gebruikt staat vast dat bij het optreden van een storing geen *gevaarlijke* toestand mag ontstaan. Het zal duidelijk zijn dat *de eisen* van veiligheid bij ketels welke met aardgas worden gestookt belangrijk hoger liggen. Het moet onmogelijk zijn dat bij een storing onverbrand gas in de vuurhaard kan komen.

Het is niet de opzet van dit artikel om dieper in te gaan op het stoken met aardgas.

We zullen ons bepalen tot een installatie welke met olie wordt gestookt op basis van de *aan-uit temperatuurregeling.*

Om een duidelijk inzicht te krijgen zullen we aan de hand van fig. 1 het gehele proces onder de loup nemen.

Wanneer de kamerthermostaat KAT een te lage temperatuur constateert geeft dit meetorgaan een startcommando aan de *brander-automaat.* Deze schakelt de ontsteektrafo in,

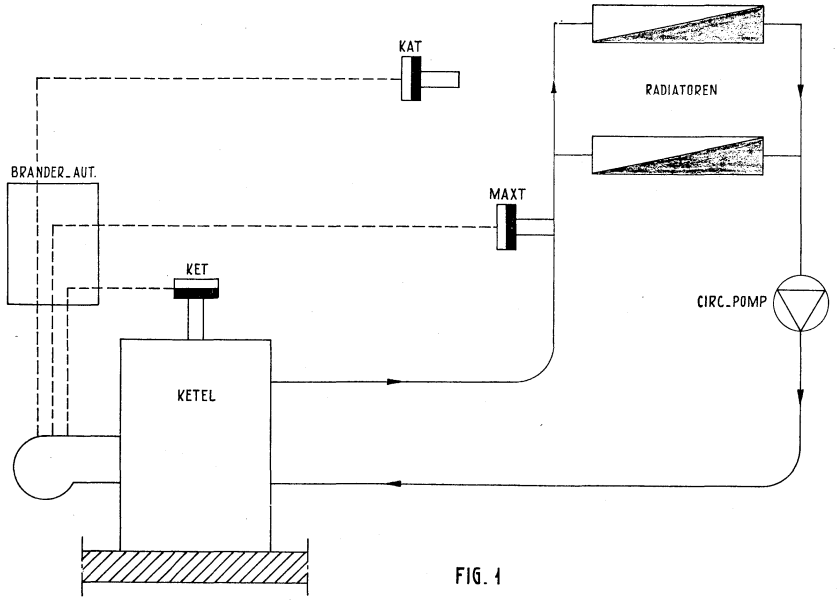


FIG. 1

terwijl de brandmotor na ongeveer 10 sec. inschakelt. Ontstaat een vlam dan schakelt de ontsteektrafo uit en is de *bedrijfstoestand bereikt.*

Het warmtemedium *„water"* welke in de ketel op temperatuur wordt gebracht vloeit via de aanvoerleiding door de radiatoren om daarna met een lagere temperatuur door de retourleiding in de ketel terug te keren.

Dankzij het gesloten systeem gaat er niets verloren van het verwarmingstransportmiddel. Een punt van geheel andere aard is het toepassen van een gesloten *expantie-drukvat.* Er zijn twee factoren waarbij dit drukvat een rol speelt.

Op kunstmatige wijze wordt de vereiste *gebouwhoogte* gekweekt terwijl tevens de *volume vermeerdering* wordt opgevangen die ontstaat bij verwarming van het water.

De uitzetting van water bedraagt 4½% indien de temperatuur oploopt tot 90 °C. Dit betekent dat wanneer we deze hoeveelheid zouden laten weglopen de installatie nog gevuld zou zijn tot 95½%. De inhoud van dit drukexpantievat speelt in deze dus een *zeer belangrijke rol.*

De druk kan afgelezen worden op een *manometer* terwijl bij een te lage spanning het niveau weer bereikt kan worden door een voetpomp aan te sluiten op het luchtventiel.

De vereiste hoeveelheid water kan worden afgelezen op een *niveaumeter.* Wanneer we stellen, dat het water met een temperatuur van 90 °C de radiator bereikt, en hier tot 70 °C afkoelt, dan weten we dat het temperatuurverschil 20 °C bedraagt (90° – 70° = 20 °).

De vrijkomende warmte-energie bedraagt dan 20 × 1 Kcal = 20 Kcal.

Indien we met de formule voor berekening van de transmissieverliezen hebben vastgesteld dat deze waarde bijv. 50000 Kcal bedraagt, betekent dit, een hoeveelheid circulerend water van 50000 : 20 = 2500 liter per uur.

Fig. 2 laat een oliebranderautomaat zien welke wordt toegepast bij een *aan-uitregeling.* De schakelelementen zijn door het verwijderen van het deksel bereikbaar. Het vlamrelais en de thermische schakelaar zijn beschermd door een plastik kapje.

In de grondplaat zijn de stekercontacten met aansluitklemmen aangebracht. Aan het bovenste deel, dat de schakelelementen bevat, is van onderen de steker gemonteerd.

De verzilverde contactvingers zijn verend opgesteld en geven door een bepaalde druk een betrouwbaar contact.

De instelschroef voor de aanspreektijd van de thermische schakelaar kan gedraaid worden in de richting + en –. Indien de pijl op de schroef naar + wijst dan is de maximum waarde van ongeveer 25 seconden bereikt. Bij een stand in de richting – bedraagt de overbruggingstijd ongeveer 9 seconden.

Vanzelfsprekend kunnen ook tussenwaarden worden ingesteld. Indien de instelschroef op een waarde × is geplaatst betekent dit dat wanneer het ontsteken van de vlam niet plaats vindt binnen deze ingestelde tijd de brander wordt uitgeschakeld en vergrendeld.
De vlambewaking vindt plaats met behulp van een fotoweerstand. De waarde hiervan is afhankelijk van de belichtingssterkte.
Voor de besturing van de brander zorgen het hoofdrelais, de thermische schakelaar en een weerstand met een negatieve temperatuurscoëfficiënt (NTC). Het hoofdrelais is constructief gezien uitgevoerd als een kleine magneetschakelaar.
De ontstekingstrafo heeft een schakelvermogen van 220 V-2A, terwijl het verbruik van deze stookautomaat ongeveer 12 VA bedraagt.
Fig. 3 laat het werkingsschema zien.
Indien de kamerthermostaat KAT een te lage temperatuur constateert wordt de volgende stroomkring gesloten:
Fase 220 V - veiligheid - SH1 - vergrendelcontact thermische schakelaar TS1 -

thermostaat MAXT - ketelthermostaat KET - kamerthermostaat KAT - contact aI - ontsteektrafo OTR en via SH2 naar de nul. Parallel aan de trafo OTR achter het contact aI wordt gelijktijdig de stroomkring gesloten voor het hoofdrelais B: NTC weerstand - contact bI - bimetaalwikkeling van de thermische schakelaar TS - relais B en via SH2 naar de nul. Het relais B kan niet opkomen door de aanwezigheid van de NTC weerstand. In ongeveer 10 seconden daalt de weerstand zodanig dat het relais B wordt bekrachtigd.

Doordat het contact bII sluit vóór het contact bI verbreekt, dus maak voor verbreek, ontstaat een houdcircuit voor relais B en is tevens de NTC weerstand uitgeschakeld. Het sluiten van contact bIII heeft tot gevolg dat de brandermotor M is ingeschakeld.

De spanning voor het relais A en de lichtgevoelige weerstand R1 wordt geleverd door de trafo T. Een Greatzschakeling met keerlaagcellen aangesloten op een spanningsafhankelijke weerstand R2 zorgt voor gelijkrichting. Deze weerstand beschermt de licht-

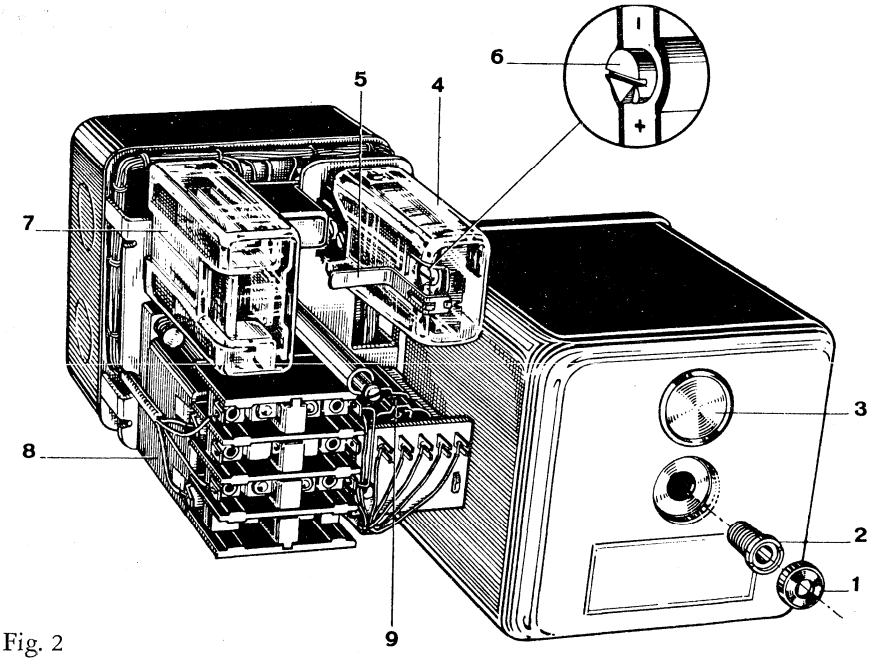


Fig. 2

1 Verzegeling
2 Schroefnippel voor bevestiging van het deksel
3 Ontgrendelingsknop
4 Thermische schakelaar
5 Ontgrendelingsveer aan de thermische schakelaar (de ontgrendelingsknop moet boven deze veer komen te liggen; attentie bij het sluiten van het deksel!)
6 Instelschroef voor de aanspreektijd van de thermische schakelaar. Wijst de pijl van de schroef naar + dan is de langste tijd ingesteld. Wijst de pijl van de schroef naar – dan is de kortste tijd ingesteld. Door tussenstanden verkrijgt men tussenwaarden.
7 Vlamrelais
8 Hoofdrelais
9 Transformator

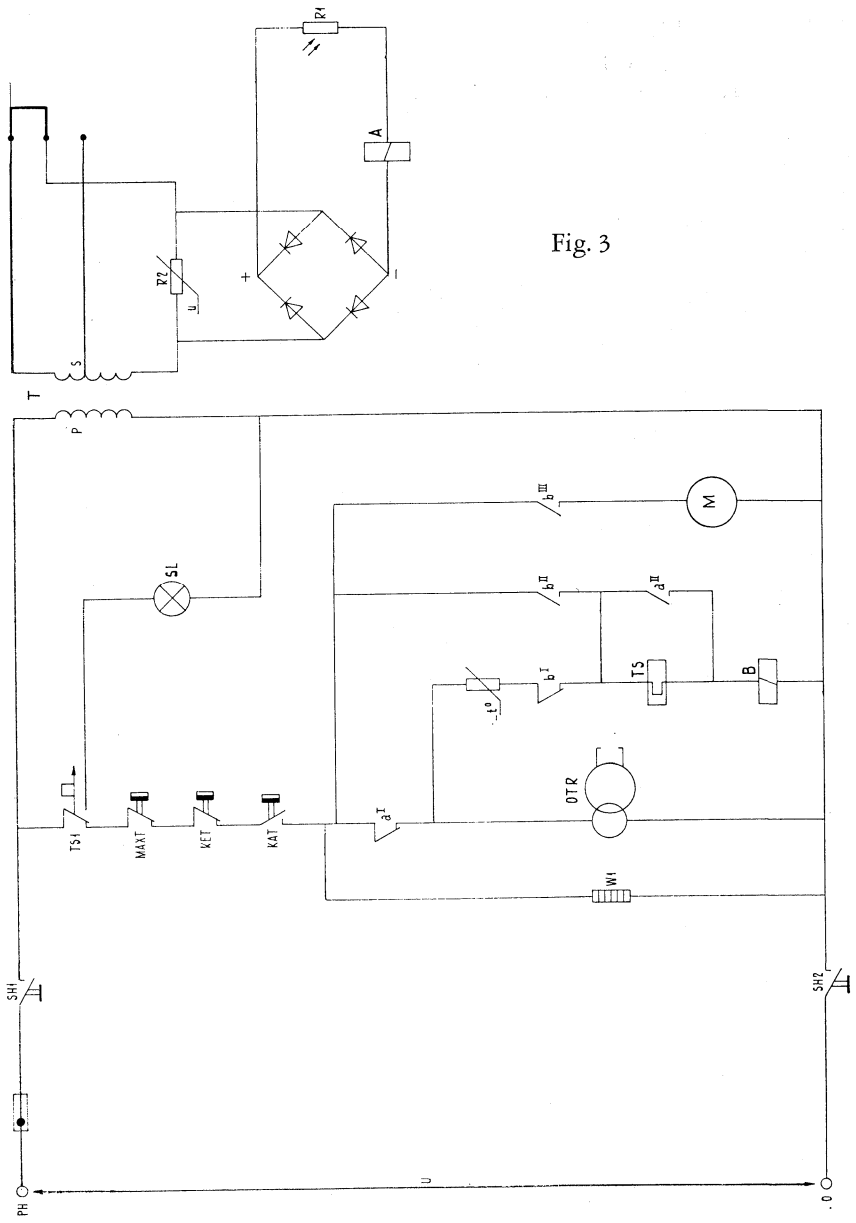


Fig. 3

afhankelijke weerstand R1 tegen spanningsstoten uit het net. Door verplaatsing van een omschakelstrip aan de secundaire zijde van de trafo T kan de vlambewaker met een hogere c.q. lagere spanning gevoed worden. Indien na het schakelen van de brandermotor een vlam ontstaat wordt de lichtafhankelijke weerstand R1 beïnvloed. Dit houdt in een verlaging van de weerstand waardoor het relais A wordt bekrachtigd. Door het sluiten van contact aII wordt de bimetaalwikkeling van de thermische schakelaar TS kortgesloten.

De bedrijfstoestand is een feit.

Er kunnen nu nog twee situaties ontstaan:

a) Tijdens de bedrijfstoestand dooft de vlam.

b) Na ontsteking blijft de vlam achterwege.

In het eerste geval valt het relais A af omdat de weerstand in dit circuit te groot is dankzij het niet belichten van de weerstand R1. Hierdoor wordt het aI contact gesloten waardoor de ontsteektrafo weer ingeschakeld is. Het aII contact opent met gevolg dat de bimetaalwikkeling van de thermische schakelaar TS in het circuit is opgenomen. Ontstaat nu een vlam dan is de „bedrijfstoestand" weer hersteld, het A relais bekrachtigd en de contacten aI geopend en aII gesloten. Blijft de vlam achterwege dan schakelt het contact TS1 om. Na afloop van de ingestelde overbruggingstijd (9 — 25 sec.) en wordt de stookautomaat uitgeschakeld en vergrendeld. Door drukken op de ontgrendelings-drukknop kan geprobeerd worden de „storing"- toestand te wijzigen in „bedrijfs"-toestand. Mislukt dit, dan dient deze fout als een storing te worden gezien en moet de afdeling WLK worden ingeschakeld. Door gloeien van de lamp SL wordt de storing optisch gesignaleerd.

In de regeling zijn een drietal thermostaten opgenomen. De functie van de kamer-thermostaat KAT is reeds bekend, zodat alleen de maximum thermostaat MAXT en de ketelthermostaat KET onze aandacht vragen. Eerstgenoemde bewaakt het temperatuur-niveau van het water, terwijl de ketelthermostaat dienst doet als veiligheid voor het maximaal toelaatbare ketelwater (90 °C).

Een punt van geheel andere aard is het inschakelen van een circulatiepomp. Dit is nodig indien meer energie wordt vereist voor het in circulatie houden van het warmtemedium „water" dat langs natuurlijke weg wordt verkregen. Met andere woorden gesproken er moet gezorgd worden voor versterking.

Het inschakelen van een circulatie-pomp is hier het aangewezen middel. Fig. 4 laat het schema zien.

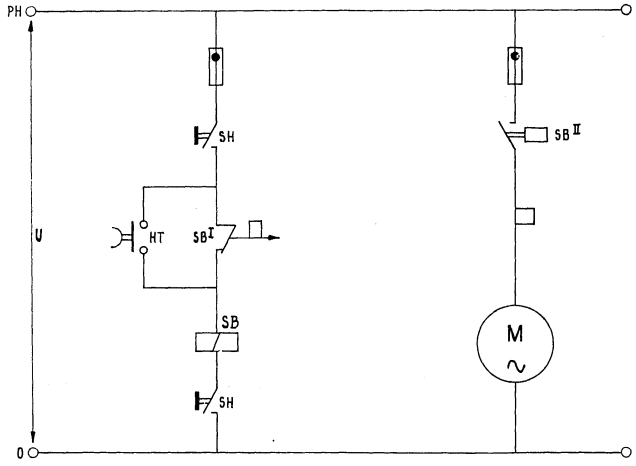


FIG. 4

Wanneer de handschakelaar SH, welke dubbelpolig is uitgevoerd, wordt ingezet dan bekrachtigt de spoel van de motorbeveiligingschakelaar SB. Hierdoor sluit het contact SB II en wordt de motor van de circulatiepomp geschakeld tussen fase PH en nul. Indien door een fout de stroom te hoog wordt, dus overbelasting optreed dan functioneert de thermische beveiliging. Het contact SBI behorende bij deze schakelaar opent waardoor de spoel SB stroomloos wordt. Hierdoor opent ook het contact SBII en wordt de circulatiepomp uitgeschakeld. Nadat de oorzaak van de storing is gevonden kan met behulp van een hersteltoets HT de schakeling weer in de uitgangstoestand worden gebracht.

Indien in de situatie *„circulatiepomp gestoord"* een optisch en akoestisch signaal wordt gewenst is het mogelijk hiervoor een alarmschakeling te ontwerpen. Figuur 5 laat het werkingsschema zien van een dergelijke schakeling.

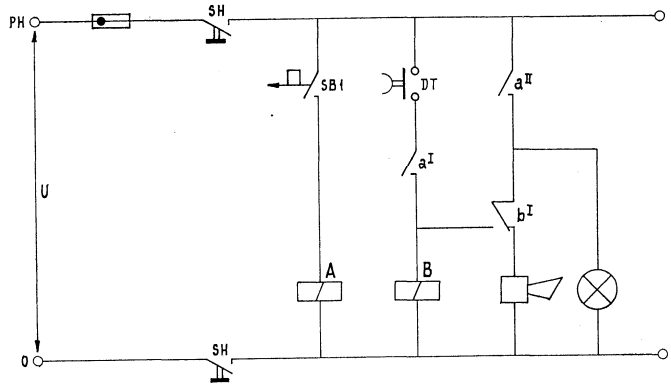


FIG. 5

Indien het thermische beveiligingscontact SBI wordt gesloten wordt relais A bekrachtigd. Hierdoor sluit het contact aII waardoor de claxon in werking treedt en de signaallamp gloeit. Indien het opheffen aan de storing enige tijd vergt is het niet prettig steeds het geluid van de claxon te moeten horen. De alarmschakeling is dan zo uitgevoerd dat uitschakelen van de claxon mogelijk is, terwijl het lampje blijft gloeien. Hiervoor dient de toets DT te worden gedrukt waardoor via het gesloten aI contact het relais B wordt bekrachtigd. Dit relais vindt een houdweg via het contact bI en het reeds gesloten contact aII. In deze situatie is de claxon uitgeschakeld en blijft de alarmlamp gloeien.

Is de storing opgeheven dan wordt de hersteltoets gedrukt in figuur 4 waardoor het contact SBI in dit schema wordt geopend. Hierdoor valt het relais A af en wordt door het openen van contact aII het houdcircuit voor het relais B onderbroken. Dit betekent, dat zowel de claxon als de lamp zijn uitgeschakeld. De claxon was reeds uitgeschakeld doch staat nu weer gereed de volgende storing te signaleren.

Financieel-economisch gezien verdient het aanbeveling te overwegen of de dagtemperatuur gelijk moet zijn aan de nachttemperatuur. Indien we rekening houden met het feit dat 1 °C verhoging van de binnentemperatuur reeds 6,5% meer brandstof kost zal het duidelijk zijn dat hier opgaat „waarom duurder maken indien goedkoper mogelijk is".

De kosten verbonden aan de aankoop en montage van de apparatuur om de vereiste temperatuurverlaging te bereiken in de nachturen wegen rijkelijk op tegen de kosten besparende werking op langer termijn.

In dit verband is uitbreiding noodzakelijk met de onderdelen *schakelklok* en *keuzeschakelaar.*

Figuur 6 laat een schema zien waarin beide apparaten zijn opgenomen.

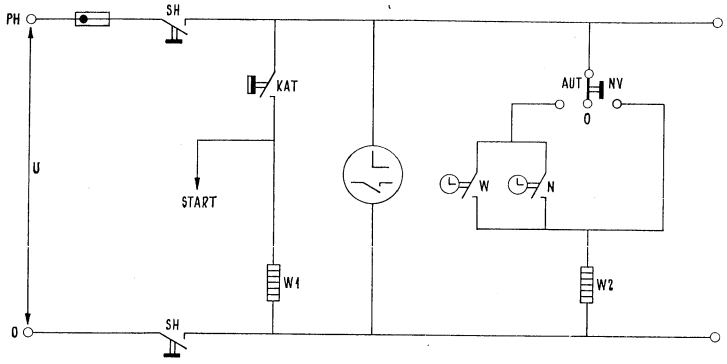


FIG. 6

Indien de kamerthermostaat KAT een te lage vertrektemperatuur constateert, geeft deze, naast het startcommando, voeding aan het verwarmingselement W1. Dit element wat gemonteerd is in de kamerthermostaat zorgt dat de vertrektemperatuur een meer constante waarde behoudt.

De schakelklok krijgt rechtstreeks voeding en is een synchroonmotor welke afhankelijk is van de frekwentie van het elektrisch net .

Bij spanningsonderbreking zorgt een veeruurwerk, hetwelk door een elektromotor wordt opgewonden ervoor, dat de klok 24 uur kan doorlopen. De contacten N (avond en nacht) en W (weekeinde) zorgen er voor dat tijdens de ingestelde tijden de vertrektemperatuur op een lager niveau wordt geschakeld en gehouden. We spreken in dit verband van een verlaagde stooklijn.

Het verwarmingselement W2 ingebouwd in de kamerthermostaat KAT suggereert op die tijden een hogere vertrektemperatuur. Het gevolg is dat het signaal naar de brander wordt beïnvloed.

Met de keuzeschakelaar kan worden ingegrepen in het klokprogramma. In de stand „automatisch" (AUT) wordt het programma afgewerkt zoals dit wordt gewenst en dus volgens de klok uitgevoerd.

Door de schakelaar te plaatsen op stand „nul" (0) is het klokprogramma uitgeschakeld en wordt de temperatuur zonder beïnvloeding bepaald door de kamerthermostaat KAT. Tenslotte kan worden ingegrepen in de avond-nacht (NV) cyclus. Wanneer de schakelaar geplaatst wordt op de stand „nachtverlenging" betekent dit het stoken op een verlaagde stooklijn zonder dat de klok hierop invloed kan uitoefenen.

Samenvattend mogen we stellen, dat de te regelen temperatuur schommelt tussen twee grenzen in een tempo welke afhangt van de warmtecapaciteit van de aan de verwarming deelnemende onderdelen, liggende tussen de warmtebron en het punt, waar de voeler van de thermostaat zich bevindt.

Is de vertrektemperatuur laag dan moet de kamerthermostaat de brander lang ingeschakeld houden en eventueel korte pauzes geven. Is daarentegen de vertrektemperatuur hoog

dan worden de pauzes langer en de inschakelduur korter. De eenvoud van aanleg en de betrouwbare werking zijn oorzaak dat de aan-uit regeling veelal in woningen wordt toegepast.

Figuur 7 laat de vertrektemperatuur zien als reaktie op het schakelen van de kamerthermostaat, terwijl tevens het energie-verbruik van de ketel tijdens deze cyclus is weergegeven.

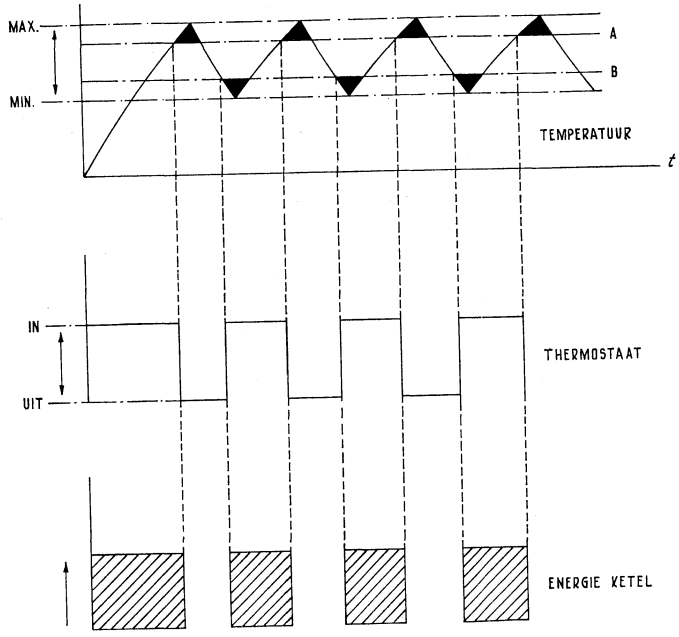


FIG. 7

Uit deze grafische voorstelling blijkt duidelijk dat de vertrektemperatuur schommelt tussen de waarden *maximum en minimum.* De thermostaat is alleen verantwoordelijk voor het gebied liggende tussen de lijnen A en B.

De toppen van de amplitude, zwart gekleurd, liggen dus buiten het regelgebied. De verklaring hiervan moet gezocht worden in de vertragende werking van de warmte-accumulerende massa in de ketel.

Indien de kamerthermostaat een te hoge temperatuur meet zal deze de brandermotor uitschakelen. Het op temperatuur zijnde medium zal de warmte-energie op dit niveau enige tijd blijven afgeven, dankzij het feit dat in de ketel meer energie is opgenomen dan nodig is voor directe warmteafgifte aan de omgeving.

In het geval dat de kamerthermostaat een te lage temperatuur signaleert zal er enige tijd verlopen alvorens het medium de warmte-energie weer zal afgeven. Ook hier dus het zakken van de temperatuur in eerste instantie en daarna een stijging. Samenvattend mogen we stellen dat er contrasten zijn die niet door het regelproces kunnen worden beïnvloed.

Het is een logisch gevolg van een aan-uit regeling.

(Vervolg van blz. 213)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Antwoorden van de opgaven uit het juni nummer.

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen:

111010 = 58
101100 = 44
111000 = 56
11001000 = 200
10001000 = 136

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen:

133 = 10000101
156 = 10011100
110 = 1101110
108 = 1101100
148 = 10010100
488 = 111000000
298 = 100101010
192 = 11000000

3. Tel op:

10100 + 1001 + 11010 + 10000 =
11001 + 1010 + 100 + 1110 =
1100 + 10010 + 1000 + 1101 =
10000 + 111 + 101 + 1111 =
10101 + 1010 + 101 + 11 =

10100	11001	1100	10000	10101
1001	1010	10010	111	1010
11010	100	1000	101	101
10000	1110	1101	1111	11
——— +	——— +	——— +	——— +	——— +
1000111	110101	110011	101011	100111

4. Trek af:

10010 − 1100 =
10001 − 1111 =
11000 − 10110 =
10101 − 1100 =
11001 − 10011 =

10010	10001	11000	10101	11001
1100	1111	101100	1100	10011
——— −	——— −	——— −	——— −	——— −
110	10	10	1001	110

Aftrekken volgens de rekenmachine-methode:

10010	10010	10010
01100	10011	10100
——— −	——— −	——— +
		(1)00110

10001	10001	10001
01111	10000	10001
——— −	——— −	——— +
		(1)00010

11000	11000	11000
10110	01001	01010
——— −	——— −	——— +
		(1)00010

10101	10101	10101
01100	10011	10100
——— −	——— −	——— +
		(1)01001

11001	11001	11001
10011	01100	01101
——— −	——— −	——— +
		(1)00110

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal. Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine-methode.

43 × 25 =
33 × 17 =
28 × 15 =

45 × 31 =
54 × 24 =

43 = 101011
25 = 11001
— × ——— ×

101011		101011	volgens de
11001		11001	rekenmachine
——— ×		——— ×	
101011		101011	
101011000		0101011	
1010110000		0000101011	
——————— +		——————— +	
10000110011		10000110011	

33 = 100001
17 = 10001
— × ——— ×

100001		100001	volgens de
10001		10001	rekenmachine
——— ×		——— ×	
100001		100001	
1000010000		0000100001	
——————— +		——————— +	
1000110001		1000110001	

28 = 11100
15 = 1111
— × ——— ×

11100		11100	volgens de
1111		1111	rekenmachine
——— ×		——— ×	
11100		11100	
111000		011100	
1110000		0011100	
11100000		00011100	
——————— +		——————— +	
110100100		110100100	

45 = 101101
31 = 11111
— × ——— ×

101101	101101	volgens de
11111	11111	rekenmachine
——— ×	——— ×	
101101	101101	
1011010	0101101	
10110100	00101101	
101101000	000101101	
1011010000	0000101101	
——————— +	——————— +	
10101110011	10101110011	

54 = 110110
24 = 11000
— × ——— ×

110110	110110	volgens de
11000	11000	rekenmachine
——— ×	——— ×	
110110000	110110	
1101100000	0110110	
——————— +	00000000	
10100010000	000000000	
	0000000000	
	——————— +	
	10100010000	

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar.

4 op 48 45 op 1575
3 op 45 18 op 162
4 op 68
48 : 4 = 12
110000 : 100 = 1100

```
100 | 110000 | 1100
    | 100
    | ———  –
    |  100
    |  100
    | ———  –
    |    0
```

45 : 3 = 15

101101 : 11 = 1111

```
 11 |  101101 | 1111
     11
     --
     101
      11
     ---
      100
       11
      ---
        11
        11
       ---
         0
```

68 : 4 = 17

1000100 : 100 = 10001

```
 100 |  1000100  | 10001
      100
     ---
       00100
         100
        ---
          0
```

1575 : 45 = 35

11000100111 : 101101 = 100011

```
 101101 | 11000100111  | 100011
        101101
       ------
         01000011
           101101
          ------
           101101
           101101
          ------
               0
```

$162 : 18 = 9$

$10100010 : 10010 = 1001$

$$
\begin{array}{rl|l}
10010 & 10100010 & 1001 \\
 & 10010 & \\
\hline
 & 10010 & \\
 & 10010 & \\
\hline
 & 0 &
\end{array}
$$

Nieuwe opgaven:

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen:

110011 =
111011 =
110110 =
101101 =
111110 =
111100 =
1001001 =
11001100 =
10001001 =
00100111 =

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen:

15 =
38 =
79 =
105 =
131 =
200 =
514 =
625 =
1094 =
1296 =

3. Tel op:

10101 + 11010 + 1101 + 10001 =
1111 + 1001 + 1111 + 1010 =
1100 + 1010 + 1001 + 10000 =
11001 + 101 + 101 + 11111 =
10110 + 1110 + 1001 + 1101 =

4. Trek af:

11001 – 10101 =
10101 – 1011 =
11110 – 10100 =
10110 – 1011 =
10000 – 111 =
110011 – 11001 =

Trek deze opgaven nogmaals van elkaar af, maar dan zoals de rekenmachine het zou doen.

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal.

Controleer de decimale en binaire uitkomsten.

Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine .

Controleer de uitkomst met de vorige uitkomsten.

15 × 9 =
21 × 29 =
81 × 47 =
33 × 25 =
54 × 27 =
89 × 44 =

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar en vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

3 op 36
4 op 48
5 op 65
6 op 72
7 op 84
8 op 104
9 op 135
10 op 310

(wordt vervolgd)

Moderne wiskunde II

W. C. van Dam

VERZAMELINGEN

(Vervolg van blz. 210)

In het diagram van fig. 2 is de verzameling (V2) van een aantal getallen weergegeven.

Bij beschouwing van dit Venn-diagram zien wij niet direct welke de feitelijke elementen ervan zijn.

Plaatsen we echter de gegeven getallen in volgorde van grootte op een rij, t.w. 4 - 7 - 10 - 13 enz. dan blijkt dat er telkens een 3 aan het voorgaande getal is toegevoegd.

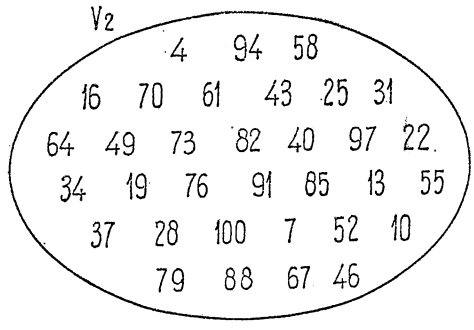


FIG 2

De gegeven getallen zijn kennelijk géén veelvouden, doch zetten we de drievouden 3, 6, 9 enz. op een rij en direct onder deze rij die der gegeven getallen aldus:

3 - 6 - 9 - 12 - 15 - 18 - 21 enz. (drie-vouden)

4 - 7 - 10 - 13 - 16 - 19 - 22 enz. (drie-vouden + één)

dan blijken de feitelijke elementen van de verzameling V2 „drievouden + 1" te zijn.

We schrijven dus: V2 (3V + 1).

Tenslotte nog een Venn-diagram van de verzameling V3 van 3e machten t/m 1000, zie figuur 3.

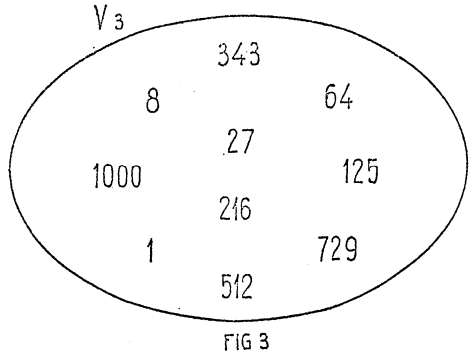


FIG 3

Ter controle: $1^3 = 1$ $6^3 = 216$
$2^3 = 8$ $7^3 = 343$
$3^3 = 27$ $8^3 = 512$
$4^3 = 64$ $9^3 = 729$
$5^3 = 125$ $10^3 = 1000$

We schrijven weer: V3 (3e machten t/m 1000).

DEELVERZAMELINGEN

In een districtswerkplaats werken 20 leerlingen waarvan er 7 het LTS-diploma bezitten. Hier maken we een Venn-diagram zoals fig. 4.

De bezitters van het diploma duiden we aan met „m", de leerlingen die géén diploma hebben met „z".

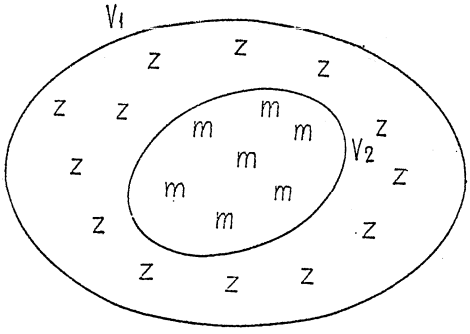


FIG 4

Stellen we dat de leerlingen met een diploma verzameld zijn in V2, dan blijkt dat zij deel uitmaken van de verzameling V1 van alle leerlingen.

We zeggen nu dat V2 een *deelverzameling* van V1 is, en geven dit aan als: $V2 \subset V1$.

We kunnen ook zeggen dat V1 de verzameling V2 omvat en dit geven we dan aan als: $V1 \supset V2$.

V. In het algemeen noemt men *deelverzameling van een verzameling* N, elke verzameling x van elementen van N.

Beschouwen we nog eens het Venn-diagram van fig. 4.

We hebben gezien dat V2 een deelverzameling van V1 is, en schrijven dit als: $V2 \subset V1$.

Waar is dat V1 een verzameling van elementen van V1 is, maar dan is ook waar $V1 \subset V2$.

Men zegt nu dat V1 de *volle deelverzameling van* V1 is.

Als $V2 \subset V1$ en $V2 \neq V1$, dan heet V2 de *echte deelverzameling* van V1.

We hebben gezien dat in het algemeen deelverzamelingen van een verzameling verkregen kunnen worden door de elementen van deze verzameling die voldoen aan een bijkomende voorwaarde (in ons geval het bezit van een diploma) te beschouwen.

Zo kunnen we, in de verzameling V1 van leerlingen, de deelverzameling V2 gevormd door leerlingen met een diploma (m) onderscheiden en dit op de volgende verkorte wijze aanduiden door de formule:

$$V2 = \{ x \in V1 \text{ x heeft een diploma} \}$$

en dit lezen we aldus:

„V2 is de verzameling van alle x behorende tot V1, zó dat x een diploma heeft".

OPDRACHTEN

Beschrijf de onderstaande verzamelingen met woorden.

1. V1 = { a, e, i, o, u, ij, }
2. V2 = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, }
3. V3 = { 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, }
4. V4 = { 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, }
5. V5 = { t, r, a, n, s, i, s, t, o, r, }
6. V6 = { n, i, e, t, }
7. V7 = { t, i, e, n, }
8. Wat kunnen we zeggen van de verzamelingen V6 en V7?
9. V8 = { West-Duitsland, Frankrijk, Italië, Nederland, België, Luxemburg }
10. V9 = { H_2CO_3 , HNO_3 , H_2SO_4 , H_2SO_3 , H_3PO_4 , H_2SiO_3 , $HCLO_3$ }

Antwoorden

1. V1 is de verzameling van de klinkers in ons alfabet.
2. V2 is de verzameling van de eerste 10 natuurlijke getallen.
3. V3 is de verzameling van de oneven getallen tussen 0 en 16.
4. V4 is de verzameling van de drievouden tussen 1 en 25.
5. V5 is de verzameling van de letters van het woord „transistor".
6. V6 is de verzameling van het woord „niet".
7. V7 is de verzameling van het woord „tien".
8. Deze verzamelingen zijn gelijk.
   Motivering: V6 en V7 hebben dezelfde elementen, dus V6 = V7.
9. De verzameling V8 is die der landen van de Europese Economische Gemeenschap (EEG).
10. V9 is de verzameling van de formules van de volgende zuren: koolzuur, salpeterzuur, zwavelzuur, zwaveligzuur, fosforzuur, kiezelzuur en chloorzuur.

Rectificatie

Gelieve de 7 onderste regels van bladzijde 210 als volgt te lezen:
Dat 37 *niet* tot de verzameling V1 behoort wordt genoteerd als: $37 \overline{\varepsilon}$ V1.
Het teken ε betekent dus *„behoort tot"*, en het teken $\overline{\varepsilon}$ (met streep erboven) betekent *„behoort niet tot"*.
IV. Als V een verzameling is, dan heeft men voor ieder element x één en slechts één van de mogelijkheden $x \varepsilon V$ of $x \overline{\varepsilon} V$.

Om te onthouden:
In woorden: x behoort tot V of x behoort niet tot V.

(wordt vervolgd)

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

(Vervolg van bladzijde 284)

SPELLING

Verdeling van woorden in lettergrepen.

De geschreven taal is de weergave van de gesproken taal in lettertekens, waarbij het letterteken de klank aanduidt.

Bij het lezen nemen wij het letterteken waar via ons gezichtszintuig, het letterteken roept een klank op, de verschillende klanken worden gecombineerd tot woorden, het woord wordt zachtjes gesproken en zo gehoord en begrepen.

a – in open lettergrepen: la, halen, dagen, gapen.
Uitgezonderd in verkleinwoorden vóór -tje: laatje, papaatje, slaatje.
Bij afkorting op het eind van een regel: papa-tje

e – in open lettergrepen: lezen, leren, leraar, enig

ee – 1. op het eind van een woord: zee, mee, twee, thee, Goeree, idee
2. in samenstellingen en afleidingen van zulke woorden: zeevis, overzeese, onderzeeër, ideeën, tweede, Goereese, meenemen
Let op: deemoed, weemoed, sleedoorn, wreed-aard, sneetje, cafeetje

o – in open lettergrepen: zo, stro, hopen, horen, zoëven

oo – 1. vóór ch: goochelen, goochelaar, goochem, loochenen
2. voor -tje: strootje, fotootje, Catootje
Bij afkorting op het eind van een regel: stro-tje

u – 1. in open lettergrepen: turen, huren, paraplu
2. vóór een w: ruw, schaduw, zwaluw

uu – 1. vóór -tje: parapluutje, menuutje
Bij afkorting op het eind van een regel: paraplu-tje

ie – 1. op het eind van een woord: knie, melodie, fotografie, olie
Uitzonderingen: januari, februari, juni, juli, macaroni, vermicelli
2. in de uitgangen -ief, -iek, -iet, -iel, als deze uitgangen de klemtoon hebben: cursief, republiek, Isreäliet, automobiel
Vergelijk: (met en zonder klemtoon)
Cursief - cursivéren, mobiel - mobiliséren, republiek - republikéin

i – in vreemde woorden: solide, liter, kilo, nicotine, taxi, musici

ieën – met de klemtoon op ie: koloniën, leliën (lelies), provinciën (provincies)

ij – 1. in sterke werkwoorden en daarvan afgeleide woorden:
wijzen, prijzen, lijken, bijten, wijsvinger, vergrijp (let op: scheiden)
2. in het achtervoegsel -ij (-nij, -erij, -ernij):
voogdij, bakkerij, lekkernij, smederij, slavernij
3. als het dialect ie voor ij heeft: dijk (diek), wijf (wief)

ei – in de achtervoegsel -heid, -teit, -lei: tevredenheid, majesteit, velerlei

sch – 1. als de ch uitgesproken wordt: school, schieten, manschappen
2. in -isch: harmonisch, historisch, Indisch, Belgisch
Maar: Krommenie - Krommenies(e) } bijvoeglijke naamwoorden van
Overschie - Overschies(e) } Nederlandse plaatsnamen op ie.

Uitwerking opgave 1. (bladzijde 284)

1. beweert, motor, vliegmachine
2. vermoedde, onraad, 's nachts, gerucht, uw, hoorde
3. voortdurend, gonsden, dreunden, elektrische motoren
4. werd, verteld, direct, opstijgen, vliegtuig, neerstortte
5. aandachtig, tuurden, officieren, bedreigde, fort
6. onnozele, gelooft, gezegd, wordt
7. honderden, gedood, gewond
8. luid, ratelend, opgewonden, 's morgens
9. gezellig, praten, eigenaardig, uitziende, naderde, beleefd, groette
10. bereidt, olieverf
11. reseda's, geraniums, vindt, wild
12. gebakken, cake, werd, gelijke, porties, verdeeld
13. wisten, museum, moesten
14. vleide, chocolade, huilde, weigerde
15. kapitein, bereed, kolossale, steigerde
16. betekent, poppetje, getekend, hebt
17. werd, verloren, halssnoer, gisteren, gevonden
18. tapijt, werd, opgenomen, gereinigd.

Oefening 2.

Let op: wanneer een nadere aanduiding ontbreekt, altijd het w.w. in de tegenwoordige tijd en het zelfstandig naamwoord in enkelvoud invullen!

1. Wat bedui— toch dat insi—ne op je muts?
2. Gerrit reken— verbazen— slecht, doch hij teken— uitsteken—
3. Die geleerde bestudeer— ree—s jaren de trek van onze inheems— vogels.
4. Allerl— goud— en zilver— voorwerpen zijn van—acht uit deze j—welierswinkel ontvreem—
5. Men (trachten o.v.t.) vergeefs de hevig bloedende wond te verbin—, niets (baten o.v.t.)
6. „Hou— je stil, jongens!" zei de le—raar, waarop all— (zwijgen o.v.t.)
7. H—gen— en blazen— (bestijgen o.v.t.) we de st—le berghel—ing.
8. Prins Willem van Oranje (wijden o.v.t.) zijn leven aan de bevr—ding der verdrukt— Nederlanders.
9. Een kol—os—al— som geld— wer— bij die nati—nale col—e—te ingezamel—
10. Een derg—lijk klein pennin—je wor— meestal aan het kettin—je van het horlog— bevestig—
11. De fluwel— japon van Tante wor— chemis— ger—nig—
12. Daar deze jongen te w—nig tijd aan zijn Frans— (thema m.v.) (besteden o.v.t.), kreeg hij voor dit vak een onvoldoen— cij—er.
13. De begra—enis van deze beroemde geleerd— von— in all— eenvoud plaats.
14. Een bosje nar—issen (kosten o.v.t.) bij die bloem—ist slechts enkel— centen.
15. We (besluiten o.v.t.) gezam—lijk een buit—lan—s reisje te maken, om zo ons gel— nut—ig te bested—
16. De wond— (bloeden o.t.t.) ontzet—en—, wor— er geen verban— geleg—?
17. Alva, de gehat— t—ran, wer— door Filips de Tw—de naar Spanje teruggeroep—.
18. Eig—lijk behoor— dat schilder— niet in de huiskamer, maar in de —esti—b—le te hangen.

De uitwerking verschijnt in het volgende nummer.

(wordt vervolgd)

Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten

P. J. BOOMGAARD

(Vervolg van blz. 274, slot)

Andere uitvoeringen van de druktoetsen

Op enkele plaatsen blijkt de standaarddruktoetseenheid niet zonder meer te voldoen.

Dit komt voor in gevallen, dat men een toets niet kan indrukken zonder een andere toets aan te raken.

In het begin van dit artikel is reeds gewezen op het gebruik van een, in de mond geklemd, stokje of een polsbandje met aangeklemd stokje.

Bij een bepaalde opstelling, bijv. in schuine stand, van het kiestoetsenblok wil dit nog weleens tot het gewenste resultaat leiden. Soms echter zijn de bewegingen tè onnauwkeurig om uit de dicht bijeenliggende toetsen er één te selecteren. Men kan dan succes hebben met een toetsenserie van 10 toetsen op één lange rij, met voldoende ruimte tussen 2 toetsen. Zie figuur 19. (maten zijn richtgetallen)

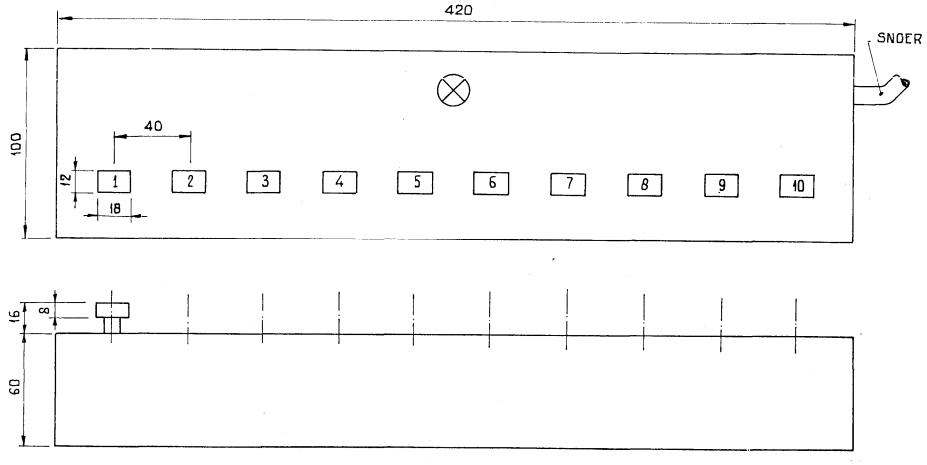


FIG 19

De toetsenrij kan met de zijkant van de hand worden bewerkt. De lengte van de kiestoetsenset kan echter als hinderlijk worden ervaren door de grote plaatsruimte die er door wordt ingenomen. Ook kan de verlangde armzwaai tussen toets 1 en 10 niet altijd geëffectueerd worden.

Met een andere toetsopstelling kan hieraan wat meer tegemoet worden gekomen. Zie figuur 20. Hierbij wordt echter weer meer gevraagd van de „richtmogelijkheid" van de gebruiker.

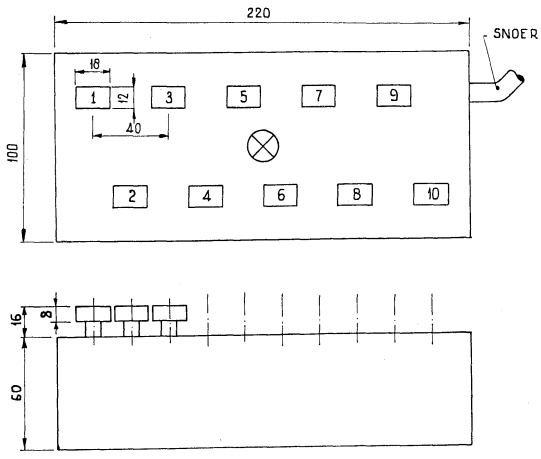


FIG 20

Steeds zal blijken, dat de aanpassingen naar individuele wensen moeten worden gemaakt. Het is daarom minder aantrekkelijk om deze voorzieningen door PTT te laten verzorgen. Beter kan dit geschieden door een particuliere instantie, welke in overleg met de gebruiker tot de juiste uitvoering kan komen.

Het voordeel is hierbij, dat men volkomen vrij is in de vormgeving. Er wordt alleen een aantal, eenvoudig te vervullen, technische eisen gesteld aan de eigenlijke contactgevers. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan gesloten uitgevoerde microswitches. Deze kleine schakelaars hebben doorgaans een wisselcontact met een goed omschakelmoment.

In figuur 21 is aangegeven hoe de schakeling van particuliere contacten dient te worden uitgevoerd. De leverancier van de contacten schakelt deze zelf in de aangegeven configuratie en zorgt voor de aanvoer via 12 snoeraders.

De druktoetsenset, welke normaal bij de apparatuur hoort, wordt nu verwijderd. In deze druktoetsenset zelf echter bevinden zich de weerstanden R 1 t.e.m. R 9. Ten behoeve van de aanschakeling van particuliere druktoetsen is daarom een eenvoudige aanvullingseenheid met de weerstanden R 1 t.e.m. R 9 samengesteld, welke in de kast met elektronische apparatuur gemonteerd wordt. Bovendien is er voorzien in een aansluitstrook met 12 schroefklemmen, waarop de snoeraders van de particuliere druktoetsennet kunnen worden afgewerkt. Zie figuur 22.

Door toepassing van de aanvullingseenheid is de bruikbaarheid van de druktoetskiesinrichting verruimd. De gehandicapte kan daardoor zelf bepalen in welke vorm de bedieningsorganen zullen worden uitgevoerd.

Samenwerking met andere installaties

Het is eveneens mogelijk om, in plaats van een of andere vorm van druktoetsen, gebruik te maken van particuliere relaiscontacten voor het geven van kiescommando's.

De particuliere relaisschakeling kan dan bijv. worden bestuurd door een andere particuliere installatie. Gedacht wordt aan die installaties, welke de gehandicapte de mogelijkheid bieden om met behulp van één of twee knoppen vele schakelhandelingen te verrichten.

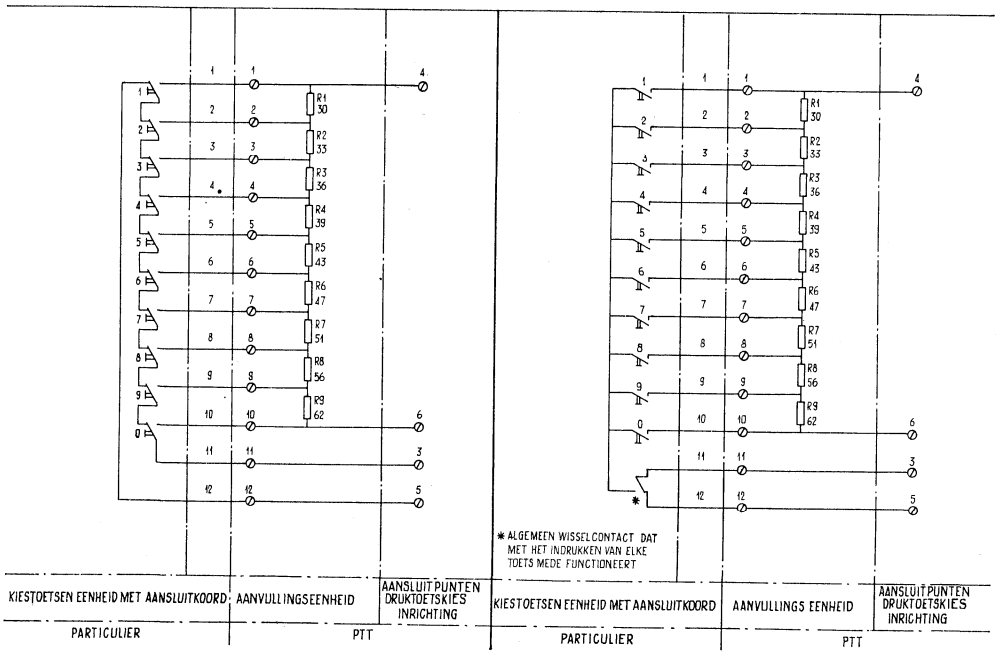
Die handelingen kunnen bestaan uit het in- en uitschakelen van:

1. radio
2. TV
3. bandrecorder
4. verlichting
5. bel
6. buitendeurtelefoon
7. elektrische deuropener
8. verwarming
9. bladzijdeomslagapparaat
10. luidsprekende telefoon.

Voor bovengenoemde functies dient een kast met 10 uitgangen te worden toegepast. Om één van de tien apparaten in te schakelen dient de betreffende uitgang een gesloten contact aan te bieden, waarmede de bedoelde apparatuur met spanning kan worden verbonden.

De besturing geschiedt met 2 bedieningsknoppen. Deze 2 bedieningsknoppen dient men in de ruimste zin te beschouwen, zij kunnen bijv. bestaan uit een gecombineerde kintoets, welke twee verschillende terugverende werkstanden heeft.

FIG 21 TWEE MOGELIJKHEDEN VAN PARTICULIERE KIESTOETSEN



In de kast of in een afzonderlijk tableau bevinden zich 10 lampen, welke aangeven welke uitgang is aangewezen om te worden bestuurd.

Veronderstellen we dat op een bepaald moment de verlichting moet worden ontstoken. Volgens vorenstaande lijst dient dan de uitgang 4 te worden bestuurd.

Wanneer de bedieningsknop nu in stand 1 wordt geplaatst dan wordt een telschakeling of een draaischakelaar stapsgewijs in werking gesteld; hetgeen zichtbaar wordt door het stuk voor stuk aan- en uitgaan van de lampen 1 t.e.m. 10.

Wanneer lamp 4 gloeit dan is het moment van stoppen aangebroken; dit geschiedt door eenvoudig de bedieningsknop los te laten. Vervolgens wordt de bedieningsknop even in stand 2 geplaatst waardoor er een bistabiel relais, in dit geval relais 4, wordt bekrachtigd. Een contact van dit relais schakelt de apparatuur in welke op uitgang 4 is aangesloten en dat is volgens vorenstaande lijst de verlichting.

De verlichting blijft nu ingeschakeld totdat er een bewuste uitschakelhandeling volgt, welke neerkomt op het opnieuw opzoeken van stand 4 gevolgd door het indrukken van bedieningsknop 2. Hierdoor komt het relais 4 weer in de rusttoestand en de verlichting gaat uit.

Onafhankelijk van elkaar kunnen alle uitgangen worden bestuurd met een inschakel- of een uitschakelcommando.

Het zal duidelijk zijn, dat men door uitbreiding van dergelijke apparatuur ook nog 10

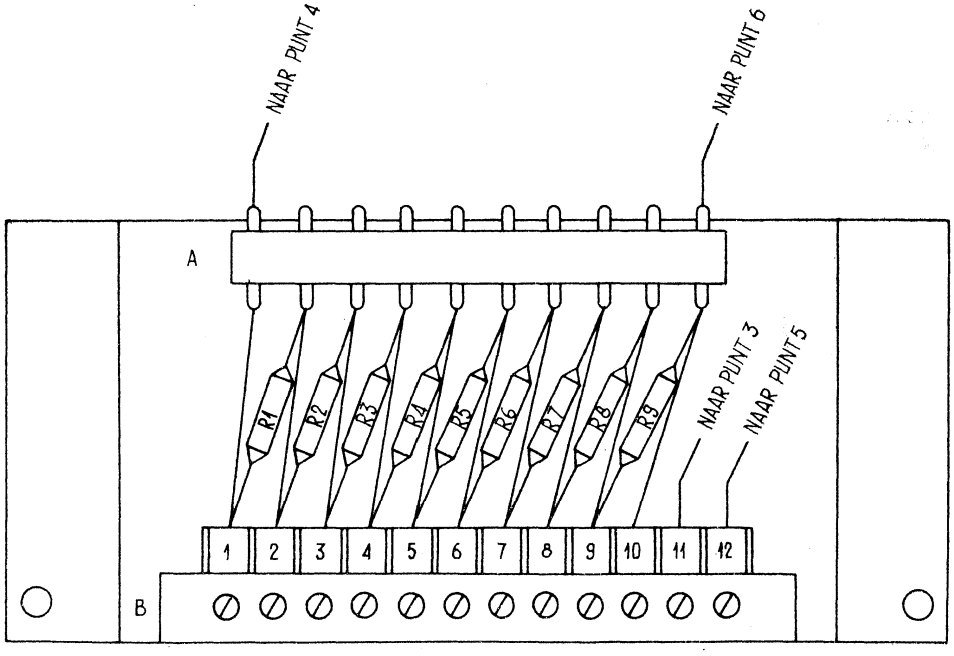


Fig. 22

uitgangen kan creëren, welke verbonden worden met de druktoetskiesinrichting. De 10 druktoetsen worden in dat geval vervangen door relaiscontacten. De kiesprocedure wordt evenwel langdurig omdat men na het uitzenden van een impulstrein eerst weer de volgende stand moet opzoeken om daarna pas de uitgang te kunnen opdragen om de volgende impulstrein te geven. Het vereist oefening om de kiespauze niet te lang te laten voortduren, teneinde te voorkomen dat er vroegtijdig afschakeling uit de openbare telefooncentrale volgt wegens „onjuiste lijnbelegging".

Nadere inlichting over meervoudige afstandsbediening

Met de vergroting van het aantal uitgangen van deze apparaten worden er uiteraard andere eisen gesteld aan de aflezing en de markering van al die uitgangen. Hiervoor zijn interessante oplossingen gevonden. Het valt echter buiten het bestek van dit artikel daar nader op in te gaan.

Een aantal van boven omschreven installaties wordt met succes gebruikt. We kennen hierbij universele bedieningskastjes, welke zijn gemaakt door de stichting VLG, welke de apparatuur op verzoek, en per stuk, fabriceert zolang er nog geen industriële produktie tot stand is gekomen.

Deze apparatuur voor meervoudige afstandsbediening, genaamd DX 11 is ontwikkeld door de heer Arps, welke aan de stichting VLG verbonden is.

Met de DX 11 apparaten kunnen naar keuze 5 of 10 uitgangen rechtstreeks van 220 volt netspanning worden voorzien.

De meer uitgebreide installaties, welke o.a. kunnen samenwerken met de druktoetskiesinrichting van PTT, worden o.a. gemaakt door technici van: revalidatie-oord Heliomare te Wijk aan Zee.

De heer P. J. Westing, welke aan deze instelling verbonden is, heeft hiervoor de benodigde schakeling ontwikkeld.

Uit de opgesomde mogelijkheden, welke er zijn voor samenwerking met particuliere instrumenten, moge het ruime toepassingsgebied van de druktoetskiesinrichting ten behoeve van gehandicapten blijken.

Beschouwing van de gevolgde schakelmethode

Men kan zich afvragen of de techniek van de besproken kiesinrichting nu wel de beste oplossing biedt.

In de voorgaande beschrijving is bijv. reeds gewezen op de moeilijkheden, welke kunnen ontstaan door temperatuurswisselingen. Voorts behoort een ontregeling door mechanische oorzaken niet tot de onmogelijkheden en het is in die gevallen niet eenvoudig om een eenmaal in gebruik zijnd apparaat ter plaatse opnieuw af te regelen.

Het is goed om deze bezwaren terdege in het oog te houden. Overigens kan worden vastgesteld, dat met langdurige proeven goede ervaringen zijn opgedaan. Het storingspercentage bij de in gebruik zijnde druktoetskiesinrichtingen is gering, zodat de toepassing verantwoord kan worden geacht. Indien dit laatste echter niet het geval was dan zouden we lichamelijk gehandicapten, welke gebaat zijn bij het gebruik van een telefoontoestel niet van dienst kunnen zijn.

Uit de bestudering van binnenlandse en buitenlandse publikaties is gebleken, dat diverse fabrikanten van telefoonapparatuur wel hebben gezocht naar een oplossing voor een betrouwbare impulsgever, maar daar niet tot tevredenheid in zijn geslaagd. De uitvoering bleek steeds op moeilijkheden te stuiten vooral voor wat betreft de hanteerbaarheid.

Men kan nl. niet tot een eenvoudige uniforme en betrouwbare uitvoering komen zonder zeer hoge kosten te maken. Te denken is hier aan bedragen van enige duizenden guldens.

Het is niet te verwachten, dat er veel lichamelijk gehandicapte personen bereid zullen zijn om, naast de doorgaans hoge kosten van noodzakelijke aanpassingen, dergelijke bedragen voor hun particuliere telefoonaansluitingen uit te geven.

Het is daarom verheugend, dat er met het hiervoor omschreven ontwerp een minder kostbare uitvoering beschikbaar kan worden gesteld. De welwillende medewerking van de Centrale Werkplaatsen en de betreffende Dienstkringen maakt het de afdeling Huistelefonie van CATF mogelijk de toepassing ervan binnen redelijke termen te verwezenlijken.

Gebruik van kiesapparaten

Dikwijls wordt er wel geïnformeerd naar de waarde van het gebruik van particuliere automatische kiesapparaten t.b.v. gehandicapten.

De werking en nadere bijzonderheden van deze apparaten zijn beschreven door de heer A. A. Klik in het Studieblad PTT, febr. 1971, blz. 34 e.v. onder de titel „Particuliere automatische kiesapparaten".

Afgezien van de vraag of deze apparaten door gehandicapten kunnen worden bediend kan worden vastgesteld, dat de programmering ervan beperkingen oplegt. Een niet-gehandicapte kan bij het ontbreken van een geprogrammeerd nummer dit alsnog met de kiesschijf draaien. De gehandicapte mist die mogelijkheid en dit kan weleens als hinderlijk worden ondervonden.

De ervaring leert dan ook, dat een druktoetsset waarmee men zelf het te kiezen nummer bepaalt, geprefereerd wordt boven automatisch kiezende apparatuur.

Nieuwe technieken toegepast in impulsgevers

Naar het zich laat aanzien zullen er in de naaste toekomst nieuwe mogelijkheden zijn om te voorzien in de behoefte aan het kiezen van nummers met behulp van druktoetsen.

Gedacht wordt aan een ruimere toepassing van zgn. „integrated circuits" (I.C.).

Met speciaal hiervoor ontworpen IC's of circuitblokjes is het mogelijk om impulsgevers samen te stellen, welke een groot aantal schakelfuncties kunnen verrichten en toch klein van omvang zijn. Bovendien kan door de grote produktie een relatief goedkoop produkt worden verwacht. Enkele fabrikanten zijn reeds verschenen met een telefoontoestel met druktoetsen, waarmee impulsen kunnen worden uitgezonden, welk identiek zijn aan kiesschijfimpulsen. Er kan dan meteen worden voorzien in een geheugen, dat een groot aantal toetscommando's kan opslaan, welke achtereenvolgens in impulsseries worden vertaald. De voeding van het geheel wordt betrokken uit de openbare telefooncentrale door, tijdens het voeren van een gesprek, een gedeelte van de lijnstroom te gebruiken voor het opladen van een kleine nikkelcadmium-accu. Deze zgn. Deac-cel voedt de schakeling tijdens de impulsgave. De benodigde schakeldelen hebben binnen de kap van het telefoontoestel een plaats kunnen vinden, zodat dergelijke toestellen zonder verdere voorzieningen op een telefoonlijn kunnen worden aangesloten.

De impulsen worden gevormd door een speciaal type reedrelais, nl. een „mercury-wetted-contact"-relais. De contacten van dit relais zijn met kwik bevochtigd, hetgeen een grote stabiliteit en een lage contactweerstand waarborgt, waarbij denderen voorkomen wordt.

Dit type toestel moet nog op betrouwbaarheid en transmissie-eigenschappen worden onderzocht. Uiteraard zal er nog wel e.e.a. aan ontwikkeld dienen te worden voordat de toepassing ervan op ruimere schaal zal kunnen plaatsvinden.

Werking van een kiesimpulszender met IC's

Deze impulsgevers functioneren in principe als volgt. Zie figuur 23. De druktoetsen zijn uitgevoerd in het normale 10-tallige stelsel. De toegepaste schakeltechniek kan echter alleen bestuurd worden met binaire gegevens. Zie voor een nadere verklaring van „Het binaire stelsel" de gelijknamige artikelenserie in het Studieblad PTT vanaf juli 1967.

De druktoetsinformaties worden daarom eerst door A omgezet van decimale in binaire code. Het schuifgeheugen B kan in hoog tempo een 16-tal commando's opslaan doch begint reeds na het ontvangen van de eerste informatie met het activeren van teller C, welke vervolgens via D de 10 Hz generator E in werking stelt. Het relais I zal nu een aantal malen bekrachtigd worden. Het is eenvoudig in te zien, dat de 10 Hz generator zodanig kan worden gedimensioneerd, dat het relais I steeds gedurende 60 msec. bekrachtigd wordt. Met behulp van een i-contact wordt vervolgens een telefoonverbinding opgebouwd.

Intussen ontvangt ook de teller een gelijk aantal impulsen. Wanneer het aantal overeenkomt met het tevoren gekozen cijfer dan activeert de teller de kiespauzeregelaar D, waardoor de generator E stopt en de impulsreeks een einde neemt.

De kiespauzeregelaar D houdt schuifgeheugen B en generator E gedurende ca. 1 sec. vast.

Er is derhalve voorzien in een duidelijke instelpauze voor de apparatuur in de openbare telefooncentrale. Vervolgens zal de informatie uit B via C en D wederom de generator E aan het werk zetten en verder zal het i-contact opnieuw voor het gewenste aantal impulsen zorgen enz.

Wanneer het schuifgeheugen alle informatie heeft verwerkt zijn de gewenste aantallen impulsreeksen uitgezonden. De kiesprocedure is hiermede beëindigd.

Indien men tijdens het kiezen ontdekt dat er een verkeerde toets is ingedrukt, dan kan men de verdere uitlezing van het schuifgeheugen verhinderen door op toets H te drukken. Hierdoor wordt het schuifgeheugen geneutraliseerd, waardoor de impulsgave wordt gestaakt. Men kan dan, door opnieuw een lijnbelegging te maken, weer met kiezen beginnen.

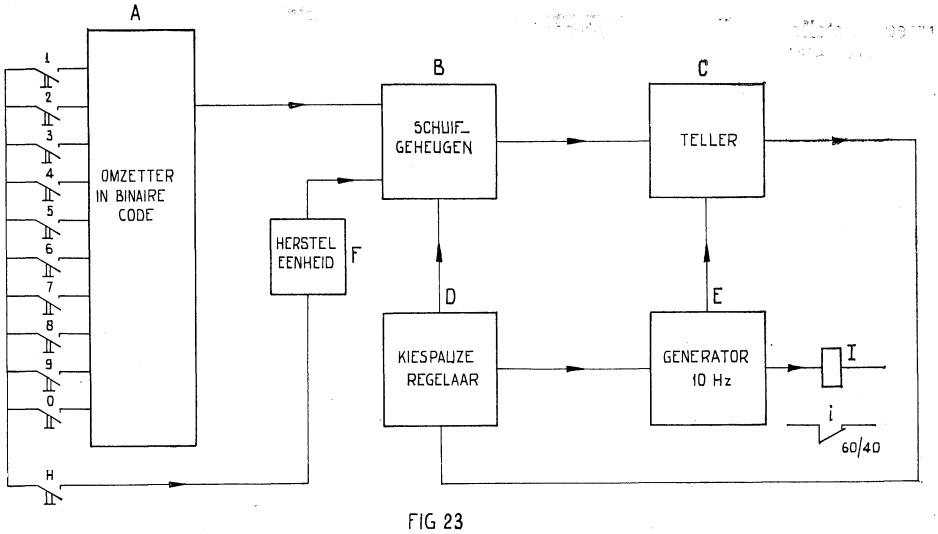


FIG 23

Impulsgever uitgevoerd als afzonderlijke eenheid

De hiervoor beschreven impulsgever maakt deel uit van een telefoontoestel. Het is evenwel mogelijk deze impulsgever als een afzonderlijk apparaat uit te voeren. Dit biedt het voordeel van een groter toepassingsgebied terwijl transmissie- en onderhoudsproblemen uit de weg worden gegaan.

Een dergelijke eenheid bestaat uit een kastje met de benodigde elektronische schakeling en een hiermede, door middel van een snoer, verbonden druktoetsklavier. Een bezwaar is overigens, dat de apparatuur apart gemonteerd moet worden en van voeding moet worden voorzien.

Niettemin verdient deze uitvoering de voorkeur omdat samenwerking met alle bijzondere toestellen mogelijk is. In feite komt dit geheel overeen met de, tot op heden toegepaste, druktoetskiesinrichting.

Voor toepassing ten behoeve van lichamelijk gehandicapten, welke met een luidsprekend telefoontoestel werken, is een impulsgever met een afzonderlijke druktoetseenheid een vereiste. Het gaat immers uitsluitend om de bereikbaarheid van het druktoetsklavier.

De hinder die men zou ondervinden van een telefoontoestel, dat men niet gebruikt, is ontoelaatbaar. Het luidsprekende telefoontoestel wordt tenslotte op afstand in- en uitgeschakeld én op afstand toegesproken.

Wellicht zal het moderne type impulsgever binnen niet al te lange tijd, tegen redelijke prijs, beschikbaar zijn.

Tot besluit

Moge dit artikel besloten worden met vast te stellen dat er een verheugend stijgende belangstelling van de „telefoonman" valt te constateren voor de wensen van de gehandicapte abonnee.

Een ieder die te maken krijgt met een verzoek van een gehandicapte abonnee om aanpassing van zijn particuliere telefoonaansluiting, zet al zijn inventiviteit in, om, zoveel als mogelijk is, aan de wensen te voldoen.

In dit artikel zijn een aantal voorbeelden van aanpassingen genoemd. Er is meer mogelijk.

Het is begrijpelijk dat er misschien wel eens zal moeten worden afgeweken van uniforme montagemethoden en voorschriften, omdat dit in bepaalde gevallen de enige oplossing biedt.

Het zal ook wel eens niet helemaal commercieel verantwoord zijn! Wanneer we ons allen blijven inzetten om de gehandicapte abonnee maximaal van dienst te zijn, dan verovert deze wellicht een stuk van zijn recht: *Onafhankelijkheid.*

Oefeningen

1. $Zc = \sqrt{(\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{4}c^2)}$

   Bereken Zc als a = 5, b = 12, c = 13.

2. $4am = 3c\sqrt{p}$ $\qquad$ $4am + s = 3t$

   $a =$ $\qquad$ $a =$

   $m =$ $\qquad$ $m =$

   $c =$ $\qquad$ $s =$

   $(4am)^2 =$ $\qquad$ $t =$

   $p =$

3. Los x en y op:

   $\left.\begin{array}{l} 4x + 3y = 24 \\ 5x - 2y = 7 \end{array}\right\}$

   $\left.\begin{array}{l} 9x - 2y = 95 \\ 4x + 7y = 90 \end{array}\right\}$

   $\left.\begin{array}{l} 6\frac{1}{2}x - 4y = 1 \\ Z6x - 5y = 37 \end{array}\right\}$

4. Bereken de middelevenredige tussen:

   3 en 12 $\qquad$ a en d

   9 en 25 $\qquad$ x en y

   5 en 20 $\qquad$ 3x en 4x

   7 en 28 $\qquad$ 4p en 5q

5. $4a^2b^4 = (2ab^2) \bullet\bullet$ $\qquad$ $^1/_{16}x^{10} = (\frac{1}{4}x^5) \bullet\bullet$

   $9x^4y^8 = (3x^2y^4) \bullet\bullet$ $\qquad$ $^1/_{25}y^8 = (\bullet\bullet)^2$

6. Los op:

   $3x + 5y + 3 = 5x - 7y + 8 = 8x - 2y + 4.$

WEET U . . . .

ELEKTRONICA BIJ AUTOREMMEN

— dat een Duitse automobielfabriek, in samenwerking met een fabriek gespecialiseerd in elektronica, een elektronische anti-blokkeringsregeling voor autoremmen ontwikkeld heeft?

Ieder autowiel wordt daarbij uitgerust met een sensor (gevoels-waarnemingsapparaat) en een elektronische regelapparatuur, die zodra de draaisnelheid van het wiel abnormaal daalt — dus vóór dat blokkeren optreedt — door een hydraulisch regel-ventiel de druk in de remvloeistof doet dalen.

Omgekeerd neemt de druk in de vloeistof weer toe zodra de sensor door vergelijking van draaisnelheden „voelt" dat het wiel weer meer remkracht kan overdragen.

De apparatuur werkt zo snel, dat men ook onder ongunstige omstandigheden remmend voor een hindernis kan uitwijken.

Bij een snelheid van 100 km/h kan men op droog beton reeds na 42 m in plaats van na 50 m stilstaan, een 16% kortere rem-weg dus. Zonder deze regeling heeft het voertuig na 42 m nog een snelheid van 40 km/h, daar de snelheid eerst tegen het eind van de remweg snel afneemt. Dit toont nog eens aan van hoeveel betekenis de verkorting van de remweg kan zijn.

Bij natte wegdekken is de remwegverkorting nog groter. Op nat beton namelijk bedraagt de remweg bij een snelheid van 100 km/h normaal 100 m, met bovenbedoeld systeem 63 m.

De serieproduktie van deze uitrusting zal eerst geleidelijk op gang komen, maar binnenkort zal elke af te leveren auto er naar wens mee kunnen worden uitgerust.

Het ligt in de bedoeling dit systeem ook aan andere auto-fabrikanten ter beschikking te stellen.

DE ZEEUWSE KERNENERGIE-CENTRALE

— dat onlangs het laatste segment werd geplaatst van de stalen bol van de kerncentrale, die in het Zeeuwse Sloegebied wordt gebouwd?

Met de afsluiting van deze bol waarbinnen het kernproces zal plaatsvinden, is een belangrijke fase bereikt. Men kan nu met de drukproeven beginnen en overgaan tot de montage van het reactor-drukvat en de stoomgenerator. De stalen bol met een doorsnede van 46 m en een wanddikte van 2-3 cm staat er borg voor dat de centrale veilig voor de omgeving kan functioneren.

Het is de bedoeling dat deze eerste Nederlandse commerciële kernenergiecentrale in 1973 elektriciteit gaat leveren.

(bron: V & A)

GLAD WALSEN IN PLAATS VAN HONEN — dat men in plaats van honen niet al te ruw gedraaide werkstukken, bijv. drukluchtcilinders van gietijzer, door middel van doornen kan gladwalsen?
De voorgedraaide boringen hebben bijv. een ruwheid van 12 tot 15 micron. Met de gladwalsdoorn kan men binnen 3 seconden de ruwheid tot ca. 0,5 micron terugbrengen, zelfs als de boring getrapt is (2 boringen van verschillende diameter achter elkaar).
Deze laatste bewerkingsmethode bespaart een gehele arbeidsgang (tussenopslag en inspannen inbegrepen) en geeft dus een belangrijke besparing. Daarbij komt dat het gladwalsen een verdichtingsproces is, dat een grotere slijtvastheid tengevolge heeft en de kwaliteit van het produkt dus ten goede komt.
Noot:
Voor het inwendig zeer nauwkeurig slijpen van cilinders wordt een hoonapparaat gebruikt. Hierbij draait een spil met verstelbare repen carborundum zeer snel rond en maakt tegelijkertijd een op- en neergaande beweging. Deze methode van inwendig slijpen noemt men honen.

MOTOREN MET LUCHTKUSSEN-LAGERS — dat men erin geslaagd is een elektromotor te ontwikkelen waarvan het toerental 500.000 omwentelingen per minuut bedraagt?
De as van deze motor is gelagerd in een luchtkussen. De luchtkussens worden in stand gehouden door perslucht, die regelmatig aan de lagerschalen wordt toegevoerd.
Motoren met dergelijke hoge toerentallen worden onder meer gebruikt voor het boren van kleine katen in gedrukte bedradingen voor schakelcircuits, inspuitstukjes e.d. De motoren worden gevoed met een wisselspanning van 8400 Hz.

DROGE BATTERIJ — dat er in Engeland een geheel nieuwe zink-lucht, primaire, droge batterij die een 5- tot 8-voudige capaciteit heeft van een gelijksoortige Leclanché-batterij, ontwikkeld is?
De batterij is in de eerste plaats bedoeld voor toepassingen waarbij een groter energie voor continu gebruik beschikbaar moet zijn en waarbij besparingen op volume en gewicht eveneens van belang is.
De eerste batterij die in produktie is genomen, neemt eenzelfde ruimte in als 2 AA-zaklantaarnbatterijen. De maximaal af te geven spanning kan op 2,8 volt tijdens gebruik worden gesteld. De batterij heeft een capaciteit van tenminste 2,5 ampère-uren, resp. 7 watt-uur.
De prijs van deze zinkluchtbatterij is, rekening houdend met het af te geven vermogen, nu al concurerend, maar verwacht wordt, dat als de vraag toeneemt, deze zodanig komt te liggen, dat de concurrentie met gelijksoortige typen batterijen zonder moeite kan worden opgenomen.

(bron: V & A)



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

Belangrijk voor de lezers van Het Studieblad

Nu het laatste kwartaal van het Jubileumjaar 1971, waarin wij het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT vierden is aangebroken, willen we de maanden oktober en november benutten voor het voeren van een uitgebreide actie!
Deze actie heeft ten doel het aantal abonnees op het Studieblad belangrijk uit te breiden.
Voor het slagen van deze actie hebben wij uw aller medewerking nodig. Daarom verzoeken we iedere abonnee één of meerdere abonnees voor ons blad te winnen.
U weet een jaarabonnement op het Studieblad kost slechts *f* 7,— voor PTT-ers. Voor niet PTT-ers bedraagt dit *f* 14,— per jaar.

U kunt een nieuwe abonnee schriftelijk of telefonisch opgeven aan:
ADMINISTRATIE STUDIEBLAD PTT, STADHOUDERSLAAN 9, DEN HAAG, telefoon 070-635932. Of:
REDACTIE STUDIEBLAD PTT, NIEUWENDAMLAAN 408, DEN HAAG, telefoon 070-361188.
Na 13 november is 361188 gewijzigd in 232711.

Met elke abonnee die u aanbrengt steunt u niet alleen ons streven om ons blad nog aantrekkelijker en eventueel uitgebreider te maken, doch tevens ontvangt u voor elke aangebrachte abonnee een waardebon.

Welke geschenken u hiervoor kunt krijgen laten we hierna volgen:

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
Damesportemonnee	4 bonnen
Herenportemonnee	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
Damesparaplu (opvouwbaar)	15 bonnen
Damesarmbandhorloge	20 bonnen
Herenarmbandhorloge	20 bonnen

U ziet ook dát is zeer aantrekkelijk en daarom rekenen wij dan ook als gevolg van uw aller medewerking op een volledig succes van deze actie!

Administratie en Redactie STUDIEBLAD PTT

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 361188**

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

Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
W. H. IJdo	Elektronische schakelingen en hun componenten . . .	318
J. B. de Jongh	Het maken van mengingen voor het BTM-systeem . .	327
W. C. van Dam	Rectificatie Moderne Wiskunde II	337
Redactie	Attentie	337
B. Kieboom	Het binaire stelsel	338
W. C. van Dam	Nederlands	345
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	348
Bij de foto:	Winter?	



OKTOBER 1971

Elektronische schakelingen en hun componenten

W. H. IJDO

(Vervolg van blz. 282)

De I/U-karakteristiek van een Shockley- of vierlagendiode is weergegeven in fig. 11. Het eerste kwadrant wordt gekenmerkt door een geringe stroomtoename bij potentiaalvergroting tussen de anode en de kathode.

Een stijlopgaande stroomkarakteristiek wordt slechts gevolgd bij het overschrijden van een bepaalde spanning Uako.

Deze spanning wordt de „wipspanning" genoemd. Vandaar dat de vierlagendiode ook wel als „wipdiode" wordt aangegeven.

Is eenmaal deze spanning Uako overschreden, dan verkeert de vierlagendiode in de ene stabiele toestand, de geleidingsituatie.

De anode-kathode-impuls (ontsteekimpuls) Uako moet, afhankelijk van de constructie, een grootte bezitten van 40 à 400 volt.

Om de diode naar de tweede stabiele toestand, die van niet-geleiding, te brengen is het nodig over te gaan tot een korte anode-kathode spanningsverlaging of de stroom beneden de kritische waarde Ih te brengen.

Wil men niet al te temperatuurafhankelijk zijn, dan gebruikt men bij de fabricage voornamelijk silicium in plaats van germanium.

Een praktische toepassing van de vierlagendiode

Met behulp van de besproken vierlagendiode en een triggereenheid is de mogelijkheid geschapen het afgegeven vermogen, dat een wisselstroombron aan een daarop aangesloten belasting geeft, te regelen.

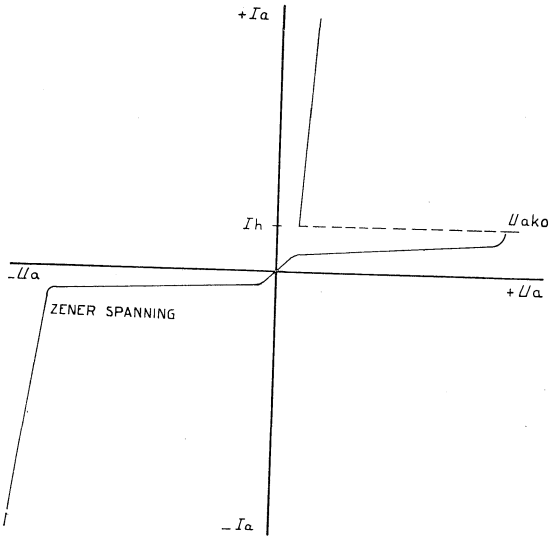


FIG 11

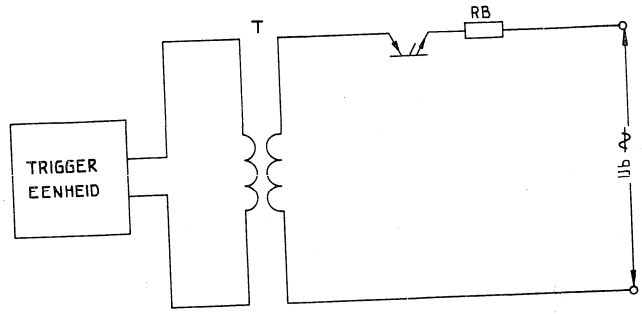


FIG. 12

De daarvoor benodigde schakeling wordt in fig. 12 weergegeven.
Is de spanning *U*b kleiner dan de kipspanning *U*ako, dan manifesteert de vierlagendiode zich, zoals reeds is besproken, als een zeer hoge impedantie. Zou de kipspanning overschreden worden dan wordt de vierlagendiode in zijn tweede stabiele toestand gestuurd. Het gebruik van een triggereenheid, zie fig. 12, opent deze mogelijkheid. Door een korte naaldvormige impuls wordt de vierlagendiode in de geleidende toestand gebracht. Deze toestand blijft bestaan tot de stroom in het circuit kleiner wordt dan de houdstroom *I*h.

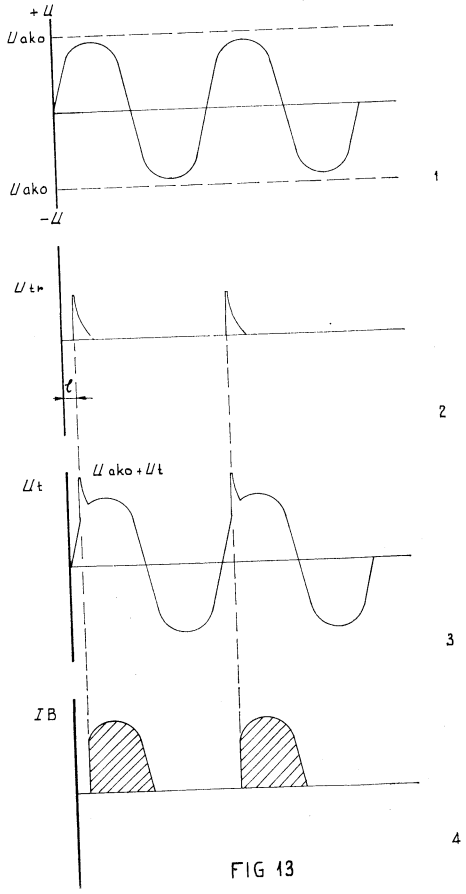


FIG 13

Dit vindt in ieder geval plaats tijdens de nuldoorgang van de wisselstroom (figuren 13.1 en 13.3). Tijdens het geven van de triggerimpuls (fig. 13.2) wordt deze gesuperponeerd op de netspanning.

De momentele spanningen ziet men in fig. 13.3 als een somspanning verschijnen. Het tijdsmoment waarop de triggerimpuls wordt afgegeven is maatgevend voor het afgegeven vermogen aan *R*B (fig. 13.4).

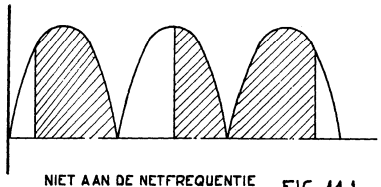
De fasehoek *Q* laat de tijd zien waarop, na de nuldoorgang van de wisselspanning, de vierlagendiode in geleiding wordt gebracht.

Maakt men *Q* groter, dan zal het afgegeven vermogen aan *R*B kleiner worden.

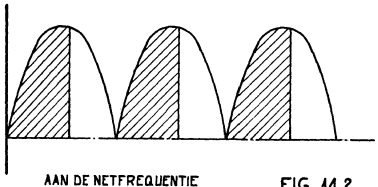
Zo men een groter vermogen wil, dan moet de fasehoek *Q* worden verkleind.

Om de triggerpuls op het juiste moment te laten verschijnen, d.w.z. steeds met dezelfde fasehoek na de nuldoorgang, is het noodzakelijk de triggerpuls te relateren aan de frequentie van de spanningsbron *U*b.

Heeft de triggerpuls geen relatie tot de nuldoorgang van de netspanning dan kan een ongewenste situatie ontstaan, waarbij het periodiek afgegeven vermogen varieert (fig. 14.1). Is het triggersignaal gerelateerd aan de netfrequentie dan ontstaat fig. 14.2.



NIET AAN DE NETFREQUENTIE GERELATEERD TRIGGERSIGNAAL FIG 14.1



AAN DE NETFREQUENTIE GERELATEERD TRIGGERSIGNAAL FIG 14.2

Anti-parallel geschakelde Shockley-dioden

Wil men beide fasen benutten dan worden twee wip-dioden in antiparallelschakeling geplaatst, fig. 15. De naaldimpuls van de triggerunit moet dan afwisselend positief en negatief zijn, synchroon met het positief en negatief worden van de wisselspanning. Men kan beide vierlagendioden samenvatten tot één component, de zgn. vijflagendiode.

De tweerichtingschakeldiode

Om de mogelijkheid te verkrijgen beide fasen van een wisselstroom te benutten, worden tweerichtingschakeldioden toegepast.

Deze halfgeleiderelementen kan men zich voorstellen door twee Shockleydioden welke anti-parallel zijn geschakeld.

Fig. 16 illustreert dat de middelste PN-overgangen in feite met elkaar zijn doorverbonden, men verkrijgt dan een opbouw zoals fig. 17 laat zien.

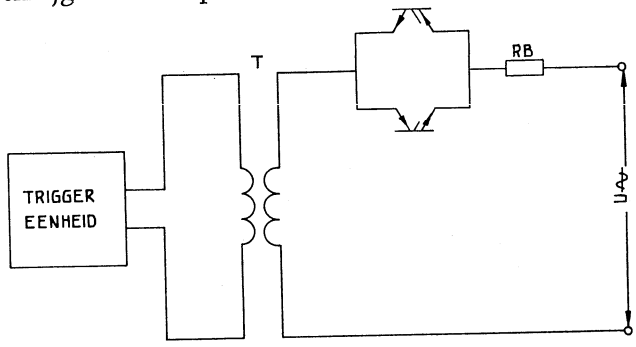


FIG.15

Duidelijk is in deze opbouw een vijflagendiode te herkennen.
De vijflagendiode vertoont tijdens een positieve en tijdens een negatieve anodespanning het wipeffect. Fig. 18 laat het symbool van de vijflagendiode zien. Fig. 19 laat een schakeling zien, waarbij een vijflagendiode wordt benut om, met behulp van een triggerunit, een vermogen aan de belastingweerstand af te geven, afhankelijk van het moment waarop de triggerimpuls de vijflagendiode in de geleidingstoestand brengt.
Grafisch is dit uitgedrukt in de figuren 20.1 tot en met 20.4.
In de vierkwadrantengrafiek van fig. 21 is de spanning *U*ako, waarop de vijflagendiode in geleiding geraakt, te zien.
Het valt hierin op, dat de geleidingstoestand niet meer van de polariteit van de spanning afhangt.
Tevens laat deze grafische afbeelding zien, dat de op de wisselspanning gesuperponeerde triggerimpuls de wipspanning *U*ako overschrijdt.
Het is duidelijk, dat de amplitude van de wisselnetspanning hieronder moet blijven.
Bij het overschrijden van de wipspanning na een fasehoek Q zal de belastingweerstand

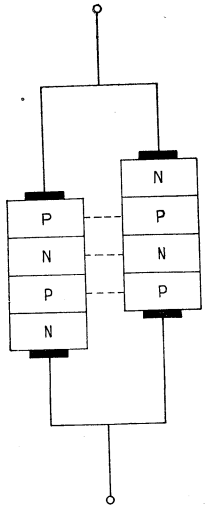


FIG 16

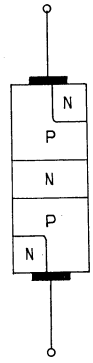


FIG 17

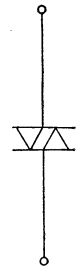


FIG 18

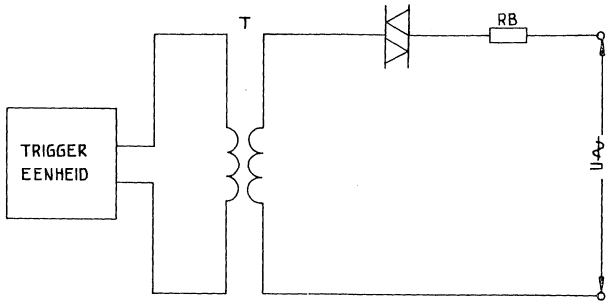


FIG. 19

stroom gaan voeren. Dit vindt plaats zowel bij de positieve als de negatieve fase.
Passeert de wisselstroom zijn nulpunt, dan komt de vijflagendiode weer in zijn blokkeertoestand.
Verschuiven de ontsteekimpulsen langs de tijdas, fig. 20.2, dan zal de wisselspanning op een ander tijdstip aangesneden worden.
Wordt de fasehoek Q groter dan resulteert dit in een kleinere effectieve waarde van de aan RB afgegeven wisselspanning. Maakt men echter de fasehoek Q kleiner dan wordt de waarde van de effectieve spanning groter. In beide gevallen wordt ook het afgegeven vermogen aan de belasting RB (fig. 19) kleiner of groter.
Laat men de ontsteekimpuls precies op de amplitude van de wisselspanning komen dan wordt 50% van het maximale vermogen aan de belasting afgestaan.
Een overpeinzing van het hier behandelde leidt tot de conclusie dat het in geleiding brengen van een vier- of vijflagendiode (in de schakeltechniek zou men kunnen spreken van het in de „1" toestand brengen) altijd een gevolg is van het verhogen van de anode-kathode-spanning.
Bij de nu te bespreken vierlagentriode wordt dit in geleiding brengen of „ontsteken" bewerkstelligd door een aparte ontsteekelektrode.

De thyristor

Evenals de Shockley-diode heeft deze halfgeleider diverse benamingen.
Men vindt in de technische vakliteratuur de thyristor aangeduid als: stuurdiode, bestuurbare gelijkrichter, gestuurde siliciumgelijkrichter en in de Engelstalige vakliteratuur: Silicon controlled rectifier (S.C.R.).
De thyristor heeft de vierlagenstructuur van de Shockley-diode en is daarbij nog voorzien van een „stuurelektrode".
Deze stuurelektrode noemt men ook wel ontsteek- of poortelektrode (gate). De stuurelektrode is verbonden met een P-laag.
Men kan zich de thyristor voorstellen als de integratie van twee transistoren (fig. 22).
De basis van de NPN transistor is als ontsteekelektrode (gate) naar buiten gebracht.
Fig. 23 illustreert dat de thyristor een halfgeleider element is met vier kristallagen in cascade geschakeld.
Duidelijk is te zien dat, evenals bij de vierlagendiode er drie grenszones zijn gevormd (1, 2 en 3).
De I-U karakteristiek (fig. 24) van de diode vertoont ook een grote overeenkomst met de Shockley-diode.
In het eerste kwadrant zien we weer de spiegeling van de blokkeerkarakteristiek in het derde kwadrant.

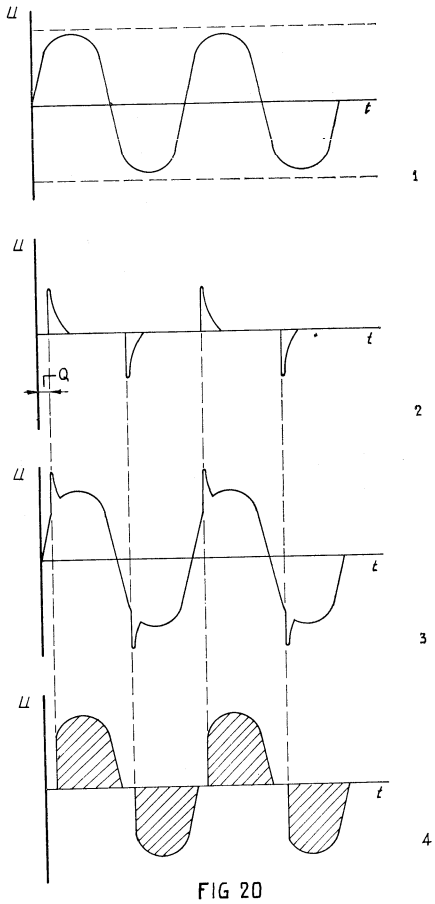


FIG 20

De spiegeling van de blokkeerkarakteristiek in het eerste kwadrant vindt zijn oorzaak in de blokkerende eigenschappen van de middengrenslaag.

In tegenstelling tot de Shockley-diode is de kipspanning U afhankelijk van de grootte van de door de ontsteekelektrode vloeiende ontsteekstroom (Is).

Deze ontsteekstroom, ook wel stuurstroom genoemd, is een gatenstroom die wordt geïnjecteerd in de basis van de NPN-transistor. Hierdoor raakt de NPN-transistor in geleiding (fig. 22) en neemt de stroomversterkingsfactor $\alpha'2$ toe.

Het gevolg hiervan is tweeërlei, ten eerste wordt de Uce van de PNP-transistor groter en ten tweede zal de basis negatief worden t.o.v. de emitter, waardoor ook deze transistor in geleiding raakt.

Ook van deze transistor zal de stroomversterkingsfactor $\alpha'1$ stijgen (zie fig. 5, op blz. 278).

Zolang de PNP-transistor „open blijft" wordt de positieve anodespanning aan de basis van de NPN-transistor aangeboden waardoor deze in geleiding blijft en het mogelijk wordt de negatieve kathodespanning te presenteren aan de basis van de PNP-transistor. Op dit moment kan de stuurstroom worden beëindigd daar de transistors elkaar in geleiding houden, ten gevolge van de rondgaande versterking ($\alpha'1$ en $\alpha'2$).

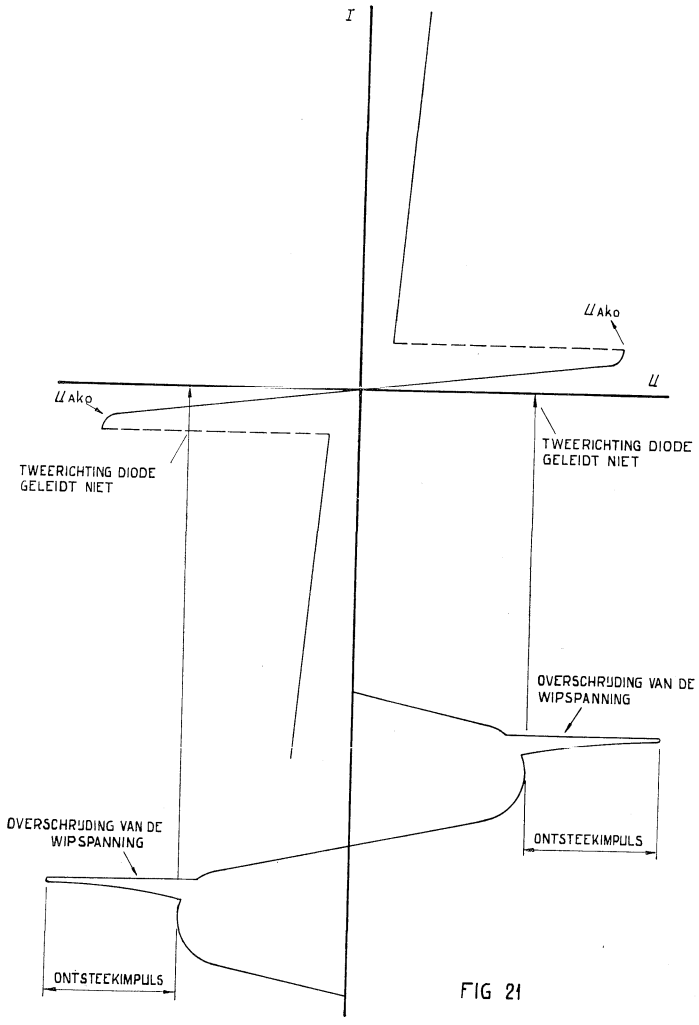


FIG 21

Het geheel is een cumulatief proces dat zich in een uiterst korte tijd voltrekt. De belastingstroom I bel. is uit te drukken in de formule:

$$I\,\text{bel.} = \frac{Ico1 \times \alpha'1\ (1 + \alpha'2) + Ico2 \times \alpha'2\ (1 + \alpha'1) + Ig\ (1 + \alpha'2)}{1 - \alpha'1 \times \alpha'2}$$

Ig is de stuurstroom, ook wel poortstroom genaamd, door de poortelektrode (gate). Het voordeel van de poortelektrode blijkt uit de snelle inschakeltijd en het beter in de hand hebben van de ontsteekkarakteristieken.

De inschakeltijd (het moment waarop de kip- of wipspanning optreedt tot het ogenblik dat de vierlagendiode in geleiding kwam) is voor de thyristor ten opzichte van de vierlagendiode van enkele tientallen tot enkele microseconden teruggebracht. De vertraging van de inschakeltijd is het gevolg van de traagheid van de ladingdragers om vanuit de emittor van de NPN-transistor via de basis, de collector te bereiken. Daar dit via een diffusieproces plaatsvindt is daar een zekere tijdsinterval voor nodig.

Dit interval kan worden beïnvloed door de grootte van de poortstroom.

Maakt men de poortstroom groter dan zal het tijdsinterval worden verkleind. De grafiek van fig. 24 illustreert de afhankelijkheid van de wipspanning ten opzichte van de poortstroom.

Is de poortstroom nul ($Is = 0$) dan werkt de thyristor als een Shockley-diode. De thyristor raakt in geleiding bij de spanning UF (firing voltage). Door de fabrikant wordt deze spanning, als de maximum toe te laten spanning, aangegeven met UBO.

Maakt men de poortstroom $Ig > 0$, dan is ook de spanning die nodig is om de thyristor in de geleidende toestand te brengen kleiner.

In de grafiek (fig. 24) kan men waarnemen, dat bij het groter worden van de stuurstroom de spanning om de thyristor te laten geleiden afneemt.

Het stuurvermogen dat beschikbaar moet worden gesteld om de thyristor te laten geleiden is zeer gering. Voor een thyristor, die is gefabriceerd om 20 A te schakelen is ca. 100 mA voldoende.

Men kan de ontsteking van de thyristor „verbieden" door de „gate" een bepaalde negatieve waarde te geven.

De ontsteking zal dan niet kunnen plaatsvinden bij de spanning UBO, daar de ladingdragers, die door de bovenste P-N junction, fig. 23, worden geïnjecteerd, worden verhinderd de middelste junction te overschrijden.

De thyristor gedraagt zich als een thyratron, (een met gas gevulde triodebuis); éénmaal in de geleidende toestand gebracht zal deze situatie slechts worden beëindigd door de hoofdstroom $Ibel.$ beneden een bepaalde kritische waarde, de houdstroom Ih, terug te brengen. Deze houdstroom varieert, zoals fig. 24 laat zien, met de ontsteekstroom.

Onderbreking van de hoofdstroom of het negatief laten worden van de anodespanning heeft eveneens als gevolg, dat de hoofdstroom wordt onderbroken en de thyristor in zijn oorspronkelijke stabiele toestand van niet-geleiding komt. Is de thyristor eenmaal in geleiding, dan gedraagt deze zich evenals zijn evenknie in het buizenanalogie de thyratron.

De belastingstroom ook wel hoofdstroom genaamd kan dan niet meer door de stuurelektrode worden beïnvloed maar alleen, zoals hiervoor reeds gezegd, door onderbreking, verkleining, of polariteitwijziging van de hoofdstroom. In wezen wordt dan de collectorstroom van TS1 beneden de waarde van Ih gebracht en dus de basisstroom van TS2 zo sterk verminderd dat TS2 blokkeert.

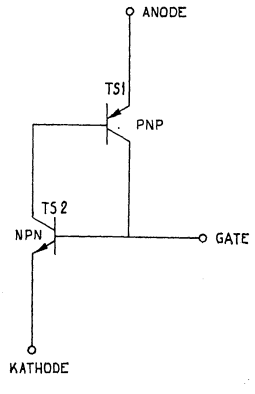


FIG 22

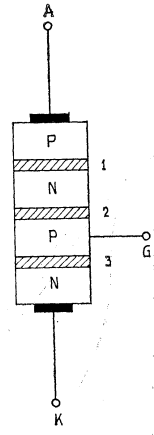


FIG 23

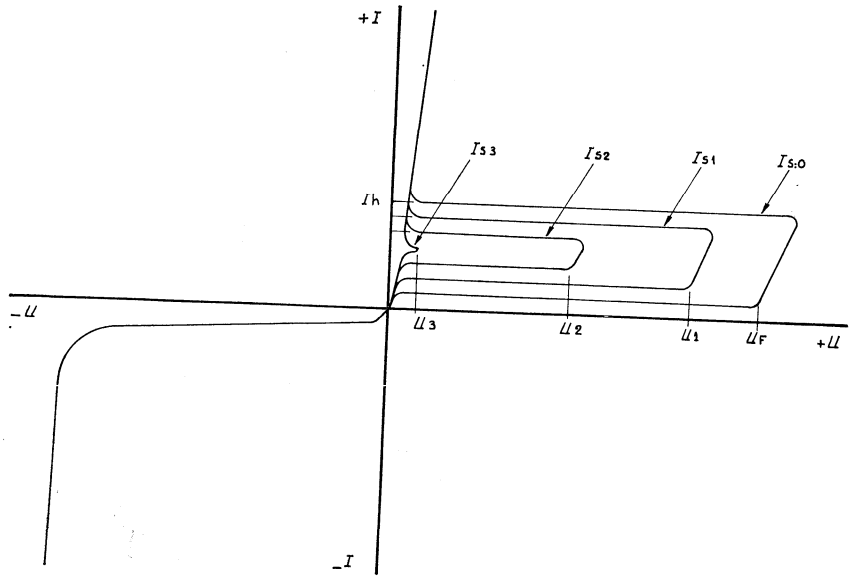


FIG 24

Schakeltijden

Reeds is terloops gesproken over de in- en uitschakeltijd van een thyristor die zeer kort is en waarbij tijden van 0,5 tot 1,5 μs. niet vreemd zijn.

Dat er toch een, zij het zeer korte, vertraging is waar te nemen, vindt zijn oorzaak in de concentratieopbouwtijd in de beide basiszones.

In geblokkeerde toestand van de thyristor komt de figuratie van de ladingdragers bij de beide bases ongeveer overeen met de evenwichtsconcentratie. Schakelt de thyristor om dan is een voorwaarde daartoe, dat de concentratie van ladingdragers aan de beide basiszones sterk wordt vergroot.

Deze grotere concentratie moet als het ware worden opgebouwd.

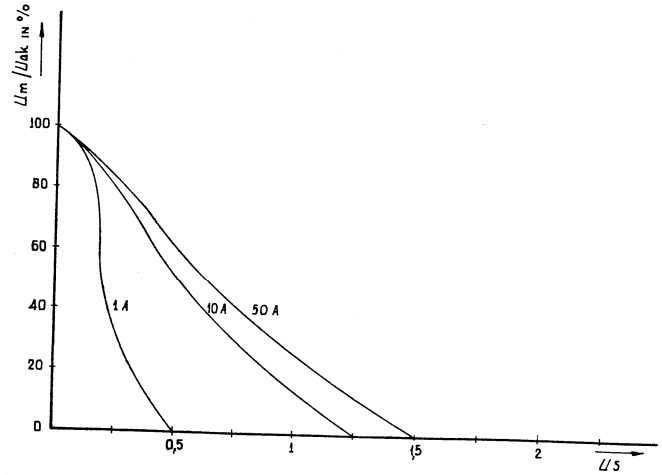


FIG 25

J. B. DE JONGH

Het maken van mengingen voor het BTM-systeem

Algemeen

Voordat men tot het maken van mengingen (rangeeroverzichten) overgaat, is het goed om enkele uitgangspunten vast te leggen.

1. Wij hebben, zoals bekend, bij het 7 EN systeem 100-delige kiezers en zoekers zonder normaalstand, die mechanisch worden aangedreven.
2. De kiezers worden gemarkeerd door middel van fase-vergelijking.
3. Als uitgangspunt wordt eerst een verkeersverdeling gemaakt, waarbij de erlangwaarde per fase of richting zo nauwkeurig mogelijk wordt berekend.
4. Als voorbeeld zullen de mengingen van de WKC: 7 EN Delft-Zuid genomen worden.

De voorrangering

De uitgangen van de GK en INK.GK. worden op een zodanige wijze op de TVD afgewerkt, dat elk van bijv. 6 multipels gelijkmatig met de overige multipels is versprongen.

Tevens wordt op de TVD het aantal uitgangen per 2 contacten doorverbonden.

Hierdoor ontstaat een tweevoudige multipeling van de achterliggende apparatuur.

Volgens de verkeersmachine van Dr. Kruithof heeft een lijn het hoogste rendement wanneer hij tweemaal in de menging voorkomt.

Is het echter mogelijk om de lijn drie- of viermaal in de menging voor te laten komen, dan dient dit „homogeen" te gebeuren.

Dat wil zeggen alle lijnen van een bepaalde bundel drie keer of vier keer op de voorliggende contactbanken (multipels) voor laten komen.

Deze „opbouwtijd" geeft een zekere vertraging in het brengen van de ene stabiele toestand naar de andere, die de inschakeltijd wordt genoemd.
Het brengen van de thyristor van de geleidingstoestand in de blokkeertoestand vergt door de noodzakelijke afbraak van de overvloedige ladingsdragerconcentraties in de beide basiszones, weer een tijd in de orde van enige μs. totdat de ladingsdragers de evenwichtsconcentratietoestand hebben bereikt.

Deze tijd wordt de uitschakeltijd genoemd.

Fig. 25 illustreert de schakeltijd als functie van de verhouding $\frac{U\text{m}}{U\text{ ak}}$.

Um is de momentele spanning tussen de anode en kathode van de thyristor.

U ak is het potentiaalverschil van de anode tijdens de geblokkeerde toestand van de thyristor. Genoemd quotiënt loopt van 1 tot een grenswaarde 0.

Als parameter is genomen de door de thyristor vloeiende stroom.

Men ziet bij grotere stromen de schakeltijd toenemen, de verklaring is te vinden in de grotere concentratie van ladingsdragers.

(wordt vervolgd)

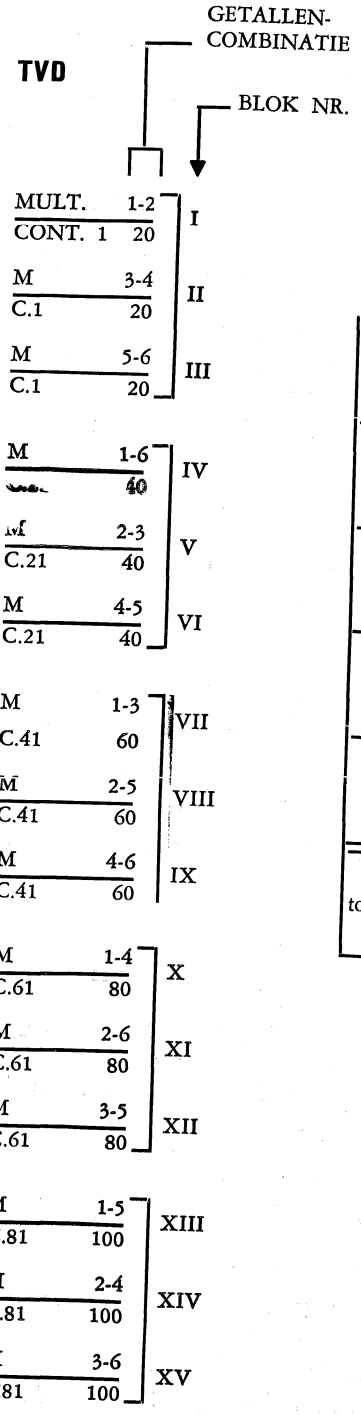


FIG. 1

Een combinatie van 6 multipels IGK of INK.GK. noemt men een „grading", zie fig. 1.
Bezien wij de getallencombinaties die achter de multipels genoemd zijn, dan blijkt dat elke combinatie in de „grading" even vaak voorkomt, zie fig. 2.
Het blijkt dat elke combinatie 1 × voorkomt.

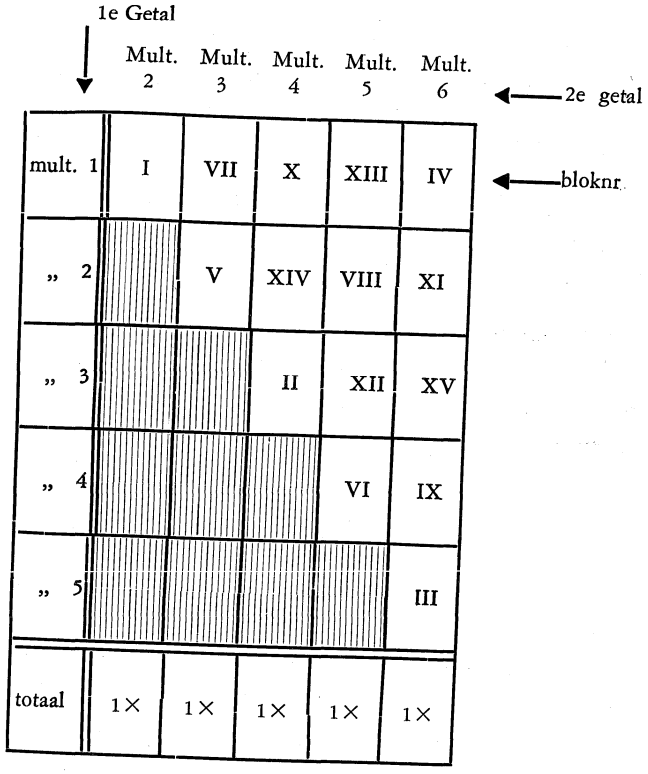


Fig. 2

IGK- of INK.GK cont.bank.

C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
LG Nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

C	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
LG Nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Fig. 3

De bankindeling

Daar wij geen normaalstand hebben worden de „lagen" of „fasen" gelijkmatig over de gehele contactenbank verdeeld.
Stel het eenvoudigste geval, dat wij 5 lagen hebben, dan laat fig. 3 zien hoe deze over de boog verdeeld zijn.
Wij noemen de lagen voor het gemak 1...5
In de praktijk komt dit geval slechts voor bij kiestrappen met weinig verkeer en lagen met gelijke WS, wachtkans.
Nemen wij Delft als voorbeeld, zie figuur 3A, dan blijkt dat het aantal contacten per laag afhankelijk is:
1. van de erlangwaarde
2. van de jaarlastfactor
3. van de WS der apparatuur van de achterliggende bundels.

Punt 1 en 3 mogen bekend worden verondersteld.
Punt 2 *de jaarlastfactor* is het verhoudingsgetal van de kosten van de verbinding van „bron" tot „doel" t.o.v. GK-trappen.
Bijv. J = 3, zie fig. 4 op blz. 334.
De verbinding van de WKC 7 EN Dt - WKC 7 D - C is 3× zo duur in apparatuur, kabels enz. als de verbinding van WKC 7 EN A-ab - WKC: 7 EN B-ab.

De verkeersverdeling

In de eerste plaats wordt een zo nauwkeurig mogelijke verkeersberekening gemaakt. Voor Delft-Zuid verwacht men in 1976 8000 nrs. + 900 PBX lijnen + 300 „U" lijnen. Het verkeer dat door deze nrs en PBX lijnen op de lokale verbindingsstroomlopen aangeboden wordt is berekend op 357.-E, waarvoor bij een WS 0,001 15 × 36 LVS nodig zijn, zie fig. 4.
Het verkeer op de INK.GK. v. KC en WKC: 7 D is berekend op 330,-E.

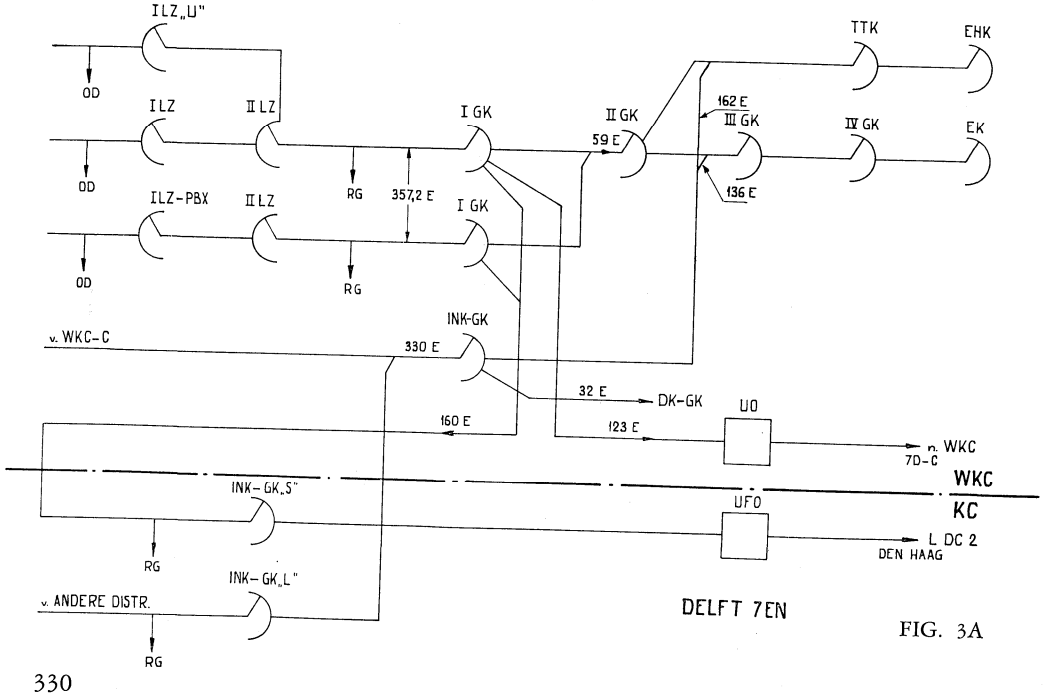


FIG. 3A

Hiervoor zijn totaal nodig 13 × 36 INK.GK, zie fig. 5 op blz. 334.
Voor het berekenen kan gebruik gemaakt worden van de rekenlineaal, of bij grote aantallen de computer in Lsdm.
Uit fig. 4 en 5 blijkt dat niet voor iedere laag zonder meer 20 contacten gegeven kunnen worden.

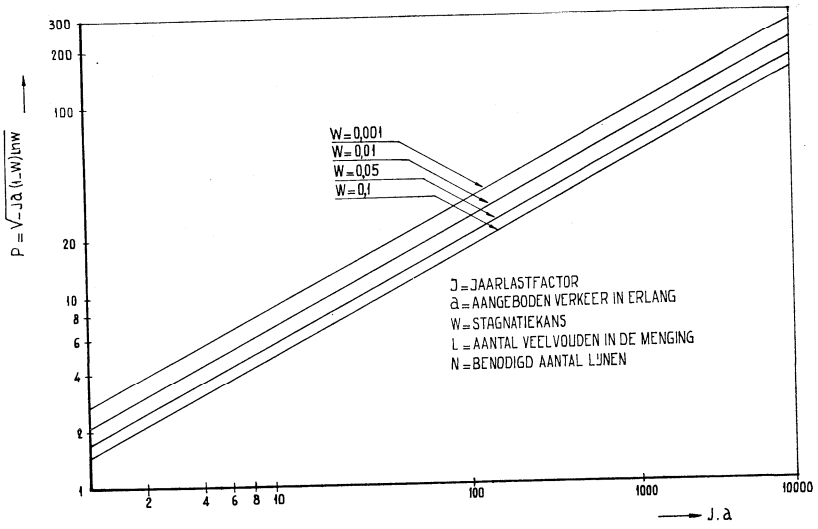


FIG. 4A

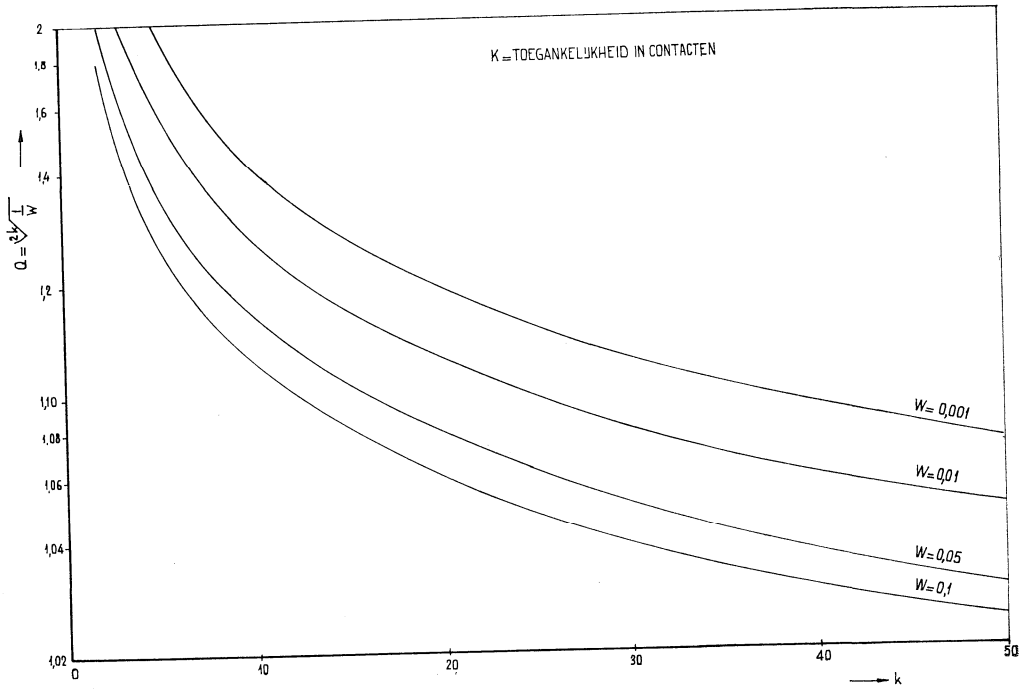
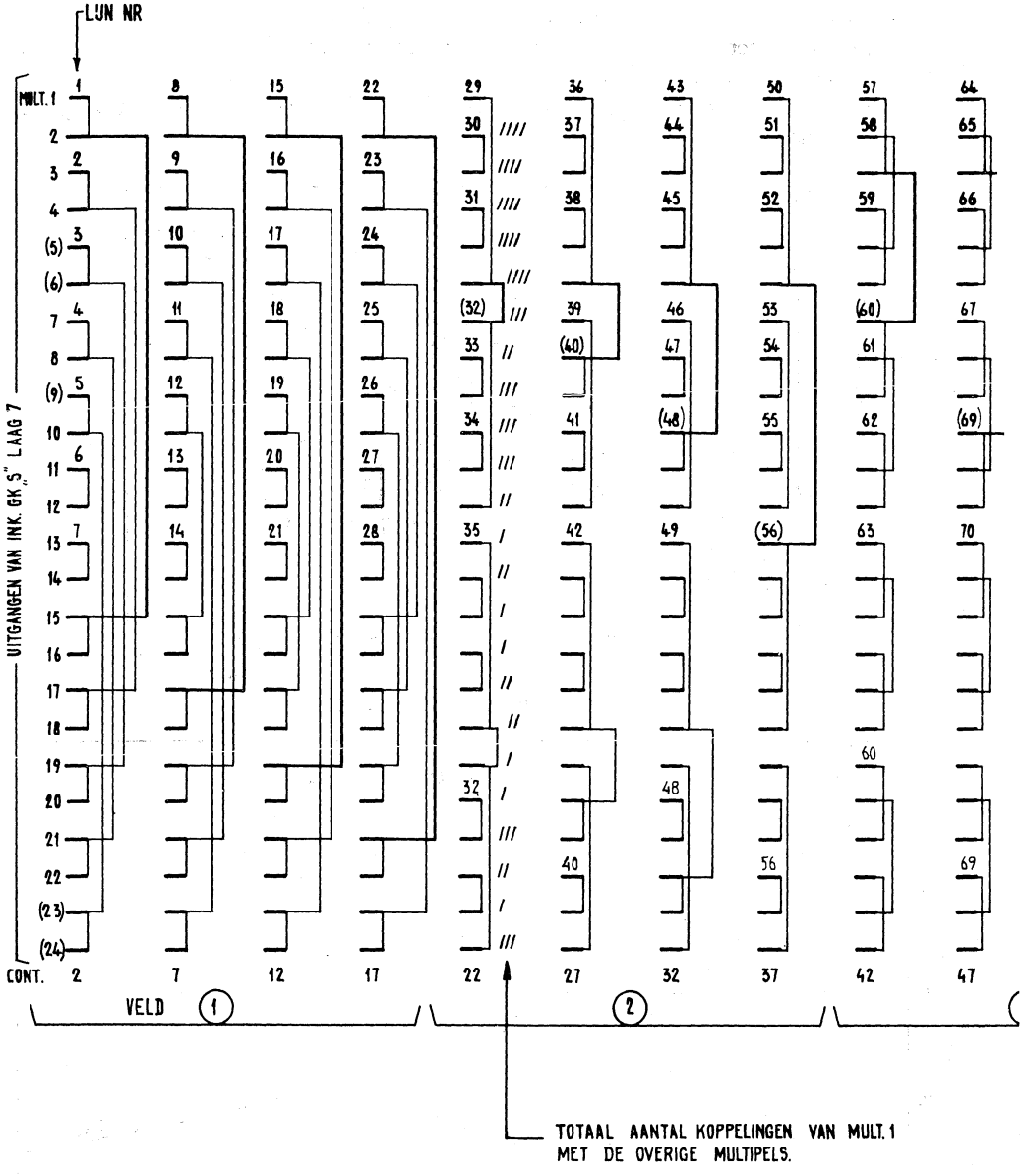


FIG. 4B



Nemen wij bijv. laag 2 van fig. 4.

123,-E WS 0,001 bij 20 C nodig 180 uitg.ov, zie TF 320 G.11.
123,-E WS 0,001 bij 32 C nodig 160 uitg.ov.

In het algemeen is het praktisch, de contacten per laag op veelvouden van 5 af te ronden.

Dit mag echter niet ten koste gaan van de toegankelijkheid van de achterliggende bundels.

Stel wij ronden de contacten van de figuren 4 en 5 op de volgende manier af.

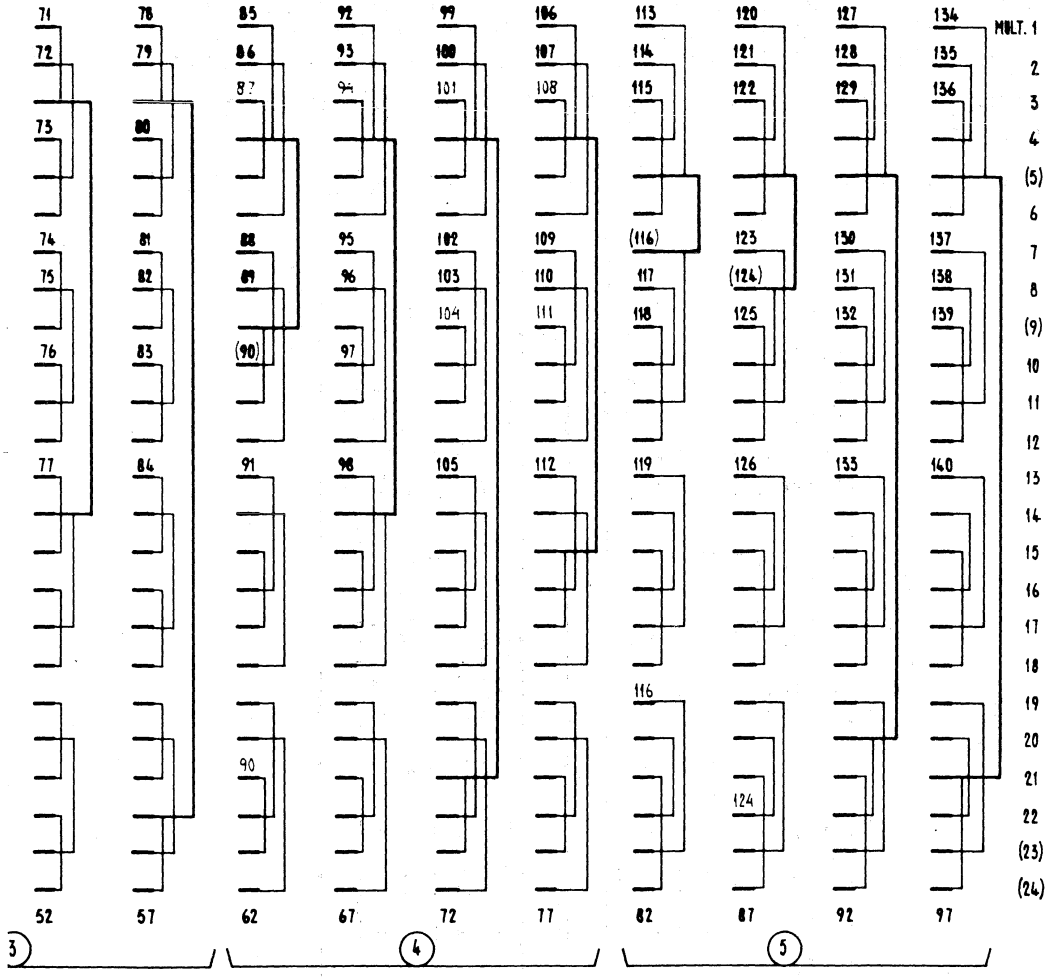


FIG. 7

Daar alle voordrukken gebaseerd zijn op veelvouden van 5 contacten dienen wij zoveel mogelijk tot afronding op 5 contacten over te gaan.

Veld [1]

Beginnen wij bij contact 2, dan zijn mult. 1-2 doorverbonden met mult. 15-16.
Bij cont. 7 zijn mult. 1-2 doorverbonden met 17-18
Bij cont. 12 zijn mult. 1-2 doorverbonden met 19-20
Bij cont. 17 zijn mult. 1-2 doorverbonden met 21-22

Veld [2]

Beginnen wij bij contact 22 dan zijn mult. 1-(6) doorverbonden met mult. 7-12
Beginnen wij bij contact 27 dan zijn mult. 1-(6) doorverbonden met mult. 8-9
Beginnen wij bij contact 32 dan zijn mult. 1-(6) doorverbonden met mult. 10-11
Beginnen wij bij contact 37 dan zijn mult. 1-(6) doorverbonden met mult. 13-18

In veld [3] [4] en [5] is mult. 1 weer systematisch rondgaand met andere multipels verbonden.

Figuur 8, op blz. 336, toont de ingevulde voordruk van de menging.

Zie fig. 4A

Zie fig. 4B

I GK 15 × 36

Laag	Bestemming	%	a = EW	J	J × a	P	Cv	Q	P × Q	Cont.	WS	Toelichting
1	II GK	16,5	59,-E	1	59	20,5	18,2	1,21	24,7	18	0,001	Lokaal intern.
2	Uitg.OV n. WKC-7D	34,5	123,-E	3	369	29	245	1,15	35,5	24	0,001	WKC verkeer
3	Meldlijn	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—
6	Open teldr. SL	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—
8	Verk. oproepen	4,-	14,3 E	—	—	—	7	—	—	7	—	—
9	DK GK			1	—	—	10	—	—	10	0,001	Nog niet te bepalen
10	Uitg. L. n. KC	45	160,-E	4	640	—	38	—	58,2	38	0.01	ITL en ITN verkeer
Totaal		100%	357,2 E				100 C			100 C		

INK GK 13 × 36

Figuur 4

Laag	Bestemming	%	a = EW	J	J × a	P	Cv	Q	P × Q	Cont.	WS	Toelichting
1	TTK	49	162,	1	162	34	43	1.085	37,0	42		Veelsprekers
3	Meldlijn	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0.001	—
6	III GK	41,45	136	1	136	30	38	1,096	32.9	37	—	Lokaal intern. verkeer
9	DK GK	9,55	± 32	1	32	14,5	18	1.21	17,6	20	0,001	Doorkiesverkeer
Totaal		100%	330,-E				100 C			100 C	0,001	

Figuur 5

I GK

Laag	Bestemming	Cont.	Afgerond cont.
1	II GK	18	15
2	Uitg. DV WKC 7D	24	25
3	Meldlijn	1	1
6	Openteldr.	2	2
8	Verk. Opr.	7	7
9	DK GK	10	10
10	Uitg. Ln KC	38	40
Totaal		100 C	100 C

INK. GK

Laag	Bestemming	Cont.	Afgerond cont.
1	TTK	42	40
3	Meldlijn	1	1
6	III GK	37	39
9	DK GK	20	20
Totaal		100 C	100 C

Fig. 6

De reden van dit systeem is, dat wanneer op een willekeurig multipel meer erlang wordt aangeboden, dan het gemiddelde verkeer per multipel, de lijnen die op dit multipel getest kunnen worden zo gelijkmatig mogelijk met de andere multipels gedeeld zijn.

Met andere woorden

Een zo gunstig mogelijke verkeersspreiding ontwerpen met minimale verkeersmiddelen en minimale congestie per verkeersbundel.

Algemeen

In de praktijk komen in hoofdzaak 2 gevallen voor.

1. De lijnen komen meer dan 2 × voor in de menging.
   In dit geval worden zoals het voorbeeld in fig. 7, op blz. 332 en 333, laat zien systematisch rangeerdraden getrokken.
2. Een gedeelte van de lijnen van een bundel komt 1 × voor en een gedeelte komt 2 × voor.
   In dit geval worden, omdat de voorrangering niet vóór de montage op de verbindingsstroken is aangebracht, de rangeerdraden volgens een logisch mengpatroon getrokken.

HET KIEZEN VAN HET JUISTE MENGPATROON.

Daar de kiezers geen normaalstand hebben, is „verschuiving" van de contacten tussen diverse multipels onnodig.
Wel dient men voor een juiste „verspringing" tussen de multipels te zorgen. Gedeeltelijk

RIJ	KOL	MULT	RIJ	KOL	MULT
9	12	1	11	12	7
9	15	2	11	15	8
9	18	3	.		9
10	2	4	12	2	10
		5	12	5	11
		6	12	8	12
13	13	13	15	12	19
13	16	14	15	15	20
13	19	15	15	18	21
14	2	16	16	2	22
14	5	17			23
14	8	18			24
		25			31
		26			32
		27			33
		28			34
		29			35
		30			36
		37			43
		38			44
		39			45
		40			46
		41			47
		42			48
		49			55
		50			56
		51			57
		52			58
		53			59
		54			60

LAAG 7 — UITGANGEN VAN INK. GK „5" GROEP

MULT	CONTACT 2	7	12	17	MULT	CONTACT 22	27	32	37	MULT	CONTACT 42	47	52	57	MULT	CONTACT 62	67	72	77	MULT	CONTACT 82	87	92	97
1/2	1	8	15	22	1/(6)	29	36	43	50	1/3	57	64	71	78	1/4	85	92	99	106	1/(5)	113	120	127	134
3/4	2	9	16	23	2/3	30	37	44	51	2/(5)	58	65	72	79	2/(6)	86	93	100	107	2/4	114	121	128	135
(5/6)	3	10	17	24	4/(5)	31	38	45	52	4/(6)	59	66	73	80	3/(5)	87	94	101	108	3/(6)	115	122	129	136
7/8	4	11	18	25	7/12	(29)	39	46	53	7/(9)	(57)	67	74	81	7/10	88	95	102	109	7/11	(113)	123	130	137
(9)/10	5	12	19	26	8/(9)	33	(36)	47	54	8/11	61	68	75	82	8/12	89	96	103	110	8/40	117	(120)	131	138
11/12	6	13	20	27	10/11	34	41	(43)	55	10/12	62	(64)	76	83	(9)/11	(85)	97	104	111	(9)/12	118	125	132	139
13/14	7	14	21	28	13/18	35	42	49	(50)	13/15	63	70	77	84	13/16	91	98	105	112	13/17	119	126	133	140
15/16	(1)	12	18	24	14/15	33	37	44	51	14/17	58	65	(71)	79	14/18	86	(92)	100	110	14/16	114	121	129	135
17/18	2	(8)	19	25	16/17	34	38	45	52	16/18	59	66	72	80	15/17	87	93	101	(108)	15/18	115	122	130	136
19/20	3	9	(15)	26	19/(24)	35	39	46	53	19/21	60	67	73	81	19/22	88	94	102	107	19/(23)	116	123	131	137
21/22	4	10	16	(22)	20/21	32	42	48	54	20/(23)	61	68	74	82	20/(24)	89	95	103	108	20/22	117	124	(127)	138
(23/24)	5	11	17	23	22/(23)	31	40	49	56	22/(24)	62	69	75	(78)	21/(23)	90	96	(99)	109	21/(24)	118	125	128	(134)
25/26					25/30					25/27					25/28					25/29				
27/28					26/27					26/29					26/30					26/28				
29/30					28/29					28/30					27/29					27/30				
31/32					31/36					31/33					31/34					31/35				
33/34					32/33					32/35					32/36					32/34				
35/36					34/35					34/36					33/35					33/36				
37/38					37/42					37/39					37/40					37/41				
39/40					38/39					38/41					38/42					38/40				
41/42					40/41					40/42					39/41					39/42				
43/44					43/48					43/45					43/46					43/47				
45/46					44/45					44/47					44/48					44/46				
47/48					46/47					46/48					45/47					45/48				
49/50					49/54					49/51					49/52					49/53				
51/52					50/51					50/53					50/54					50/52				
53/54					52/53					52/54					51/53					51/54				
55/56					55/60					55/57					55/58					55/59				
57/58					56/57					56/59					56/60					56/58				
59/60					58/59					58/60					57/59					57/60				
UITG	7	7	7	7		7	7	7	7		7	7	7	7		7	7	7	7		7	7	7	7
TOTAAL	140 UITG. OV n Gv DCZ _ L																							

Figuur 8

wordt dit al bepaald, door de combinaties van contacten op de TVD, zie fig. 1.
Wij zullen een praktisch voorbeeld nemen nl.:

De menging van de uitg.ov. n. DC 2 op de contactbogen van de INK.GK's, zie Dt 141 M 237/fig. 7, op blz. 332 en 333.

Uit het mengpatroon blijkt, dat mult. 1 in de voorrangering

4 × gekoppeld is met mult. 2 op cont. 2 - 7 - 12 - 17
4 × gekoppeld is met mult. 6 op cont. 22 - 27 - 32 - 37
4 × gekoppeld is met mult. 3 op cont. 42 - 47 - 52 - 57
4 × gekoppeld is met mult. 4 op cont. 62 - 67 - 72 - 77
4 × gekoppeld is met mult. 5 op cont. 82 - 87 - 92 - 97

Stel, dat wij per 24 contacten vertikaal gezien, 7 lijnen indelen, dan dient de menging zo te worden, dat bijv. mult. 1 zo gelijkmatig *mogelijk* met mult. 2...24 gekoppeld wordt.

Dit kan bereikt worden, door de aan te brengen rangeerdraden regelmatig rondgaand te laten verspringen.

Voor de duidelijkheid zijn de doorverbindingen op cont. 22...97 alleen voor mult. 1 aangegeven.

E.e.a. kan als volgt toegepast worden.

Van 1e 20 cont. zijn v. laag 7 gebruikt cont. 2 - 7 - 12 - 17 ← 1
Van 2e 20 cont. zijn v. laag 7 gebruikt cont. 22 - 27 - 32 - 37 ← 2
Van 3e 20 cont. zijn v. laag 7 gebruikt cont. 42 - 47 - 52 - 57 ← 3
Van 4e 20 cont. zijn v. laag 7 gebruikt cont. 62 - 67 - 72 - 77 ← 4
Van 5e 20 cont. zijn v. laag 7 gebruikt cont. 82 - 87 - 92 - 97 ← 5

Rectificatie

In het artikel Moderne Wiskunde II in het septembernummer staat, op blz. 302, 16e regel van boven:
V1 $\subset$ V2. Dit moet zijn: V1: $\supset$ V2.

ATTENTIE

Met ingang van 13 november a.s. wordt het telefoonnummer van het Redactie-adres, Nieuwendamlaan 408 in Den Haag gewijzigd in 070-232711.

de Redactie

(Vervolg van blz. 300)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Antwoorden van de opgaven uit het septembernummer.

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen:

110011 = 51
111011 = 59
110110 = 54
101101 = 45
111110 = 62
111100 = 60
1001001 = 73
11001100 = 204
10001001 = 137
00100111 = 39

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen.

15 = 1111
38 = 100110
79 = 1001111
105 = 1101001
131 = 10000011

200 = 11001000
514 = 1000000010
625 = 1001110001
1094 = 10001000110
1296 = 10100010000

3. Tel op:

10101 + 11010 + 1101 + 10001 =
1111 + 1001 + 1111 + 1010 =
1100 + 1010 + 1001 + 10000 =
11011 + 101 + 101 + 11111 =
10110 + 1110 + 1001 + 1101 =

```
  10101          1111          1100
  11010          1001          1010
   1101          1111          1001
  10001          1010         10000
 ------ +       ------ +       ------ +
1001101        110001        101111
```

```
  11011          10110
    101           1110
    101           1001
  11111           1101
 ------- +      ------- +
1000100         111010
```

4. Trek af:

```
11001 – 10101 =
10101 –  1011 =
11110 – 10100 =
10110 –  1011 =
10000 –   111 =
110011 – 11001 =
```

```
  11001          10101          11110
  10101           1011          10100
 ------- –      ------- –      ------- –
    100            1010           1010

  10110          10000         110011
   1011            111          11001
 ------- –      ------- –      ------- –
   1011           1001          11010
```

Aftrekken volgens de rekenmachine:

```
  11001          11001          11001
  10101          01010          01011
 ------- –      -------        ------- +
                               (1) 00100

  10101          10101          10101
  01011          10100          10101
 ------- –      -------        ------- +
                               (1) 01010

  11110          11110          11110
  10100          01011          01100
 ------- –      -------        ------- +
                               (1) 01010

  10110          10110          10110
  01011          10100          10101
 ------- –      -------        ------- +
                               (1) 01011
```

```
  10000          10000          10000
  00111          11000          11001
 ------ -       ------         ------ +
                              (1) 01001
 110011         110011          110011
 011001         100110          100111
 ------ -       ------         ------ +
                              (1) 011010
```

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal. Controleer de decimale en binaire uitkomsten.
   Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine
   Controleer de uitkomst met de vorige uitkomsten.

15 × 9
21 × 29
81 × 47
33 × 25
54 × 27
89 × 44

```
 15    =        1111
  9    =        1001
 ---- ×       ------- ×
 135           10000111
```

```
   1111          1111
   1001          1001
   ----          ---- ×
   1111          1111
  1111000       0001111
 -------- +    -------- +
 10000111      10000111
```

volgens de rekenmachine

```
 21    =        10101
 29    =        11101
 ---- ×       ------- ×
 609           1001100001
```

```
    10101          10101
    11101          11101
    ----- ×        ----- ×
    10101          10101
   1010100        010101
  10101000       0010101
 101010000      000010101
 --------- +   --------- +
 1001100001     1001100001
```

volgens de rekenmachine

```
 81    =        1010001
 47    =         101111
---- x      ------------ x
3807          111011011111
```

```
    1010001
     101111
    ------- x
    1010001
   10100010
  101000100
 1010001000
10100010000
-----------+
111011011111
```

volgens de rekenmachine

```
1010001
101111
------- x
1010001
001010001
0001010001
00001010001
000001010001
------------+
111011011111
```

```
 33    =         100001
 25    =          11001
---- x      ------------ x
825           1100111001
```

volgens de rekenmachine

```
    100001
     11001
    ------- x
    100001
   100001000
  1000010000
-----------+
1100111001
```

```
100001
11001
------- x
100001
0100001
0000100001
-----------+
1100111001
```

```
 54    =        110110
 27    =         11011
---- x      ------------ x
1458          10110110010
```

volgens de rekenmachine

```
    110110
     11011
    ------- x
    110110
   1101100
  110110000
 1101100000
-----------+
10110110010
```

```
110110
11011
------- x
110110
0110110
000110110
0000110110
-----------+
10110110010
```

```
 89    =        1011001
 44    =         101100
---- x      ------------ x
3916          111101001100
```

```
   1011001
    101100
  ---------- x
  101100100
 1011001000
101100100000
------------ +
111101001100
```

```
1011001
101100
------ x
1011001
001011001
0001011001
---------- +
111101001100
```

volgens de rekenmachine

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar en vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

3 op 36	7 op 84
4 op 48	8 op 104
5 op 65	9 op 135
6 op 72	10 op 310

```
36 : 3 = 12
100100 : 11 = 1100
11 | 100100 | 1100
     11
     --
      11
      11
      --
       0
```

```
48 : 4 = 12
110000 : 100 = 1100
100 | 110000 | 1100
      100
      ---
       100
       100
       ---
         0
```

```
65 : 5 = 13
1000001 : 101 = 1101
101 | 1000001 | 1101
      101
      ---
        110
        101
        ---
          101
          101
          ---
            0
```

72 : 6 = 12
1001000 : 110 = 1100
110 | 1001000 | 1100
110

110
110

0

84 : 7 = 12
1010100 : 111 = 1100
111 | 1010100 | 1100
111

111
111

0

104 : 8 = 13
1101000 : 1000 = 1101
1000 | 1101000 | 1101
1000

1010
1000

1000
1000

0

135 : 9 = 15
10000111 : 1001 = 1111
1001 | 10000111 | 1111
1001

1111
1001

1101
1001

1001
1001

0

310 : 10 = 31
100110110 : 1010 = 11111

```
1010 | 100110110 | 11111
       1010
       ----
       10010
        1010
        ----
        10001
         1010
         ----
          1111
          1010
          ----
           1010
           1010
           ----
              0
```

Nieuwe opgaven

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen.

10010 =	100001 =
110001 =	1110110 =
1001001 =	1100110 =
1110010 =	110011000 =
10010000 =	1011001010 =

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen.

99 =	51 =
77 =	111 =
90 =	214 =
64 =	56 =
256 =	33 =

3. Tel op zowel binair als decimaal; controleer de uitkomsten.

54 + 44 + 89 + 27 =
47 + 33 + 25 + 81 =
16 + 16 + 8 + 8 =
7 + 7 + 7 + 7 =
15 + 15 + 15 + 15 =

4. Trek af: zowel decimaal als binair en controleer de uitkomsten.

16 − 8 =
15 − 7 =
24 − 12 =
36 − 18 =
72 − 36 =

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

(Vervolg van bladzijde 305)

SPELLING (vervolg)

Aardrijkskundige namen

1. Nederlandse aardrijkskundige namen blijven onveranderd:
   Heerenveen, Hoogeveen, 's-Hertogenbosch.
   Let op:
   a) plaatsnamen op -sch: Oudenbosch - de Oudenbossche kerk.
   b) bijvoegelijke naamwoorden in aardrijkskundige verbindingen, die wel vereenvoudigd worden: Hollands Diep.
2. Buitenlandse aardrijkskundige namen volgen de gewone regels:
   Wenen, de Chinese Zee, de Verenigde Staten.
   Let op:
   Zuid-Amerika, Zuidamerikaans.

d of t

Verleng het woord om de juiste uitgang te horen:

paard - paarden	rib - ribben
kaart - kaarten	lip - lippen

Geen verdubbeling

Na een toonloze klinker:
monnik - monniken, kievit - kieviten, Dokkum - Dokkumer
dreumes - dreumesen, lemmet - lemmeten, Lochem - Lochemer
Maar: Haarlemmer olie, prinsessen, portretten
Let ook op: vonnissen, notarissen

Trek deze opgave nogmaals van elkaar af, maar dan zoals de rekenmachine het zou doen.

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal.
   Controleer de decimale en de binaire uitkomsten.
   Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine.
   Controleer de uitkomst met de vorige uitkomsten.

   8 × 144 =
   12 × 72 =
   6 × 25 =
   5 × 80 =
   10 × 24 =

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar en vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

   8 op 24 =
   12 op 144 =
   6 op 72 =
   5 op 25 =
   10 op 80 =

(wordt vervolgd)

Staande uitdrukkingen en

in koelen bloede, ten eeuwigen dage, ten dienste staan
in arren moede, met dien verstande, ten strijde trekken enz.
Op -en eindigen:

1. de stoffelijke bijvoeglijke naamwoorden: gouden, loden, koperen
   Uitzonderingen:
   lakense, zoetemelkse, duffelse, karnemelkse
   en nieuwe als: een platina ring; een rubber kruik
2. honderden, duizenden, miljoenen
3. allen, velen, sommigen, beiden, anderen, enigen, weinigen als ze zelfstandig gebruikt, personen aanduiden.
   Vele kinderen waren blij. Velen gingen weg
   Alle aanwezigen waren tevreden Allen waren tevreden

   LET OP:

   De schriften zagen er alle slordig uit. In de mand lagen appelen; vele waren verrot, sommige nog gaaf.
4. Zelfstandig gebruikte bijvoeglijke naamwoorden in het meervoud: Armen en rijken, allen waren aanwezig.

Persoonlijk voornaamwoord hen - hun

Hun = aan hen of voor hen.
Ik zag hen gisteren. Hij gaf hun gelijk. Hij kocht hun een boek.

Verbindings s

Dorpshuis, fabrieksmerk, oorlogsinvalide. Dus ook:
Dorpsstraat, fabriekschoorsteen, oorlogsschip.

Uitwerking oefening 2 (bladzijde 305)

1. beduidt; insigne
2. rekent, verbazend, tekent, uitstekend
3. bestudeert, reeds, inheemse
4. allerlei, gouden, zilveren, vannacht, juweliershwinkel, ontvreemd
5. trachtte, verbinden, baatte
6. houd, leraar, allen, zwegen
7. hijgende, blazende, bestegen, steile berghelling
8. wijdde, bevrijding, verdrukte
9. kolossale, gelds, werd, nationale, collecte, ingezameld
10. dergelijk, penninkje, kettinkje, horloge, bevestigd
11. fluwelen, wordt, chemisch, gereinigd
12. weinig, Franse thema's, besteedt, onvoldoend, cijfer
13. Begrafenis, geleerde, vond, alle
14. narcissen, kostte, bloemist, slechts, enkele
15. besloten, gezamenlijk, buitenlands, geld, nuttig, besteden
16. wond, bloedt, ontzettend, wordt, verband, gelegd.
17. gehate, tiran, werd, tweede, teruggeroepen
18. eigenlijk, behoort, schilderij, vestibule

Oefening 3.

Ook hier weer, als een nadere aanduiding ontbreekt, altijd het werkwoord in de tegenwoordige tijd en het zelfstandig naamwoord in enkelvoud invullen!

1. De koni-in verlie- de re-iden-ie, (begeleiden volt. deelw.) door haar gevol-.
2. jui en en zingen (mar eren o.v.t.) de g-mnasten voorwaar-s onder de vrolijke tonen van een milit-re mars.
3. Men heeft die beroemde -omponist een goud- med-le aangeb-den.
4. De maan-lijkse uitkering der salari-en is ditmaal vervroeg-.
5. Vader was ontstem-: Jan ha- versch-de- roz-struiken verniel- en de overig- beschadig-.
6. Door de geslot- jal-z-n drongen slechts enkel- lichtstraaltjes in de donkere kamer.
7. Aar-b-en werd- vroeger ook wel aar-bez-n genoem-.
8. Het lijk van de chauf-eur wer- in de t-taal uitgebrand- garag- gevond-.
9. Piet is geslaag- voor het e-amen voor apot-kersas-isten-.
10. Na de onverwacht- dood van zijn echtgen-t l-dt deze man een treurig leven.
11. Tal-oze meren en plas-en vind- men in deze moera-ige streken.
12. O-ievaars en r-gers zijn steltlopers, ki-vi-ten zijn w-devogels.
13. Enkel- voorbijgangers schoten ijlings toe en (brengen o.v.t.) de drenkeling op het dr-ge.
14. De poli-t-agenten (scheiden o.v.t.) de vechtend- en (brengen o.v.t.) h-n naar het bur-.
15. L-d- deze weg recht-treeks naar de P-rami-d- van Austerlitz?
16. Zulke vl-tige leerlingen moch- men eig-lijk wel een beloning geven.

WOORDVERKLARING

a-, an- = *zonder:*

Amfor (vormloos); anonicm (naamloos, ongenoemd); anorganisch (onbezield, onbewerktuigd, niet tot de levende natuur behorend); anonymus (een ongenoemde, hij die zijn naam niet wil of durft noemen); apat(h)isch (lusteloos, onverschillig, afgestompt); asymmetrisch (niet symmetrisch, ongelijkheid, onevenredigheid); atheïst (godloochenaar); atoom (kleinste deeltjes van een element); ascoiaal (zonder sociaal besef, zonder gemeenschapsbesef).

(wordt vervolgd)



Examenvragen

1. Een rol koperdraad heeft bij een temperatuur van 20 °C een weerstand R van 60 Ω. $\alpha = 0{,}0037$.

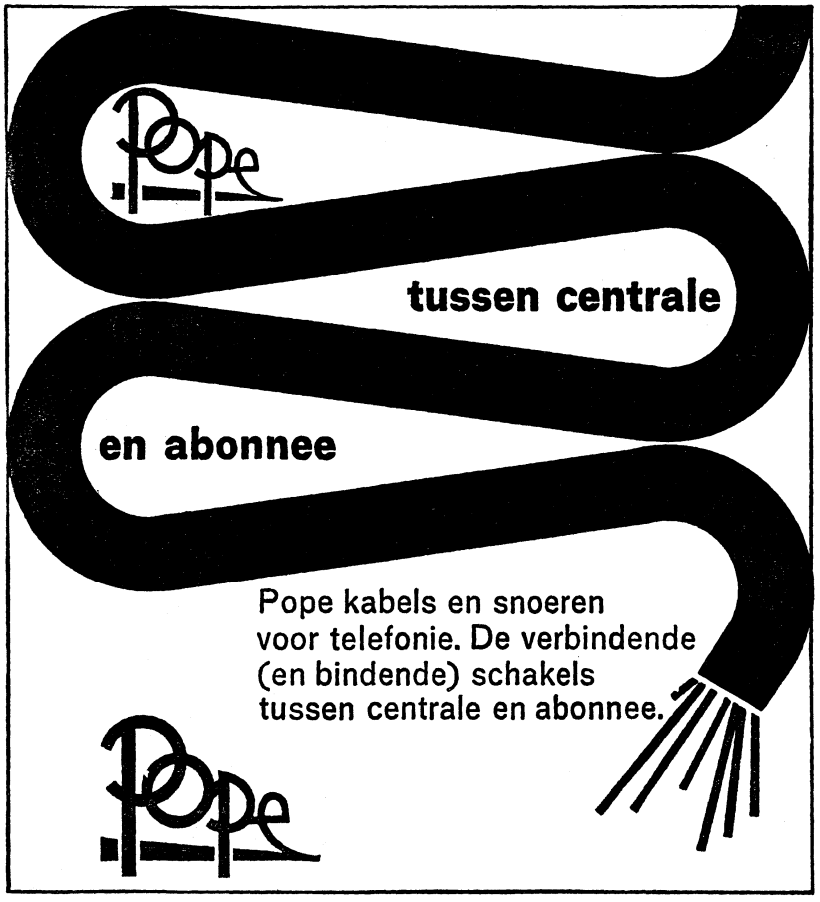
   Bereken de waarde van deze weerstand Rx als de temperatuur tot 30 °C stijgt.

2. Door vijf in serie geschakelde weerstanden gaat een elektrische stroom van 250 mA.
   Het spanningsverlies in weerstand $R1$ bedraagt 3 volt.
   In weerstand $R2$ is dit 4 volt.
   De weerstanden $R3$, $R4$ en $R5$ hebben respectievelijk waarden van 8, 5 en 3 Ω.
   Gevraagd wordt te berekenen:
   a. De totale weerstand Rt,
   b. de totale spanning Ut.

3. Op een spanningsbron U van 24 V en met een inwendige weerstand $Ri = 0{,}2$ Ω, wordt een weerstand Ru van 59,98 Ω aangesloten.
   Gevraagd wordt:
   a. De stroom door de keten,
   b. het spanningsverlies Uv in spanningsbron U en
   c. de klemspanning Uk.

4. Een tanker vaart met een snelheid van $V = 30$ km per uur stroomafwaarts.
   In welke tijd legt dit schip een afstand van $S = 90$ km af?

5. Een trafo wordt aangesloten op een spanning Up van 220 V.
   Het aantal windingen van de primaire wikkeling van deze trafo is 1000.
   Hoe groot moet het aantal windingen van de secundaire wikkeling Us zijn, om een secundaire spanning van 44 volt te krijgen?
   Diverse verliezen buiten beschouwingen gelaten.



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

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



ATEA
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03 *
Telex Atea - Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4

GTE International

Belangrijk voor de lezers van Het Studieblad

Nu het laatste kwartaal van het Jubileumjaar 1971, waarin wij het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT vierden is aangebroken, willen we de maanden oktober en november benutten voor het voeren van een uitgebreide actie!
Deze actie heeft ten doel het aantal abonnees op het Studieblad belangrijk uit te breiden.
Voor het slagen van deze actie hebben wij uw aller medewerking nodig. Daarom verzoeken we iedere abonnee één of meerdere abonnees voor ons blad te winnen.
U weet een jaarabonnement op het Studieblad kost slechts *f* 7,— voor PTT-ers. Voor niet PTT-ers bedraagt dit *f* 14,— per jaar.

U kunt een nieuwe abonnee schriftelijk of telefonisch opgeven aan:
ADMINISTRATIE STUDIEBLAD PTT, STADHOUDERSLAAN 9, DEN HAAG, telefoon 070-635932. Of:
REDACTIE STUDIEBLAD PTT, NIEUWENDAMLAAN 408, DEN HAAG, telefoon 070-232711.

Met elke abonnee die u aanbrengt steunt u niet alleen ons streven om ons blad nog aantrekkelijker en eventueel uitgebreider te maken, doch tevens ontvangt u voor elke aangebrachte abonnee een waardebon.

Welke geschenken u hiervoor kunt krijgen laten we hierna volgen:

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
Damesportemonnee	4 bonnen
Herenportemonnee	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
Damesparaplu (opvouwbaar)	15 bonnen
Damesarmbandhorloge	20 bonnen
Herenarmbandhorloge	20 bonnen

U ziet ook dát is zeer aantrekkelijk en daarom rekenen wij dan ook als gevolg van uw aller medewerking op een volledig succes van deze actie!

Administratie en Redactie STUDIEBLAD PTT

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 232711**

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

Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
G. Sonius	Inbouwmaterieel bij PTT	350
B. Kieboom	Het binaire stelsel	363
W. C. van Dam	Moderne wiskunde III	371
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	374
L. Neijenhuis	Oefeningen	375
W. C. van Dam	Verklarende woordenlijst	377
W. C. van Dam	Weet U.....	379

Bij de foto: Berkengroep


NOVEMBER 197

Inbouw-materieel bij PTT

G. Sonius

1. Algemeen

Sinds 1958 wordt bij PTT inbouwmaterieel voor de draadomroep toegepast. Behalve voor draadomroep is hierbij ook de mogelijkheid aanwezig tot het maken van telefoonaansluitingen. Deze telefoon/draadomroep-aansluitingen zijn standaardaansluitpunten 1958 (Stapn 58 Tfn/Dro).
De hierbij toegepaste inbouwdozen zijn van groot model; men zou deze tweevoudig kunnen noemen. Ter onderscheid met de straks te behandelen inbouwdozen, wordt deze Dro-doos genoemd. (zie fig. 6).
Het toegepaste materieel was speciaal ontwikkeld voor gebruik bij de draadomroep; in 1963 is PTT overgegaan tot het introduceren van het specifiek voor telefoon ontwikkelde inbouwmaterieel. De hierbij toegepaste inbouwdozen zijn kleiner; deze worden enkelvoudig genoemd.
Met behulp van dit materieel zijn eveneens standaardaansluitnetten gemaakt, welke stapn 58 Tfn zijn genoemd.
Een uitvoerige beschrijving van dit materieel is in de Technische Mededeling Htf 1587 f gegeven.
In verband met de ontstane vraag is men er eind 1967 toe overgegaan hier nog een inbouwschakelaar voor twee standen aan toe te voegen.
In 1968 is een geheel nieuw vooraanlegsysteem geïntroduceerd.
Dit systeem, stapn 68 (standaardaansluitpunten 1968) genoemd, is uitsluitend bedoeld voor telefoonaansluitingen.
Bij deze aansluitingen wordt het bestaande telefooninbouwmaterieel gebruikt.
Uitvoerige beschrijving van dit systeem vindt u in de boekjes Lokale telecommunicatienetten met standaardaansluitpunten, systeem stapn 68, deel I en II.

2. Nieuwe ontwikkeling

Het aantal telefoonabonnees vertoont de laatste jaren een sterke groei; verwacht wordt, dat deze groei in de toekomst zal aanhouden.
Verder wordt verwacht, dat de factor arbeid (loonkosten) verder zal stijgen. Om deze redenen is besloten de telefoonaansluiting bij alle gewone abonnees, zoveel als mogelijk is, door middel van een stopcontact tot stand te brengen. Nieuwe telefoontoestellen zullen binnenkort met contactstop afgeleverd worden.
Er worden al proeven genomen met aansluitsnoeren waar de contactstoppen aangespoten zijn.
Het wordt op deze manier in de standaardnetten en in de toekomst ook in de conventionele netten, mogelijk dat een nieuwe abonnee het telefoontoestel eventueel zelf gaat halen, bijv. bij een postkantoor en de aansluiting tot stand brengt door de contactstop in de contactdoos te steken.
Voor de storingsdienst wordt het vervangen van een toestel eveneens een eenvoudige zaak. Eventueel kan het vervangen van een defect toestel ook door de abonnee zelf worden gedaan.
Met ingang van juli 1971 wordt bij nieuwe aanleg, zowel in standaardnetten als in conventionele netten, met het bovenstaande rekening gehouden. In de standaardnetten wordt

ieder huis van twee dubbeldraden voorzien, waarvan één op een contactdoos en de ander op een aansluit-verbindingsplaat wordt afgewerkt.
In de conventionele netten worden bij nieuwe aanleg in huis bij iedere abonnee eveneens twee dubbeldraden ingevoerd. Eén stel aders wordt afgewerkt op een contactdoos en het andere stel blijft als reserve in de doorlas.
Bij verhuizingen en verplaatsingen in standaard- en conventionele netten worden deze aansluitingen eveneens volgens vorenstaande gewijzigd.
Voor de realisering van dit plan is het noodzakelijk, dat van het inbouwmaterieel grote hoeveelheden beschikbaar komen en ook dat deze materieelstroom regelmatig blijft vloeien.
Het bleek noodzakelijk tegelijkertijd meerdere leveranciers bij dit project in te schakelen.

Deze zijn thans.

a. de firma Ackermann, Gummersbach in Duitsland;
b. de firma Ericsson, Rijen en
c. de firma Nedap, Groenlo

3. *Beschrijving van het bestaande inbouwmaterieel*

3.1 Inbouwdoos

Deze doos is vanaf de introductie in 1963 tot nu toe door de firma Ackermann geleverd en was een, reeds bij deze firma bestaand, standaardprodukt. (zie fig. 1). Zonder enige wijziging werd deze doos door PTT afgenomen. De constructie van de doos was zodanig, dat aan de twee tegenover elkaar gelegen zijden een grote U-vormige opening was gemaakt, welke tot op de bodem doorliep. Deze openingen kon men door middel van losse invoerstukken afsluiten.

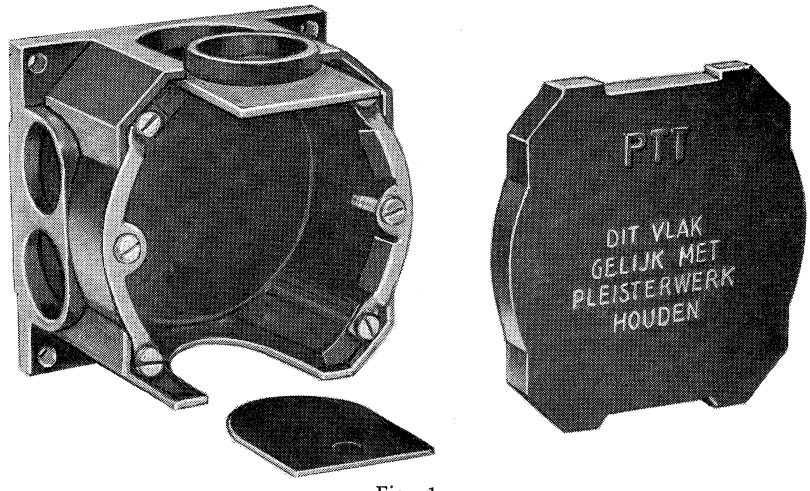


Fig. 1

De openingen waren bedoeld voor het geval, dat men twee dozen aan elkaar wilde koppelen.
Het nadeel van de grote openingen was de geringe mechanische sterkte.
Er kwam bij verzending en bij de verwerking veel breuk voor.
In 1968 is het model zodanig gewijzigd, dat deze invoeropeningen vervallen zijn, waardoor de mechanische sterkte zeer verbeterd werd. (zie fig. 2)

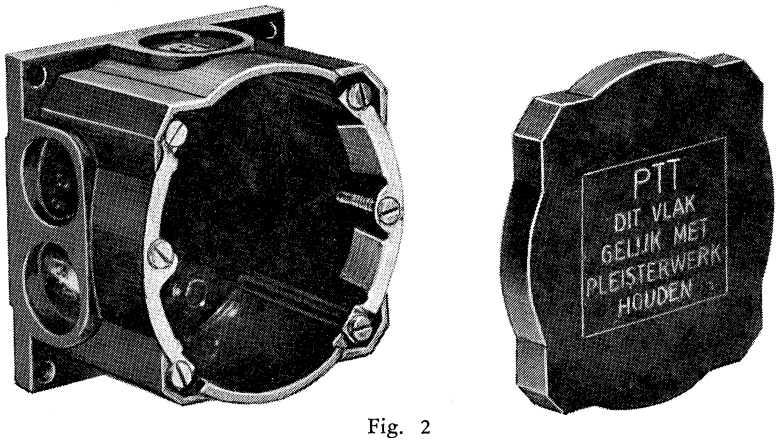


Fig. 2

Op de plaats van deze openingen zijn de normale uitbreekbare buisinvoeringen gemaakt. Tegelijkertijd met deze wijzigingen was het noodzakelijk het beschermdeksel zodanig te wijzigen, dat deze goed op de nieuwe doos past.

3.2 Aansluit-verbindingsplaat

De aansluit-verbindingsplaat was eveneens een bekend standaardprodukt en werd met een kleine wijziging, nl. het aanbrengen van een beugel voor trekontlasting voor twee aansluitsnoeren, door PTT afgenomen.
Het materiaal was slagvast polystyreen: in verband met het breken van de bevestigingsranden en uitscheuren van het materiaal is hiervoor in 1964 polyamide gekomen.
In 1969 is de fabricagemethode vereenvoudigd. De aansluitklemmen werden eerst door middel van felsbusjes vastgezet; door een wijziging van de aansluitplaat is het nu mogelijk de aansluitklemmen op hun plaats te schuiven en daarna met de aansluit-schroeven vast te zetten.
De aansluitklemmen worden door de schroeven op hun plaats gehouden.

3.3 Contactdozen 4-polig voor inbouw

De bekende 4-polige contactdoos, welke in de opbouwuitvoering in 1956 was ontwikkeld is in inbouwuitvoering gewijzigd en wordt eveneens door de firma Ackermann gefabriceerd.
Het materiaal was bij de opbouwcontactdoos van de firma Ericsson oorspronkelijk bakeliet; dit is later van melamine geworden. Hierna is het materiaal van het drukstuk * gewijzigd in delrin en van het bodemstuk in luran.
De inbouwcontactdoos van de firma Ackermann was oorspronkelijk slagvast polystyreen en is daarna melamine geworden.
Hierna is ook hier het „drukstuk" van delrin en het bodemstuk van luran vervaardigd.
De verbreekcontacten bestonden bij beide uitvoeringen uit een zilveren bolcontact.
Later is de rustveer gewijzigd; één zijde is van een zilverlaag voorzien. Dit is uit fabricage-overwegingen beter.
Men walst nl. een strook zilver in een nieuwzilveren plaat, waarna men er veertjes uitstampt.
Wat deze contacten betreft moeten we nu even de contactstop hierin betrekken. (Zie fig. 3 en 4).

* „Drukstuk" is het deel dat de contactveren op hun plaats drukt; het wordt op het bodemstuk vastgeschroefd.

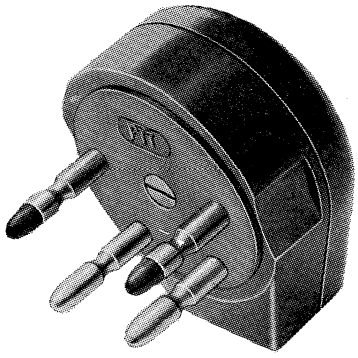


Fig. 3

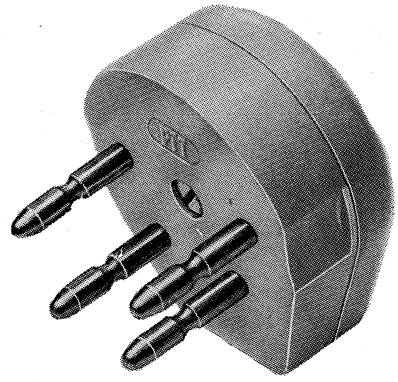


Fig. 4

Oorspronkelijk waren de einden van de a- en b-pen van de contactstoppen van Ericsson van isolerende (bakeliet) punten voorzien.
Dit was gedaan om het meeluisteren bij een installatie met meerdere contactdozen, door het half indrukken van de stop, zodat de verbreekcontacten niet verbreken, in een voorliggende contactdoos, te voorkomen.
De contactstoppen zijn ook door de firma Ackermann gemaakt, deze maakte deze punten eerst van polystyreen en later van polyamide.
Door het herhaaldelijk insteken van de contactstop werd soms door een contactveer wat van de polyamide afgeschraapt. Dit schraapsel kwam tussen de verbreekcontacten met het gevolg, dat een volgende contactdoos gestoord was en dat de bel aan het einde van de installatie niet meer werkte.
In 1967 is besloten van deze geïsoleerde punten af te stappen, omdat het euvel van het meeluisteren in dezelfde installatie waarschijnlijk niet veel voor zou komen, men moet nl. een tweede toestel hebben. Bovendien zijn degenen die meeluisteren over het algemeen ingewijden. Door dit besluit werd de fabricage vereenvoudigd en de mogelijkheid van de storingen verminderd.
In 1968 kwamen er uit de praktijk klachten, dat de contactstop soms geen goed contact met de contactdoos maakte.
Het bleek, dat de contactovergang van de vernikkelde messing pennen en de nieuwzilveren contactveren door onzuiverheden in de atmosfeer (milieuverontreiniging) werd aangetast.
De contactmaking vindt maar op één zeer klein puntje plaats. Door de veren van gaatjes te voorzien werden de volgende voordelen bereikt:

1. Bij een juiste stand van de contactveren wordt er op twee of meer plaatsen contact gemaakt.
2. De contactplaatsen zijn groter geworden.
3. Er ontstaat door de scherpte van de aangebrachte gaatjes een schrapende werking, zodat de contactvlakken schoongeschraapt worden bij het insteken of uittrekken van de stop.

Ook het drukstuk is in de loop van de tijd gewijzigd. Bij de eerste uitvoering (opbouw van de firma Ericsson) waren de verbreekcontacten aan de bovenzijde te zien.
Bij de Ackermann-uitvoering waren de contacten aan de zijkant te zien, men kon hier gemakkelijk bij om te justeren.
Ook het nameten van de vereiste hoge contactdruk en de contactopening met ingedrukte stop was hierdoor vergemakkelijkt.

Later ging Ericsson over tot het zowel boven als opzij vrij toegankelijk maken van de contacten.
Sinds kort is Ackermann hier eveneens toe overgegaan.

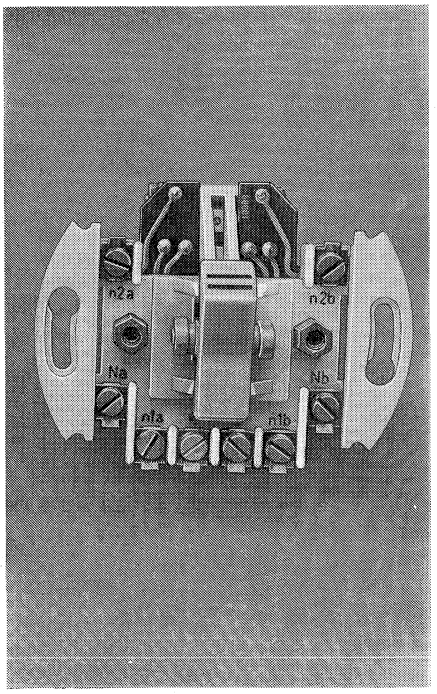


Fig. 5

3.4 Schakelaar voor twee standen

De opbouwschakelaar voor twee standen wordt sinds 1968 door de firma Ericsson in inbouwuitvoering geleverd en is sindsdien niet gewijzigd. (Zie fig. 5).

3.5 Afdekplaten tweevoudig

Bij de tweevoudige afdekplaten zijn de ronde openingen in 1969 van vier uitsparingen voorzien; men behoeft nu niet meer op de stand te letten, alle afdekplaten passen zonder meer.

3.6 Overige onderdelen

De verdere onderdelen zoals de diverse afdekplaten, de montagebeugels voor een lege doos, enz. zijn niet noemenswaard veranderd.

4. Beschrijving van het nieuwe materieel

De gang van zaken bij het inschakelen van de verschillende leveranciers is als volgt verlopen:
Van alle inbouwonderdelen zijn PTT-tekeningen gemaakt en naar de gekozen leveranciers gezonden.
Hierbij is rekening gehouden met de profielmaten, de dieptemaat en de plaats van de bevestigingsgaten zoals deze in de voorschriften van het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN 1020) voorkomen.

Dit is gedaan omdat in de praktijk, vooral bij huistelefooninstallaties, wel eens andere dan de door PTT gevoerde inbouwdozen werden toegepast, waardoor het passen van de onderdelen problemen opleverde.
De leveranciers waren vrij om op detailpunten af te wijken; hierdoor is het mogelijk, dat verschillende onderdelen onderling enigszins verschillend zijn. De produkten van de diverse leveranciers kunnen echter zonder meer door elkaar worden toegepast.

4.1 Inbouwdoos

De enkelvoudige inbouwdoos is voorlopig nog gelijk gebleven.
Aan deze doos is bij de aanleg van standaardaansluitpunten 1968 (stapn 68) grote behoefte.

Er is een nieuwe tweevoudige inbouwdoos ontwikkeld.

a. Een lage uitvoering; deze lijkt veel op de bestaande Dro-doos, is echter op diverse punten verbeterd. Deze doos zal in de laagbouw (eengezinshuizen, villa's) worden toegepast.

b. Een hoge uitvoering; deze doos is hoger om ruimte te krijgen voor het doorvoeren van bandkabels.

Deze bandkabels worden door middel van ¾" buis in de muur via de achterkant van de doos naar een lagere verdieping getrokken.
Behoudens deze „hoogte" is deze doos wat inbouwmaten betreft gelijk aan het type a. Deze doos zal in de hoogbouw (flats) toegepast worden.
De ontwikkeling is nog niet geheel afgesloten en verwacht wordt, dat deze dozen in 1972 ter beschikking zullen komen. Mogelijk wordt op deze dozen t.z.t. in het Studieblad teruggekomen.

4.2 Montagering

4.2.1 Algemeen

Deze ring wordt bij tweevoudige inbouwdozen gebruikt en is zowel toepasbaar in de bestaande Dro-dozen (zie fig. 6) als in de nieuw ontwikkelde inbouwdozen. In de Dro-dozen gebruikte men de speciale draadomroepapparatuur; zodra men hierin de telefooninbouwonderdelen wil toepassen (bij liquidatie van de draadomroep) doet zich de behoefte aan bevestigingspunten gevoelen.
De ontwikkeling van de montagering moet zodanig zijn dat:

1. van de bestaande bevestigingspunten in de Dro-doos gebruik kan worden gemaakt;
2. de bevestigingspunten in de nieuw ontwikkelde dozen (welke zich in de hartlijn van de doos bevinden) moeten kunnen worden gebruikt;
3. er twee inbouwonderdelen (aansluitverbindingsplaat, contactdoos of een schakelaar) in geplaatst en vastgezet kunnen worden;
4. de ring moet een stelmogelijkheid hebben, om de inbouwonderdelen op de goede stand ten opzichte van het muurvlak te kunnen aanbrengen. Bovendien moet van deze stelmogelijkheid gebruik gemaakt kunnen worden, nadat de inbouwonderdelen al zijn aangebracht;
5. er moet zo min mogelijk ruimte in de doos verloren gaan;
6. de montagering moet zó sterk zijn, dat de normale kracht, die ontstaat bij het insteken of uittrekken van de contactstop in de gemonteerde contactdoos, doorstaan kan worden.

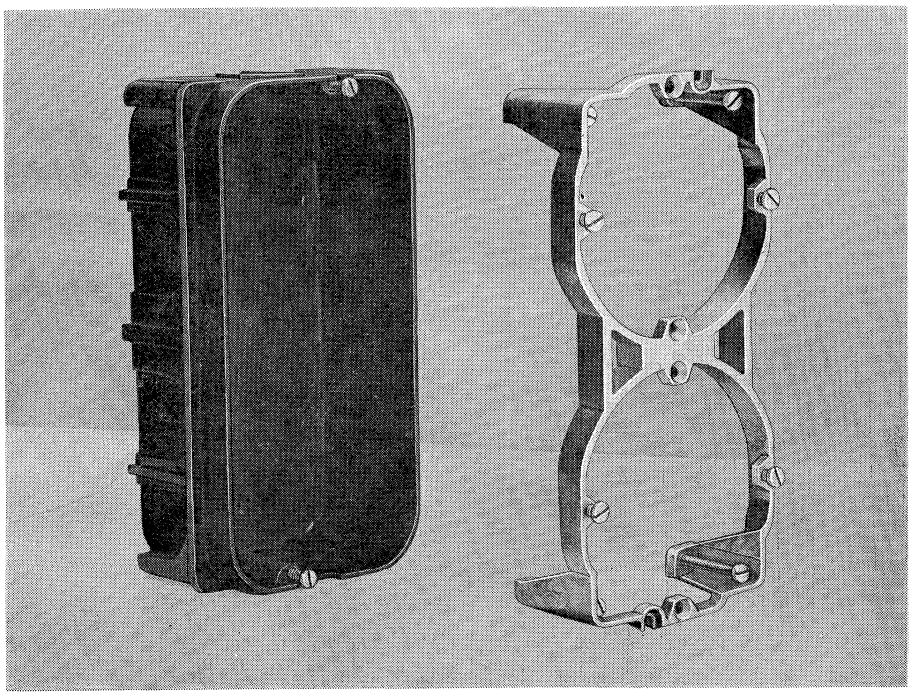


Fig. 6

De ring is door spuitgieten in een vorm (matrijs) ontstaan en is in verband met de sterkte uit een zink-aluminium-legering (ZAMAC) samengesteld.

4.2.2. Beschrijving van de constructie (zie fig. 6)

In de montagering bevinden zich 4 stelschroeven, welke in vier poten gedraaid kunnen worden en zo de stelmogelijkheid tot stand brengen.
Twee bevestigingsgaten geschikt voor schroeven met verzonken kop, zijn voor het vastzetten in de nieuw ontwikkelde dozen.
Dat hier schroeven met verzonken kop gebruikt worden, is noodzakelijk om de bij enkele inbouwonderdelen (inbouwcontactdozen van de firma Ackermann) gebruikte bevestigingsring niet te hinderen.
Deze gaten kunnen ook gebruikt worden voor het vastzetten van de inbouwonderdelen, indien de inbouwdoos (bij uitzondering) horizontaal wordt geplaatst.
Twee bevestigingsgaten voor het vastschroeven in de bestaande Dro-doos. Dit zijn open gaten en geschikt voor de in de Dro-doos aanwezige cilinderkopschroeven, waarbij de koppen van de schroeven eveneens onder het voorvlak blijven (dit is om dezelfde redenen gedaan als bij het vorige punt genoemd).
Door middel van vier bevestigingsschroeven met cilinderkop, kunnen de inbouwmaterialen vastgezet worden.
Vier bevestigingsschroeven welke gebruikt worden, voor het vastzetten van de inbouwonderdelen, indien de inbouwdoos (bij uitzondering) horizontaal geplaatst wordt.

4.3 Aansluitverbindingsplaat

Ten opzichte van de tot nu toe gebruikte aansluitplaten hebben de volgende wijzigingen plaatsgevonden.

1. De profiel- en bevestigingsmaten zijn nu zodanig, dat zij voldoen aan de voorschriften van het Nederlands Normalisatie Instituut (NEN 1020).
2. Het aantal aansluitklemmen bedraagt nu 6 voorheen was dit 8 en een aardklem.

Het verminderen van het aantal klemmen is gedaan om de fabricage van de aansluitverbindingsplaat te vereenvoudigen.
Tevens is nu de afwerking en montage gelijk aan die van het opbouw aansluitverbindingsdoosje.
De trekontlastingsbeugel, welke voorheen van metaal was is nu uit kunststof vervaardigd. Bij alle drie uitvoeringen wordt deze beugel tevens gebruikt om de doorverbindingsklemmen op hun plaats te houden.
De wijze van bevestiging van deze beugel is bij de genoemde leveranciers verschillend.

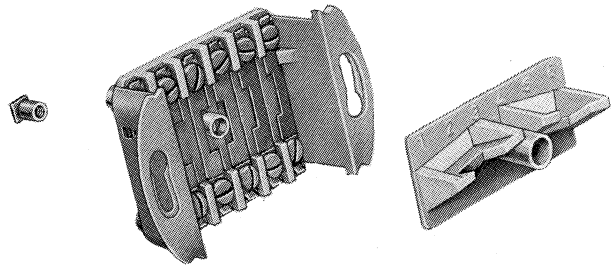


Fig. 7

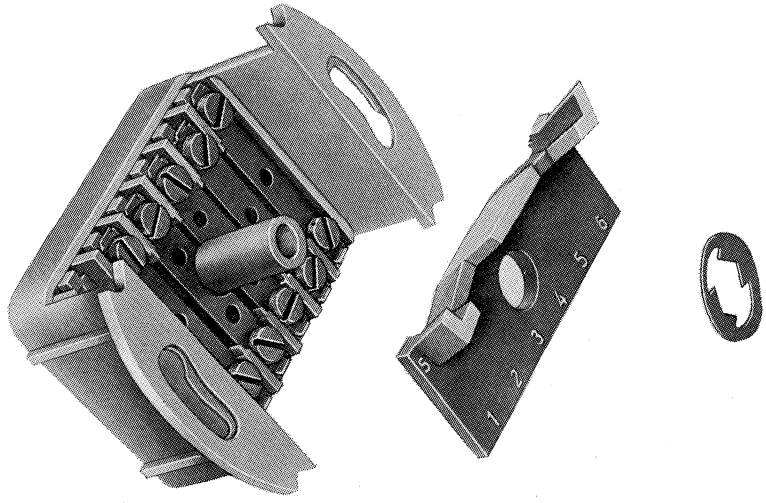


Fig. 8

a. Bij Ackermann is dit door middel van een felsmoer gedaan; deze moer doet dienst om het snoerinvoerkapje, of blinddeksel met de hierbij behorende schroef vast te zetten. (zie fig. 7).
b. Bij Ericsson zet men het geheel door middel van een klemring op een centrale kolom vast. (zie fig. 8).
c. Bij Nedap heeft men aan de onderzijde van de beugel twee nokjes gespoten. Deze nokjes komen in de onderplaat en worden met behulp van ultrasonore (niet hoorbare) trillingen onwrikbaar met elkaar verbonden (gelast), (zie fig. 9).

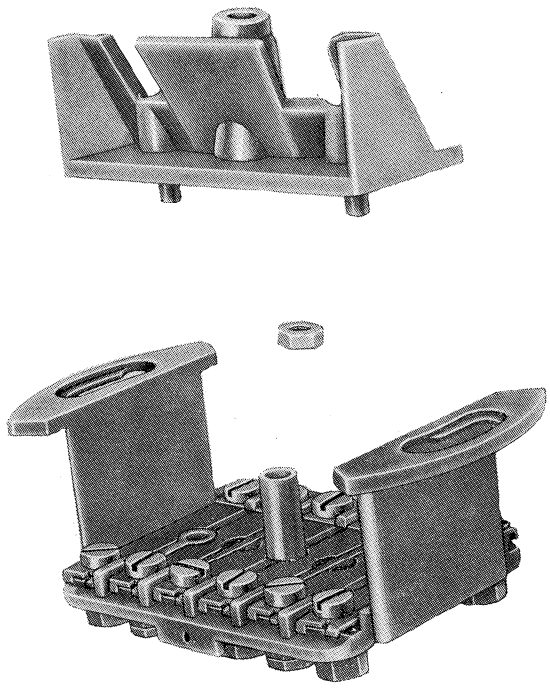


Fig. 9

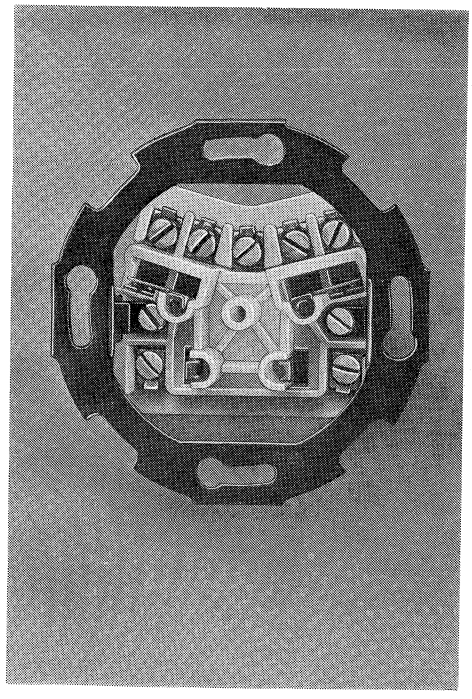


Fig. 10

4.4 Contactdozen 4-polig voor inbouw

4.4.1 Ackermann (zie fig. 10).

De firma Ackermann heeft de minste wijzigingen in zijn produkt aangebracht; de metalen draagring is gehandhaafd.

In het drukstuk is een draadbus geperst, zodat met een kortere schroef in het afdekplaatje volstaan kan worden.

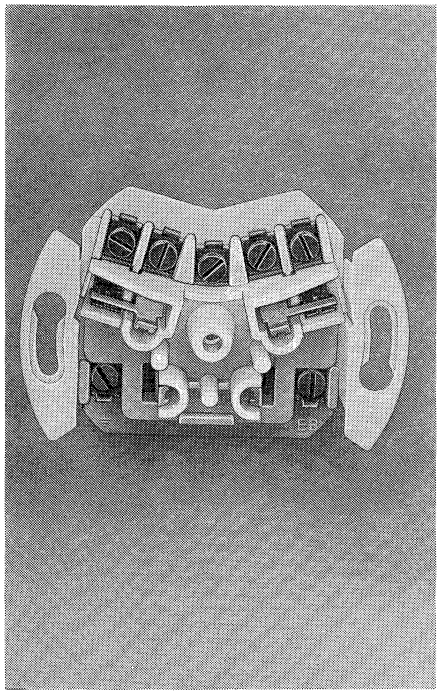


Fig. 11

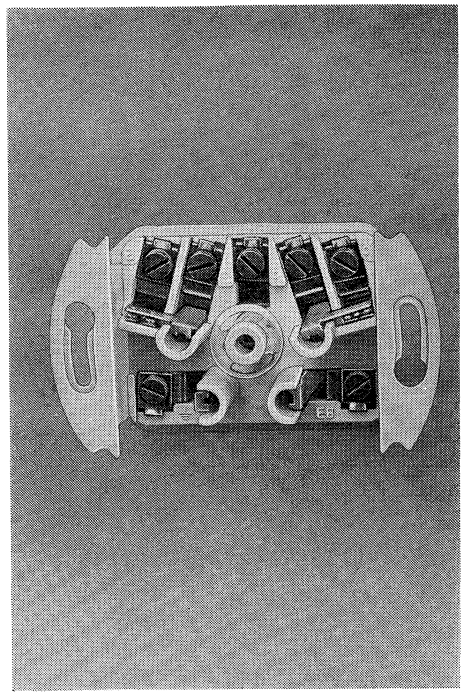


Fig. 12

4.4.2 Nedap (zie fig. 11)

De firma Nedap heeft een zgn. inbouwbak, met twee draagranden, voorzien van sleufgaten, gemaakt. Er zitten geen metalen delen ingeperst. De zeven moeren voor de aansluitschroeven liggen verdiept in deze bak.

Zodra de contactveren zijn aangebracht wordt het geheel door het drukstuk vastgehouden.

Het moertje voor de schroef van de afdekplaat wordt eveneens door het drukstuk opgesloten. Aan het drukstuk zijn twee nokjes gespoten, welke door gaatjes in de inbouwbak steken en eveneens ultrasonoor worden gelast, zodat één geheel ontstaat.

De contactveren hebben aan de zijkanten scherpe uitsteeksels, waarmee de veren zichzelf bij het indrukken in de kunststof vastzetten, zodat de veren in de juiste stand gefixeerd blijven.

Duidelijk is aan deze constructie te zien, dat men hierover goed heeft nagedacht om met zo min mogelijk onderdelen en een zo gemakkelijk mogelijke montage toch een goed produkt te maken.

4.4.3 Ericsson (zie fig. 12)

De gedachtengang, welke men bij Ericsson heeft gevolgd is zo goed, dat het leuk is hier even bij stil te staan.

Men heeft hier een inbouwbak gemaakt voorzien van een kolom. In de kolom is een busje met 3 mm schroefdraad geperst; hiermee kan men een snoerinvoerkapje een blindplaat of een afdekplaat voor contactdoos door middel van de hierin aanwezige schroef vastzetten. Het drukstuk is hier geheel verlaten en men heeft een montage-geleideplaat gemaakt. Aan de onderzijde komen in vierkante ingelaten gaten de zeven moeren. In de zijkanten van deze gaten zijn kleine ribbels aangebracht, waardoor de vierkante moeren klemmend in de gaten geplaatst kunnen worden. De contactveren worden aan de bovenzijde in deze plaat gedrukt en worden door in het veermateriaal uitgedrukte lipjes in de kunststof vastgezet. Deze plaat past precies in de inbouwbak en heeft op de plaats van de kolom een gat.

Machinaal wordt een klemring om de kolom gedrukt; zodra deze klemring wordt aangedrukt komen de vier scherpe punten van de ring in het materiaal van de kolom en het geheel zit vast.

Ook de aansluitverbindingsplaat met de trekontlastingsbeugel kan op dezelfde manier in de inbouwbak geplaatst worden. Men heeft ook een ronde achterplaat, eveneens van een kolom en een rechthoekige uitsparing voorzien, gemaakt (zie fig. 13).

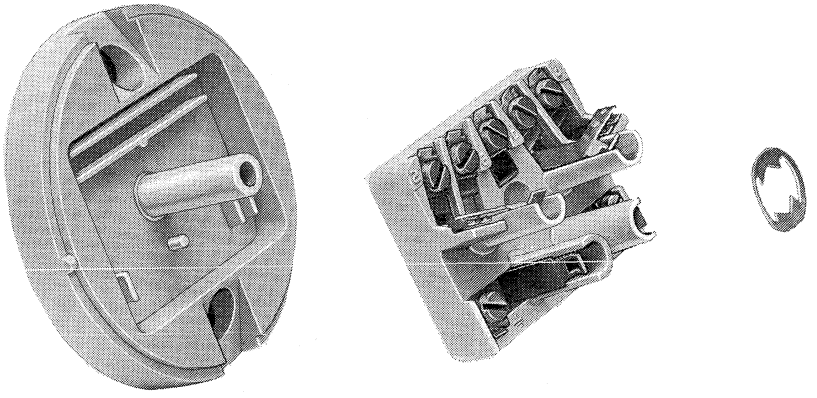


Fig. 13

Ook hierin kan men de montage-geleideplaat voor de 4-polige contactdoos plaatsen en heeft dan een opbouwcontactdoos verkregen.

Het zou eventueel ook mogelijk zijn hier een aansluit-verbindingsdoosje van te maken. Dit is evenwel niet gedaan, omdat deze hoger dan de bestaande doosjes zou worden en ook de trekontlasting van het aansluitkoord niet op de juiste plaats zou zitten.

4.5 Afdekplaten

Het gat in de enkelvoudige afdekplaat (zie fig. 14) heeft nu eveneens vier uitsparingen gekregen, net zoals al bij de tweevoudige afdekplaat (zie fig. 16) is toegepast. Dit is, alhoewel het hier niet strikt nodig was, uit uniformiteitsoverwegingen gedaan.

5. Aflevering

Teneinde het verstrekken zoveel mogelijk te vereenvoudigen is het diverse inbouwmaterieel in zgn. pakketten opgenomen.

Pakket I nlnr. 23-1670 bevat twee enkelvoudige inbouwdozen, twee beschermdeksels en twee korte koppelstukken (voor het koppelen van de beide dozen). Zodra de nieuwe tweevoudige inbouwdozen worden geleverd, komen deze in de pakketten Ia en Ib.

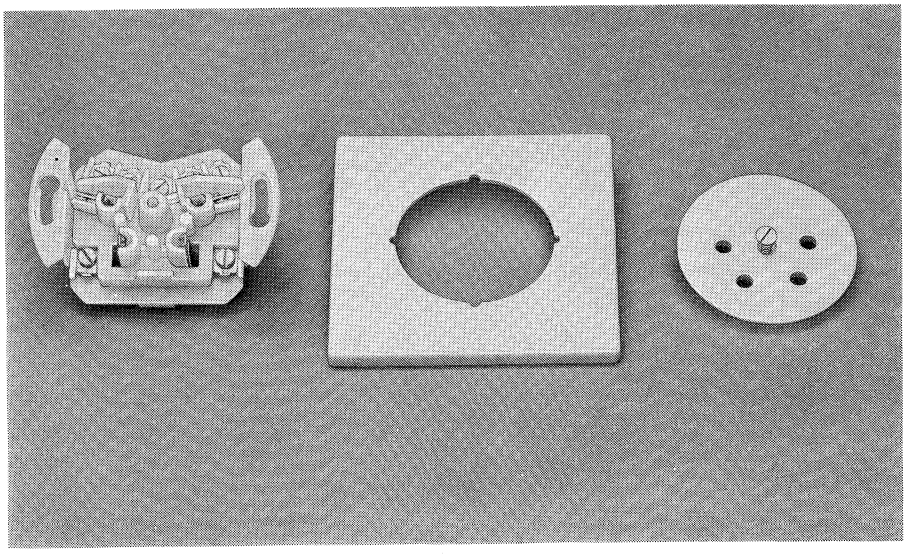


Fig. 14

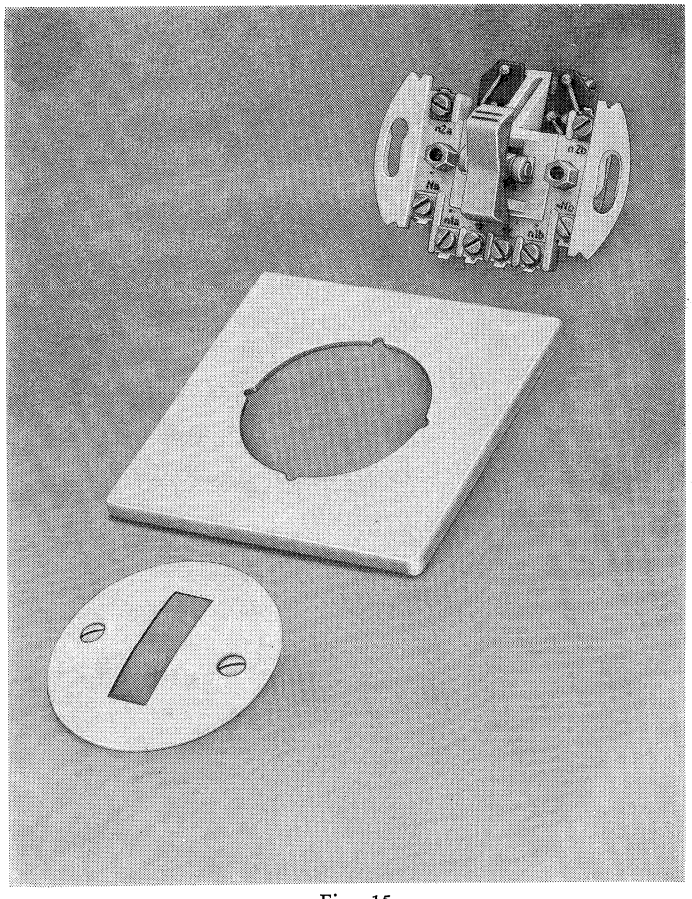


Fig. 15

Pakket Ia bestaat uit een tweevoudige inbouwdoos compleet met beschermdeksel geschikt voor laagbouw.

Pakket Ib bestaat uit een tweevoudige inbouwdoos compleet met beschermdeksel geschikt voor hoogbouw.

Pakket II nlnr. 23-1675 bevat een aansluit-verbindingsplaat; een inbouwcontactdoos, een afdekplaat tweevoudig, een afdekplaat blind en een afdekplaat voor contactdoos en is bestemd om in de gekoppelde inbouwdozen van pakket I te worden geplaatst.

Pakket III nlnr. 23-1680 bevat een inbouwcontactdoos, een afdekplaat enkelvoudig en een afdekplaat voor contactdoos. (zie fig. 14).

Pakket IV nlnr. 23-1685 bevat een inbouwschakelaar voor twee standen, een afdekplaat enkelvoudig en een afdekplaat voor schakelaar. (zie fig. 15).

Pakket V nlnr. 23-1690 bevat een montagering, een aansluit-verbindingsplaat, een inbouwcontactdoos, een afdekplaat tweevoudig, een afdekplaat blind, en een afdekplaat voor contactdoos en is bestemd om in de tweevoudige inbouwdozen van de pakketten Ia of Ib te worden geplaatst. (zie fig. 16).

Het pakket is eveneens bedoeld om in de reeds aanwezige Dro-inbouwdozen te worden geplaatst, indien de draadomroep ter plaatse niet (meer) aanwezig is.

De 4-polige opbouwcontactdozen nlnr. 23-0605 worden evenals de 4-polige contactstoppen nlnr. 23-0665 verpakt in doosjes van 10 stuks afgeleverd.

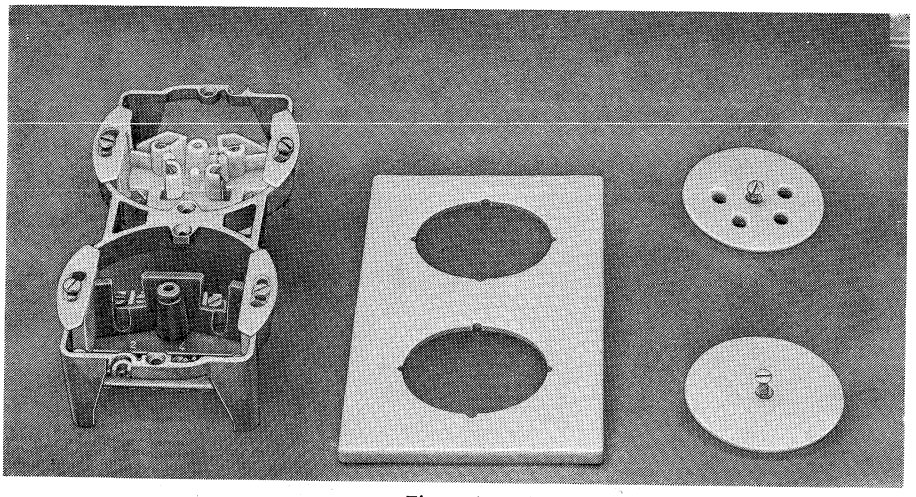


Fig. 16

(Vervolg van blz. 300)

Het binaire stelsel

B. Kieboom

Antwoorden van de opgaven uit het september nummer.

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen:

110011	= 51
111011	= 59
110110	= 54
101101	= 45
111110	= 62
111100	= 60
1001001	= 73
11001100	= 204
10001001	= 137
00100111	= 39

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen:

15	= 1111	200	= 11001000
38	= 100110	515	= 1000000010
79	= 1001111	625	= 1001110001
105	= 1101001	1094	= 10001000110
131	= 10000011	1296	= 10100010000

3. Tel op:

10101 +	11010 +	1101 +	10001 =	1001101
1111 +	1001 +	1111 +	1010 =	110001
1100 +	1010 +	1001 +	10000 =	101111
11011 +	101 +	101 +	11111 =	1000100
10110 +	1110 +	1001 +	1101 =	111010

10101	1111	1100	11011	10110
11010	1001	1010	101	1110
1101	1111	1001	101	1001
10001	1010	10000	11111	1101
+	+	+	+	+
1001101	110001	101111	1000100	111010

4. Trek af:

11001 − 10101 =
10101 − 1011 =
11110 − 10100 =
10110 − 1011 =
10000 − 111 =
110011 − 11001 =

11001	10101	11110	10110
10101	1011	10100	1011
−	−	−	−
100	1010	1010	1011

10000	110011
111	11001
−	−
1001	11010

Aftrekken volgens de rekenmachine-methode:

11001	11001	11001
10101	01010	01011
−		+
		(1)00100

10101	10101	10101
01011	10100	10101
−		+
		(1)01010

11110	11110	11110
10100	01011	01100
−		+
		(1)01010

10110	10110	10110
01011	10100	10101
−		+
		(1)01011

10000	10000	10000
00111	11000	11001
−		+
		(1)01001

110011	110011	110011
011001	100110	100111
−		+
		(1)011010

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal.
Controleer de decimale en binaire uitkomsten.
Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine.
Controleer de uitkomst met de vorige uitkomsten.

15 × 9 =
21 × 29 =
81 × 47 =
33 × 25 =
54 × 27 =
89 × 44 =

```
 15 =      1111
  9 =      1001
----X   --------X
135 =  10000111
```

```
   1111          1111          volgens de
   1001          1001          rekenmachine
   ---- X        ---- X
   1111          1111
1111000       0001111
-------- +    -------- +
10000111      10000111
```

```
 21 =      10101
 29 =      11101
----X   ----------
609 =  1001100001
```

```
    10101          10101          volgens de
    11101          11101          rekenmachine
   ------ X       ------ X
    10101          10101
  1010100         010101
 10101000        0010101
101010000       000010101
---------- +    ---------- +
1001100001     1001100001
```

```
 81 =      1010001
 47 =       101111
----X   ----------- X
3807 = 111011011111
```

```
   1010001          1010001          volgens de
    101111          101111           rekenmachine
   ———————— ×       ———————— ×
   1010001          1010001
  10100010          001010001
 101000100          0001010001
1010001000          00001010001
101000100000        000001010001
———————————— +      ———————————— +
111011011111        111011011111
```

```
  33 =     100001
  25 =      11001
——×       ———————
 825 = 1100111001
```

```
   100001          100001           volgens de
    11001          11001            rekenmachine
   ——————— ×       ——————— ×
   100001          100001
  100001000        0100001
1000010000         0000100001
————————————— +    ————————————— +
1100111001         1100111001
```

```
  54 =      110110
  27 =       11011
——×        ———————×
1458 = 10110110010
```

```
    110110          110110           volgens de
     11011          11011            rekenmachine
    ——————— ×       ——————— ×
    110110          110110
   1101100          0110110
 110110000          000110110
1101100000          0000110110
————————————— +     ————————————— +
10110110010         10110110010
```

```
  89 =      1011001
  44 =       101100
——×        ————————×
3916 = 111101001100
```

```
   1011001          1011001        volgens de
    101100          101100         rekenmachine
 ———————— ×       ———————— ×
   101100100       1011001
  1011001000       001011001
101100100000       0001011001
———————————— +     00000000000
111101001100       000000000000
                   ———————————— +
                   111101001100
```

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar en vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

3 op 36
4 op 48
5 op 65
6 op 72
7 op 84
8 op 104
9 op 135
10 op 310

```
  36    : 3  =  12
100100  : 11 = 1100

     11 | 100100 | 1100
          11
          —–
           11
           11
           —–
            000
```

```
  48    : 4  =  12
110000  : 100 = 1100

     100 | 110000 | 1100
           100
           ——–
            100
            100
            ——–
              0
```

65 : 5 = 13
1000001 : 101 = 1101

```
101 | 1000001 | 1101
      101
    ------
      110
      101
    ------
        101
        101
      ------
          0
```

72 : 6 = 12
101000 : 110 = 1100

```
110 | 1001000 | 1100
      110
    ------
      110
      110
    ------
        0
```

84 : 7 = 12
1010100 : 111 = 1100

```
111 | 1010100 | 1100
      111
    ------
      111
      111
    ------
        0
```

104 : 8 = 13
1101000 : 1000 = 1101

```
1000 | 1101000 | 1101
       1000
     -------
       1010
       1000
     -------
         1000
         1000
       -------
            0
```

```
  135    :  9  =  15
10000111 : 1001 = 1111

     1001 | 10000111 | 1111
            1001
            ----
             1111
             1001
             ----
              1101
              1001
              ----
               1001
               1001
               ----
                  0
```

```
  310     :  10  =  31
100110110 : 1010 = 11111

     1010 | 100110110 | 11111
            1010
            ----
            10010
             1010
             ----
             10001
              1010
              ----
               1111
               1010
               ----
                1010
                1010
                ----
                   0
```

Nieuwe opgaven

1. Vertaal de binaire getallen in decimale getallen:

```
 101000100 =
1001110001 =
1110010000 =
1000000010 =
10001000110 =
10000000111 =
10000010011 =
11000010011 =
10100000111 =
11100010011 =
```

2. Vertaal de decimale getallen in binaire getallen:

56 =	137 =
118 =	111 =
51 =	214 =
102 =	293 =
408 =	714 =

3. Tel op:

1000 + 1100 + 1001 + 1011 =
1010 + 1010 + 0101 + 0101 =
1001 + 0011 + 0100 + 1001 =
0101 + 0011 + 1000 + 1111 =

4. Trek af:

11001 − 10110 =
10101 − 10100 =
11110 − 01011 =
10110 − 00111 =
10000 − 01000 =

Trek deze opgaven nogmaals van elkaar af, maar dan zoals de rekenmachine het zou doen.

5. Vermenigvuldig na eerst het decimale getal te hebben omgezet in een binair getal.

Controleer de decimale en binaire uitkomsten.

Vermenigvuldig hetzelfde nog eens volgens de rekenmachine.

Controleer de uitkomst met de vorige uitkomsten.

21 × 47 =
81 × 25 =
33 × 27 =
54 × 44 =
89 × 9 =
15 × 29 =

6. Deel binair de volgende decimale getallen op elkaar en vergelijk de binaire met de decimale uitkomsten.

3 op 45
4 op 60
5 op 35
6 op 42
7 op 105
8 op 120
9 op 56
10 op 70

(wordt vervolgd)

Moderne wiskunde III

W. C. van Dam

Reacties van lezers

Door een onzer lezers werd de volgende vraag gesteld:

„Behoort het getal nul (0) ook tot de verzameling N van de eerste 10 natuurlijke getallen?" (zie opdracht 2, bladzijde 303).

De vraagsteller merkte hierbij op, dat in sommige wiskundeboekjes als verzameling N van de natuurlijke getallen wordt weergegeven:

N { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, } enz.

De gestelde vraag kan bevestigend beantwoord worden, immers nul is het kleinste element van de verzameling N.

Dat de Wiskundige Prof. Dr. H. Freudenthal — hoogleraar te Utrecht — de nul tot de natuurlijke getallen rekent moge blijken uit het onderstaande uittreksel van een door hem in Intermediair geplaatst artikel over „Wiskunde: taal en teken" (7 XI 69).

In de tegenstelling tussen rekenkunde en meetkunde komen twee aspecten van de wiskunde als wetenschap van het gedachte en van het aanschouwde tot uitdrukking. Ze zijn vaak met elkaar versmolten, bijvoorbeeld wanneer men getallen op de zogenaamde getallenrechte localiseert (fig. a).

Een rechte is als een oneindige liniaal equidistant (in gelijke stukken) verdeeld en de deelpunten vanaf een punt, 0 genaamd, naar rechts genummerd met 1, 2, 3 enz., naar links met –1, –2, –3 enz.

Natuurlijk zitten er meer punten op de rechte en die kunnen ook van getallenbijschriften worden voorzien, maar daarop komen we nog terug.

De getallen . . . ., –2, –1, 0, 1, 2, heten *Geheel,* hun verzameling wordt ook met Z aangeduid; 1, 2, . . . heten *positief* en –1, –2 . . . *negatief.*

De getallen 0, 1, 2, heten *natuurlijke* getallen; hun verzameling wordt ook met N aangeduid.

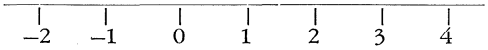


fig. a

De getallen zijn netjes bij de deelpunten neergezet. Er zijn ook mensen die de getallen er tussen plaatsen, dus 1 waar wij 0 en 1 geplaatst hebben, 2 tussen onze 1 en 2, enz. Hoe komen ze eraan? Blijkbaar zeggen ze:

„Dit is, vanaf 0, het eerste interval, dit is het tweede enz., en dienovereenkomstig nummeren ze niet de deelpunten, maar de intervallen.

Dit is niet eens zo gezocht. We plegen het immers bij onze jaartelling zo te doen. Het tijdstip van de geboorte in Nazareth zou 0 moeten zijn (feitelijk klopt dit niet met de historie), en vanaf dit tijdstip tot een jaar later loopt het jaar 1, hierop volgt het jaar 2 enz. Dus een nummering niet van tijdstippen maar van jaren.

(tot zo ver Freudenthal).

Op de getallenrechte (getallenlijn) komen we later terug.

(Vervolg van blz. 303)

VERZAMELINGEN

De doorsnede van verzamelingen

In figuur 5 zijn de verzamelingen V1 en V2 weergegeven welke respectievelijk bevatten 3-vouden en 4-vouden.

V1 (3v) en V2 (4v).

De elementen 12, 24 en 36 van de verzameling V1 zijn naast 3-vouden óók 4-vouden en behoren dus zowel in V1 als in V2 thuis.

Maken we hier eens een Venn-diagram van dan ontstaat figuur 6.

Het gearceerde gedeelte hierin is de overlapping van V1 en V2.

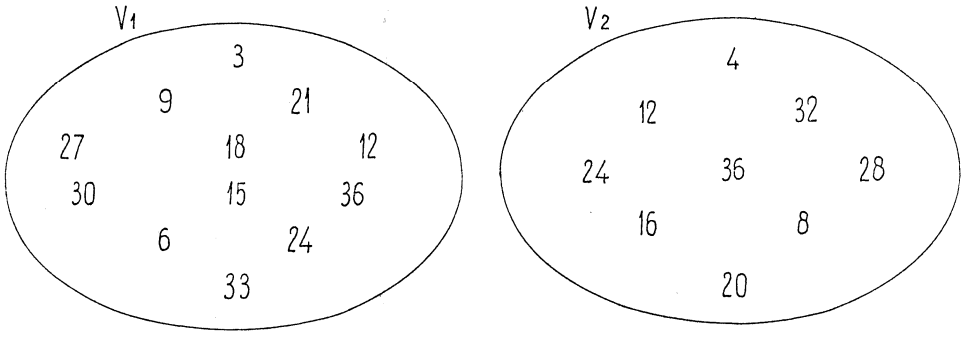


FIG 5

In het gearceerde gedeelte bevinden zich de getallen die een 3-voud en een 4-voud zijn.

Het gearceerde gedeelte in fig. 6 noemen we nu de doorsnede van de verzamelingen V1 en V2.

De doorsnede van V1 en V2 bevat dus elementen die zowel tot V1 als tot V2 behoren hetgeen we schrijven als: V1 $\cap$ V2, of in woorden: de doorsnede van V1 en V2.

Als een getal behoort tot V1(3v) en tot V2(4v) dan behoort dat getal tot een verzameling die we noteren als: V1(3v) $\cap$ V2(4v).

Voor het getal 24 bijv. dat tot beide verzamelingen V1 en V2 behoort schrijven we:

$$24 \varepsilon \text{ V1(3v)} \cap \text{V2(4v)}$$

Opgaven + oplossingen

1. $g < 3\frac{1}{2} \times 26$
   $g > 176 : 2$
   $g \varepsilon$ V(3v)

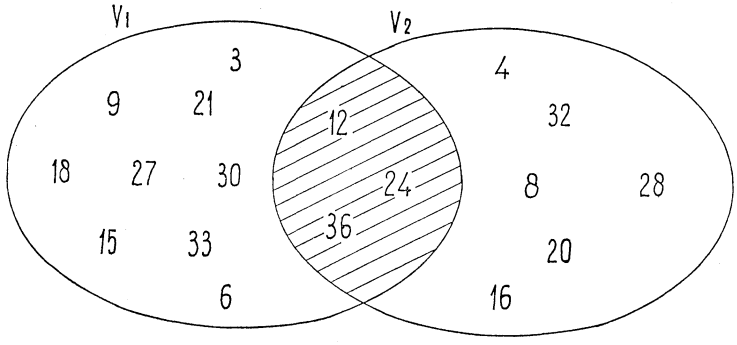


FIG 6

Hierin wordt gevraagd een getal (g) te zoeken dat kleiner is dan $3\frac{1}{2} \times 26$ en groter dan 176 : 2, doch tevens een element moet zijn van een verzameling van 3-vouden.

Oplossing: g moet kleiner zijn dan 91 en groter dan 88.
g moet liggen tussen 88 en 90. Het kan dus 89 of 90 zijn.
Daar alleen 90 tot de verzameling van 3-vouden behoort is $g = 90$.
(Voor „g" ligt tussen 88 en 91 kan geschreven worden: $88 < g < 91$).

2. Ga na of het getal 53 behoort tot de verzameling $V(7v + 4)$.

Oplossing: Trekken we van het gegeven getal 53, 4 af dan blijkt dat de rest door 7 deelbaar is.

Het getal 53 behoort dus tot de verzameling van „7-vouden + 4".

In formulevorm geschreven: $53 \varepsilon V(7v + 4)$.

Hieronder is een overzicht weergegeven van de in deze artikelenreeks te behandelen leerstof.

(wordt vervolgd)

OVERZICHT

van de in de artikelenreeks „MODERNE WISKUNDE" te behandelen stof

1. ALGEBRA
   - 1.1 Verzamelingen
   - 1.2 Wiskundige beweringen „1". Vergelijkingen
   - 1.3 Optellen en aftrekken
   - 1.4 Vermenigvuldigen en delen
   - 1.5 De distributieve eigenschap
   - 1.6 Substituties en formules
   - 1.7 Wiskundige beweringen „2". Ongelijkheden
   - 1.8 Machtsverheffen
   - 1.9 Decimale getallen
   - 1.10 Negatieve getallen
   - 1.11 Bewerkingen met rationele getallen
   - 1.12 Wiskundige beweringen „3". Oplossingsmethoden
   - 1.13 Vergelijkingen en ongelijkheden in één variabele
   - 1.14 Relaties, afbeeldingen en functies
   - 1.15 Verschuiven. Translatie
2. MEETKUNDE
   - 2.1 Kubus en balk
   - 2.2 Rechthoek en vierkant
   - 2.3 Coördinaten
   - 2.4 Rechthoekige driehoeken
   - 2.5 Gelijkbenige en gelijkzijdige driehoeken
   - 2.6 Ruiten en vliegers. Spiegelen
   - 2.7 Parallellogrammen. Puntsymmetrie
   - 2.8 Evenwijdige lijnen
   - 2.9 Hoeken
   - 2.10 Rotaties
   - 2.11 Het tekenen van figuren
   - 2.12 De stelling van Pytagoras
   - 2.13 Het berekenen van afstanden
   - 2.14 Verzamelingen in de meetkunde
   - 2.15 Spiegelen (2); Symmetrie
3. REKENEN
   - 3.1 Lengte, oppervlakte en inhoud
   - 3.2 Veelvouden en delers
   - 3.3 Breuken, verhoudingen en procenten
   - 3.4 Rekenen met positieve en negatieve getallen
   - 3.5 Wortels
   - 3.6 Getalsystemen



Examenantwoorden

1. De weerstand R van de rol koperdraad bij 20 °C is 60 Ω.
   De temperatuur stijgt tot 30 °C ofwel met 10 °C.
   $Rx = R\ (1 + \alpha t)$
   $Rx = 60\ (1 + 0{,}007 \times 10) = 62{,}22\ \Omega.$

2. a. $R\,1 = \frac{U}{I} = \frac{3}{0{,}25} = 12\ \Omega$

   $R\,2 = \frac{U}{I} = \frac{4}{0{,}25} = 16\ \Omega$

   $R\,t = R\,1 + R\,2 + R\,3 + R\,4 + R\,5 = 12 + 16 + 8 + 5 + 3 = 44\ \Omega.$

   b. $U\,t = I \times R\,t = 0{,}25 \times 44 = 11\ V.$

3. a. De stroom door de keten $I = \frac{U}{R\,u + R\,i} = \frac{24}{59{,}98 + 0{,}2} = 0{,}4\ A.$

   b. $U\,v = I \times R\,i = 0{,}4 \times 0{,}2 = 0{,}08\ V.$

   c. $U\,k = U\,t - U\,v = 24 - 0{,}08 = 23{,}92\ V.$

4. $S = 90$ km.
   $V = 30$ km.
   $S = V \times t = 90$ km.
   $30 \times t = 90.$
   $t = \frac{90}{30} = 3$ uur.

5. $U\,p : U\,s = N\,p : N\,s$
   $220 : 44 = 1000 : N\,s$

   $N\,s = \frac{44 \times 1000}{220} = 200$ windingen.

   Het aantal windingen van de secundaire wikkeling van deze trafo is dus 200.

---

4. INLEIDING TOT DE STATISTIEK
5. OEFENOPGAVEN EN VOORBEELDEN VAN UITWERKING VRAAGSTUKKEN
6. BEKNOPTE VERKLARENDE WOORDENLIJST „MODERNE WISKUNDE"

Oefeningen

Antwoorden van de opgaven op blz. 314.

1. $Zc = 6\frac{1}{2}$

2. $4am = 3c \sqrt{p}$

$$a = \frac{3c \sqrt{p}}{4m}$$

$$m = \frac{3c \sqrt{p}}{4a}$$

$$c = \frac{4am}{3 \sqrt{p}} = \frac{4am \sqrt{p}}{3p}$$

$$(4am)^2 = (3c \sqrt{p})^2 = 9c^2p$$

$$p = \frac{16a^2m^2}{9c^2}$$

$$4am + s = 3t$$

$$a = \frac{3t - s}{4m}$$

$$m = \frac{3t - s}{4a}$$

$$s = 3t - 4am$$

$$t = \frac{4am + s}{3}$$

3. $4x + 3y = 24$ ⎫ (I) × 2
   $5x - 2y = 7$ ⎭ (II) × 3

   $8x + 6y = 48$ (III) ⎫
   $15x - 6y = 21$ (IV) ⎭
   ——————————— ×
   $23x = 69$
   $x = 69 : 23 = 3$

   x gesubstitueerd in (I) geeft

   $12 + 3y = 24$
   $3y = 24 - 12 = 12$
   $y = 12 : 3 = 4$

   $9x - 2y = 95$ I ⎫ x 9
   $4x + 7y = 90$ II ⎭ × 2
   $63x - 14y = 665$ III ⎫
   $8x + 14y = 180$ IV ⎭
   ——————————— +
   $71x = 845$

$$x = \frac{845}{71} = 11\frac{64}{71}$$

x gesubstitueerd in I geeft

$$107\frac{8}{71} - 2y = 95$$

$$2y = \frac{107\frac{8}{71} - 95}{2} = 6\frac{4}{71}$$

$$\begin{array}{rrl} 6\frac{1}{2}x - 4y = 1 & \text{(I)} & \} \times 5 \\ 6x - 5y = 37 & \text{(II)} & \} \times 4 \\ 32\frac{1}{2}x - 20y = 5 & \text{(III)} & \} \\ 24x - 20y = 148 & \text{(IV)} & \} \\ \hline 8\frac{1}{2}x = -148 & & - \end{array}$$

$$x = -\frac{143}{8\frac{1}{2}} = -16\frac{14}{17}$$

De gesubstitueerde in (II) geeft

$$100\frac{16}{17} - 5y = 37$$

$$y = \frac{100\frac{16}{17} - 37}{5} = 12\frac{67}{85}$$

4. De middelevenredige (me) is:

3 : me = me : 12; $me^2 = 36$; $me = \sqrt{36} = 6$
9 : me = me : 25; $me^2 = 225$; $me = \sqrt{225} = 15$
5 : me = me : 20; $me^2 = 100$; $me = \sqrt{100} = 10$
7 : me = me : 28; $me^2 = 196$; $me = \sqrt{196} = 14$
a : me = me : d; $me^2 = ad$; $me = \sqrt{ad}$
x : me = me : y; $me^2 = xy$; $me = \sqrt{xy}$
3x : me = me : 4x; $me^2 = 12x^2$; $me = \sqrt{12x^2} = 2x\sqrt{3}$
4p : me = me : 5q; $me^2 = 20pq$; $me = \sqrt{20pq} = 2\sqrt{5pq}$.

5. $4a^2b^4 = (2ab^2)^2$
$9x^4y^8 = (3x^2y^4)^2$

$\frac{1}{16}x^{10} = (\frac{1}{4}x^5)^2$
$\frac{1}{25}y^8 = (\frac{1}{5}y^4)^2$

VERKLARENDE WOORDENLIJST

W. C. van Dam

ELEKTRONICA

Halfgeleiders — Materiaal dat, wat geleiding betreft, ligt tussen geleiders en isolatoren.

Atoom — Kleinste deeltje van een element, de drager van de natuur- en scheikundige eigenschappen daarvan.

Elementair deeltje — Een deeltje dat praktisch niet als samengesteld te beschrijven is.

Elektron

1. *Natuurkundig:*
   Het meest bekende elementaire deeltje waarvan de rustmassa $9 : 1083 \times 10^{-31}$ kg bedraagt. Het elektron heeft een negatieve elektrische lading.
2. *Metallogisch:*
   Zeer licht metaal, bestaande uit 90% magnesium en verder uit aluminium en zink. Wordt o.a. toegepast in de vliegtuigbouw.

---

6. $3x + 5y + 3 = 5x - 7y + 8 = 8x - 2y + 4.$

$3x + 5y + 3 = 5x - 7y + 8.$

$3x + 5y - 5x + 7y = -3 + 8$

$-2x + 12y = 5$ (I)

$8x - 2y + 4 = 5x - 7y + 8.$

$8x - 5x - 2y + 7y = 8 - 4.$

$3x + 5y = 4$ (II)

$$\begin{array}{rl} -2x + 12y = 5 & \text{(I)} \times 3 \\ 3x + 5y = 4 & \text{(II)} \times 2 \\ \hline -6x + 36y = 15 & \text{(III)} \\ 6x + 10y = 8 & \text{(IV)} \\ \hline 46y = 23 & + \end{array}$$

$$y = \frac{23}{46} = \tfrac{1}{2}.$$

y gesubstitueerd in (I) geeft:

$-2x + 12 \times \tfrac{1}{2} = 5$

$-2x = 5 - 6$

$2x = 1$

$x = \tfrac{1}{2}$

$x = \tfrac{1}{2}$

$y = \tfrac{1}{2}$

Proton

Het proton vormt de kern van het gewone waterstofatoom. De rustmassa is 1836,12 maal zo groot als die van het elektron, waarvan het symbool voor de massa m_e is.

Het proton heeft dus een rustmassa van 1836,12 m_e.
De lading van het proton is positief en even groot als die van het elektron, zoals volgt uit het feit dat het waterstofatoom elektrisch neutraal is.

Neutronen

Het neutron heeft geen elektrische lading. De massa is 1838,65 m_e. Het is dus 2,5 m_e zwaarder dan het proton en daarom kan een neutron spontaan uiteenvallen in een proton en een elektron.

Elektronen en protonen zijn de geladen deeltjes waaruit alle normale materie opgebouwd is.

Energieniveaux in een atoom

De som van de kinetische en potentiële energie van elektronen. Het energieniveau is lager, naarmate de baan van een elektron zich dichter bij de kern bevindt.

Elektronenschillen

Dit zijn de in groepen ingedeelde banen. Zo bestaat het germaniumatoom uit 3 complete schillen met resp. 2, 8 en 18 elektronen, en een niet complete schil met 4 elektronen.

Valentie-elektronen

Elektronen die zich in de buitenste schil bevinden.

Het chemisch gedrag der elementen wordt vrijwel uitsluitend bepaald door de onderlinge stand (configuratie) der valentie-elektronen. Immers door de elektrostatische afschermende werking van de dichter bij de atoomkern gelegen schillen en door de grotere baan die ze beschrijven, zullen alleen de valentie-elektronen in wisselwerking treden met de andere atomen.

Vrije elektronen

Elektronen die een — vooral in metalen — zeer losse binding met de atoomkern hebben, en de geleidbaarheid van het materiaal dus gunstig beïnvloeden.

Germanium

Het 32e element, symbool Ge, in 1886 ontdekt.
Het is een bros en zilverkleurig doch zeldzaam metaal.
Germanium wordt o.a. gebruikt voor de fabricage van dioden en transistoren. Het is gemakkelijker te zuiveren dan silicium.

P-germanium

Ontstaat tengevolge van een verontreiniging met een 3-waardig element zoals borium (B), aluminium (Al), gallium (Ga) of indium (In). Deze elementen hebben 3 elektronen in hun buitenste schil.

N-germanium

Wordt verkregen door verontreiniging met atomen van een 5-waardig element zoals fosfor (P), arseen (As) of antimoon (Sb). Deze elementen hebben 5 valentie-elektronen.

WEET U....

Meetweerstanden voor 0,1 en 0,01 ohm

dat de serie meetweerstanden van een Amerikaans concern — ook in Europa vertegenwoordigd — werd uitgebreid met weerstanden van de zeer lage waarden 0,1 en 0,01 ohm?
De met stromen tot 5 A belastbare 0,1 ohm-weerstand wijkt hoogstens 0,06% af van de nominale waarde; de grensfrequentie voor 0,1% weerstandsverandering bedraagt 3 kHz in serie-bedrijf en de overeenkomstige waarden voor de 0,01 ohm-weerstand bedragen 2 A en 0,04%, 20 kHz in parallel-bedrijf.
De beide weerstanden bestaan uit een mangaanlaag en hebben een inductiviteit van slechts 0,1 μH. De fabrikant kalibreert ze binnen een tolerantie van 2×10^{-5}.
Hun temperatuurscoëfficiënt is 2×10^{-5}/grd. Ze zijn ondergebracht in een afgedicht en met olie gevuld huis van kunststof, dat niet alleen een goede mechanische bescherming biedt maar ook een langdurige stabiliteit, (afwijkingen van $\pm 10^{-5}$ per j) waarborgt.
Voor de aansluiting zijn de weerstanden voorzien van schroefklemmen en ingangen voor bananenstekers.

Nieuwe kabelisolatie

dat bij een Amerikaans bedrijf een nieuw isolatiemateriaal is ontwikkeld?
Het materiaal wordt aangeduid met de letters ETFE, hetgeen afgeleid is van Ethyleen Tetra Fluor Ethyleen. Dit aan *teflon* verwante fluorpolymeer heeft uitstekende elektrische eigenschappen, grote sterkte en grote temperatuurvastheid, waardoor het bruikbaar is binnen het hele traject van –100 tot + 150 °C.
Het materiaal kan goed geëxtrudeerd worden en levert een sterke isolatie voor elektrische draad en kabels, die zo hoog belast kunnen worden dat hun temperatuur tot 150 °C stijgt.
Noot.
Teflon is de naam waaronder de plastic met de chemische benaming Polytetrafluoretheen (PTFE) door Du Pont in Amerika in de handel wordt gebracht.
De ICI brengt het onder de naam Fluon op de Engelse markt.
PTFE, een witte wasachtige vaste stof, wordt ondanks de voor kunststoffen betrekkelijk hoge prijs voor de meest uiteenlopende technische doeleinden toegepast, in de regel in de vorm van vellen of folies voor pakkingen of ook als coatings. Daarnaast wordt PTFE steeds meer voor protheses gebruikt, waaronder de cannulae (buisje) die in het lichaam van nierpatiënten worden aangebracht om deze op een kunstnier te kunnen aansluiten.

Vochtmeting

dat, om nauwkeurig het watergehalte van vloeibare of vaste produkten te kunnen bepalen, een nieuw weegapparaat is ontwikkeld?

Het weegapparaat werkt op de volgende wijze:
Op een schaaltje dat zich aan de bovenzijde van het kastje bevindt waarin een nauwkeurig weegapparaat is ondergebracht, wordt een vaste hoeveelheid (afhankelijk van de uitvoering 100 of 10 gram) afgewogen, waarna zich een boven die schaal bevindende infraroodstraler wordt ingeschakeld.
Door een in het kastje ingebouwde schakelklok in te stellen kan de duur van de bestraling tussen 0 en 60 minuten worden geregeld.
De warmte van de infraroodstraler doet het water verdampen, waardoor het te meten monster lichter wordt. Op twee in het kastje aangebrachte schalen kan men de gewichtsvermindering in tiende gram of in tiende procenten aflezen.

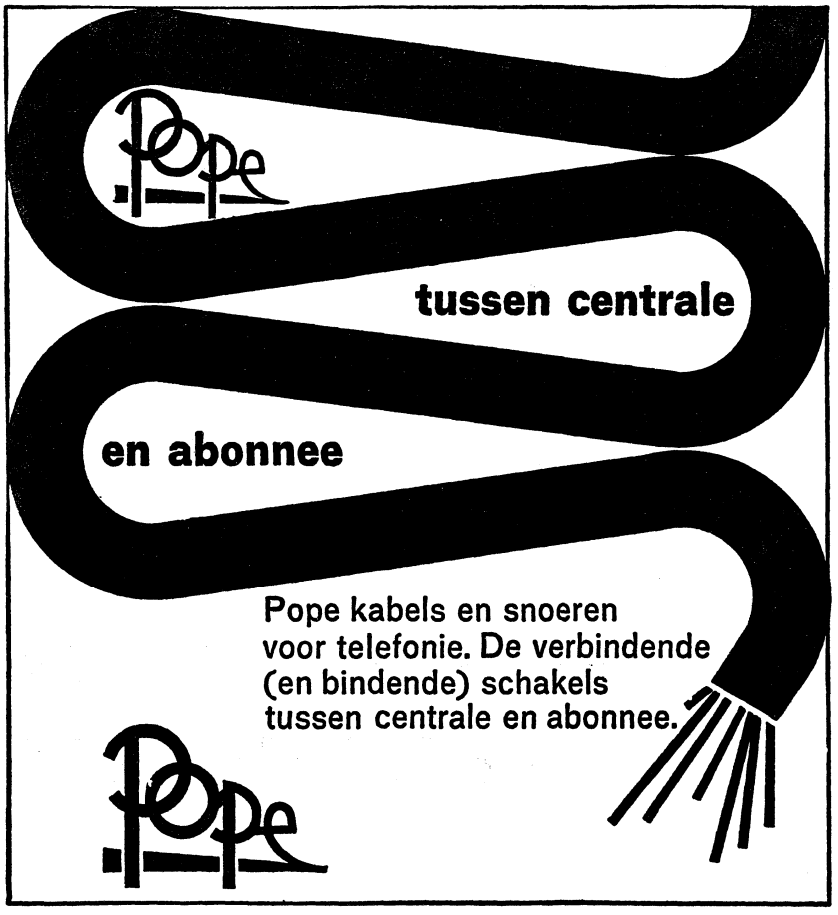
Nieuwe elektronenmiscroscoop

dat door een Japans concern een nieuwe elektronenmicroscoop is gebouwd, die zijn voorgangers zowel wat mogelijkheden als wat afmetingen betreft in de schaduw stelt?
De geweldige microscoop is namelijk 11 m hoog en weegt 67 ton.
Het apparaat werkt met een versnellingsspanning van 3 miljoen volt, zo'n dertigmaal zo hoog als de meeste tot nu toe gebruikelijke apparaten van dit type.
Men kan er een vergroting van 50.000 maal mee bereiken, maar het bijzondere van het apparaat is vooral, dat dank zij de hoge versnellingsspanning de bundel door een dunne aluminium film heen gaat, zodat men buiten het hoogvacuüm er onderzoekingen mee kan doen, dat wil zeggen dat men voor het eerst in de geschiedenis van de elektronen-microscopie er levende organismen mee kan bestuderen en in dit geval was het een cultuur van bodembacteriën die men een uur lang onder de enorme vergroting kon waarnemen, waarbij het mogelijk was details van hun voortplantingsproces te volgen.

Hittevaste gummislang

dat een Duitse fabriek een hittevaste gummislang in de handel heeft gebracht?
De doorlaten van deze slang zijn: 10, 13, 15, 19, 25 en 30 mm.
Deze slang is inwendig voorzien van een laag asbestweefsel, dat weer met teflon is bedekt, zodat een gladde binnenwand is verkregen. Het teflon verdraagt temperaturen tot 150 °C en is bestand tegen praktisch alle chemicaliën en oplosmiddelen.
Door de asbest tussenlaag wordt de rubber tegen te hoge temperaturen beschermd, terwijl die bovendien als een wapening werkt, waardoor deze soort slang tot 60 atm. druk kan verdragen. De slang kan in lengten tot 40 m worden geleverd.

(V. en A.)



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

PTT-ers

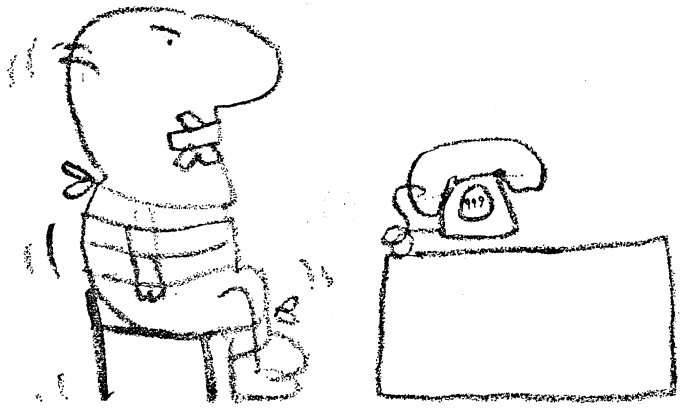
Voor de gezondheid van het
PTT-kind zorgt het
kinderfonds

Zorgt U voor de gezondheid van het

„Kinderfonds P T T"

Geeft Uw bijdrage

Er zijn
Kommunikatie
problemen...



..., die zèlfs wij niet kunnen oplossen

71 003 20

NEDERLANDSCHE STANDARD ELECTRIC MIJ N.V.

ITT

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: W. F. H. van Damme, B. Kieboom en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactie-adres: **Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 232711**

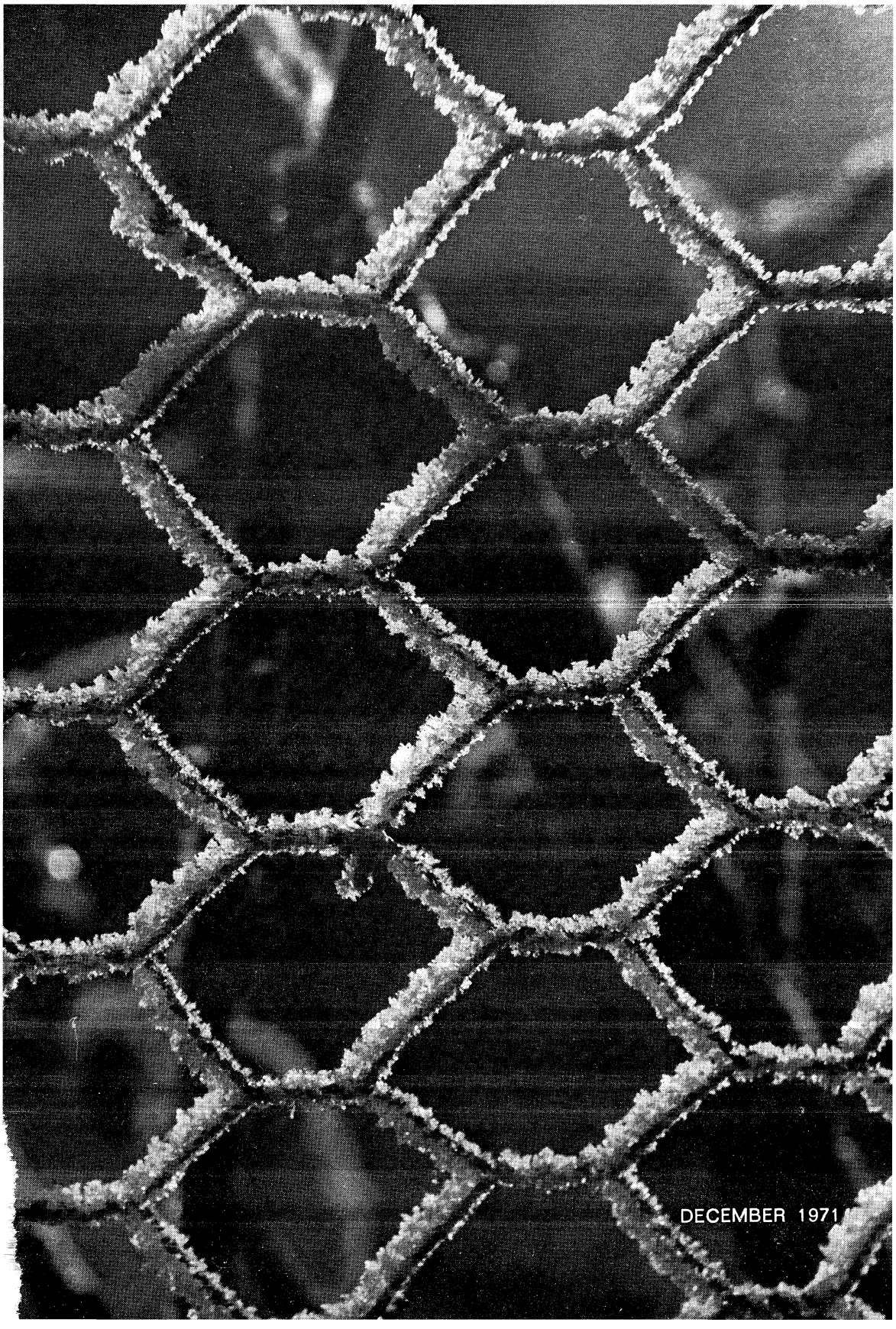
Administratie: Stadhouderslaan 9, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.

Abonnement: F 7.— per jaar. Voor niet-PTT-ers F 14.— 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 Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

In dit nummer vindt U:

		Blz.
B. van Zanten	Ventilatie en luchtverwarming	382
B. Kieboom	Wetten in de elektrotechniek	389
W. F. H. van Damme	Huistelefonieuws	391, 393
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	394
L. Neijenhuis	Oefeningen	395
Redactie	Elektronisch Jaarboekje 1972	396
W. C. van Dam	Nederlands	397
	Nieuwe Lincompex	401
W. C. van Dam	Moeilijke woorden en vaktermen	403
	Belangrijke order Britse PTT voor Telecommunicatie-computer	405
Redactie	Klapper 1971	408
Bij de foto:	IJzel	


DECEMBER 1971

Ventilatie en luchtverwarming

B. VAN ZANTEN

Ventilatie is zo'n natuurlijke zaak, dat er in het algemeen weinig aandacht aan wordt geschonken. Indien in een ruimte de samenstelling van de lucht verslechtert door bijv. de aanwezigheid van een te groot aantal personen, dan is het gebruikelijk een raam te openen. We realiseren ons niet, dat voor het afdrijven van deze minder aangename luchttoestand een *drukverschil* nodig is tussen lucht in deze ruimte en de buitenlucht. Met andere woorden, er dient bij natuurlijke ventilatie een *temperatuurverschil* te bestaan tussen buiten- en ruimtetemperatuur.

Dat er bij geopende ramen weinig terecht komt van tochtvrije ventilatie zal duidelijk zijn, om nog maar niet te spreken van de hinder welke wordt ondervonden van het straatrumoer. Wanneer we nog rekening houden met het feit, dat de buitentemperatuur hoger kan zijn dan de ruimtetemperatuur — met als gevolg een luchtstroom van buiten naar binnen — dan is het een duidelijke zaak, dat kunstmatige ventilatie een betere oplossing is; bijv. door aanbrenging van een schroefventilator. Niettemin blijft het euvel bestaan, dat door de wind het ventilatiesysteem totaal in de war kan zijn. Dit zal het geval zijn wanneer de *persdruk* van de ventilator praktisch gelijk is aan de druk veroorzaakt door de wind.

Ter verduidelijking figuur 1.

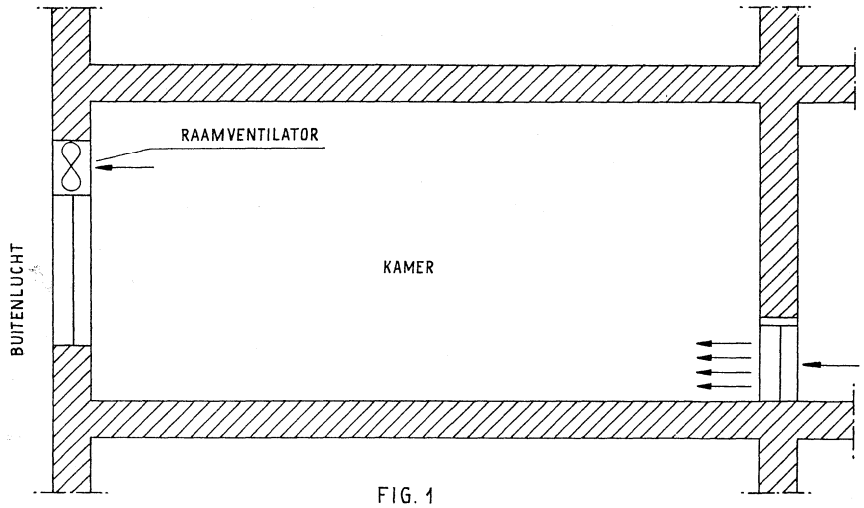


FIG. 1

De toevoer van de lucht vindt plaats rechts onder en op doorlaatplaatsen in de vertrekwanden. De afzuiging geschiedt door de raamventilator, welke links boven is aangebracht. Nadat de luchtopbrengst in m^3 per uur en de druk in mm WK is vastgesteld kan het type ventilator worden bepaald. Hierbij spelen het geluid en de afmetingen een rol van betekenis. Bekend is, dat de geluidsproduktie stijgt indien de luchtsnelheid

in de uitblaasopening toeneemt. Dit betekent, dat bij verhoging van het toerental tevens het geluidsniveau toeneemt.

Indien men zo klein mogelijke afmetingen wenst, dan dient men er rekening mee te houden, dat een deel van het nuttig effect wordt opgeofferd. Een ventilator met grote afmetingen heeft een hoger nuttig effect dan een ventilator met kleinere afmetingen, bij gelijke technische omstandigheden. Uit de grafische voorstelling in figuur 2 kan het afgegeven vermogen van een ventilator worden afgelezen.

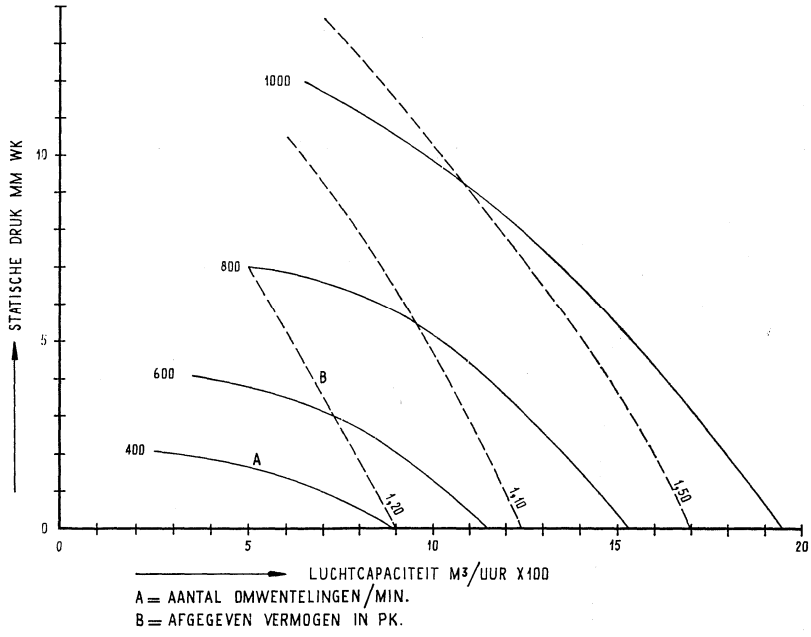


FIG. 2

Uit deze ventilatorkarakteristieken blijkt duidelijk, dat de gesloten kromme A voor ieder toerental de bijbehorende luchtopbrengst en statische druk aangeven. De onderbroken lijnen B geven het totale vermogen aan als functie van de luchtopbrengst en de statische druk. Hierbij is inbegrepen ongeveer 15% voor overbrengingsverliezen.

Samenvattend mogen we dus stellen, dat het in de karakteristieken aangegeven vermogen kan worden beschouwd als het afgegeven vermogen van de benodigde motor.

Het zal duidelijk zijn, dat indien men alle moeilijkheden wil vermijden, welke aan dit systeem van ventilatoren verbonden zijn, de lucht naar de verschillende ruimten moet worden toe- en afgevoerd via kanalen. Het spreekt voor zichzelf dat hiermee grotere investeringen gemoeid zijn.

Indien de omstandigheden het toelaten worden voor het afvoeren van lucht nog wel eens de gangen van het gebouw gebruikt. Dit om de investeringskosten te drukken als alternatief voor de aanleg van kanalen. De toevoer (van lucht) in het vertrek vindt dan plaats uit anemostaten, welke veelal in een verlaagd plafond zijn gemonteerd. Hoog boven de gangdeur is dan een horizontaal geplaatst afvoerrooster aangebracht. Kortsluiting tussen aanvoer- en afvoerlucht is op deze wijze uitgesloten. Deze oplossing kan niet in ziekenhuizen worden toegepast, omdat de onderlinge isolatie van de vele kamers hier gewaarborgd moet blijven.

Bij het openen van een deur mag geen lucht uit de kamer in de gang komen vandaar, dat er in deze kamers een geringe *onderdruk* wordt onderhouden ten opzichte van de gangen.

Bij toepassing van luchtkanalen moet de ventilator de *statistische tegendruk* overwinnen. Deze bestaat uit de weerstand van het kanaal en de onderdelen welke daarin aanwezig zijn. Ook de aanwezigheid van filters, roosters, luchtverhitters enz., maakt deel uit van de totale weerstand en wordt voorgesteld door de letter Z. Genoemde weerstand is samengesteld uit plaatselijke weerstanden en wrijvingsweerstand.

Onder eerst genoemde weerstanden wordt verstaan de verliesfactor, welke de luchtstroom ondervindt bij het passeren van bochten, kleppen en andere delen in het kanaal bij een vastgestelde statische druk van de ventilator. Globaal gezien komt 80-90% voor rekening van plaatselijke weerstanden. De overige 10-20% komt dus als wrijvingsweerstand in aanmerking.

De binnenzijde van het kanaal is bekleed met akoestisch materiaal om de voortplanting van het luchtgeluid te ondervangen. Om dezelfde reden worden tussen de ventilator en de kanalen buigzame verbindingsstukken gemonteerd, welke zijn vervaardigd van zeildoek of leer. Bij het ontwerpen van nieuwe installaties wordt dus de ventilatiedruk vooraf aangenomen en moeten de afmetingen van de luchtkanalen worden berekend. Hiertoe worden aan de hand van een tekening en een tabel de plaatselijke weerstanden vastgesteld en gesommeerd.

Figuur 3 laat enkele vormen zien van metalen luchtkanalen met de bijbehorende weerstandsgetallen Z.

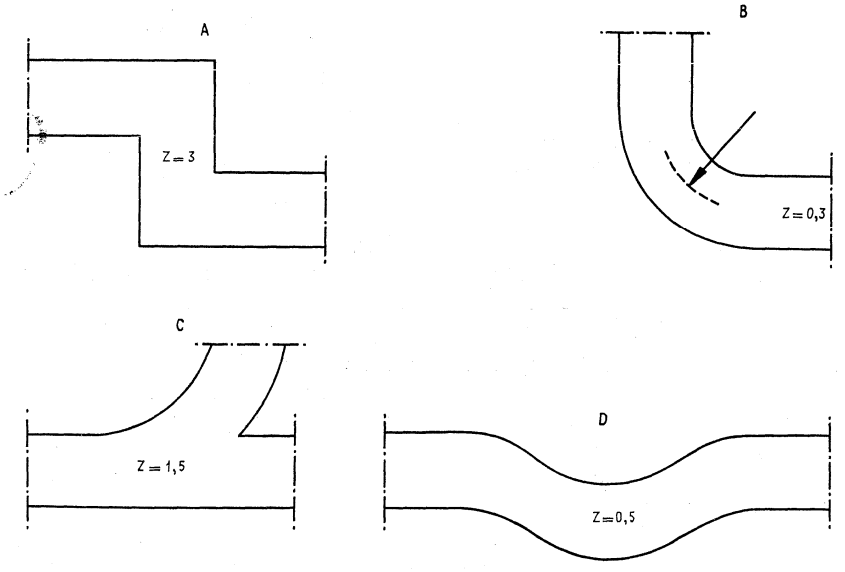


FIG. 3

Uit deze voorbeelden zien we duidelijk, dat de vorm van de kanalen van invloed is op de plaatselijke weerstanden. Ook is de invloed van de wrijving langs de kanaalwanden minder indien de doorsnede van het kanaal groter is. Het is dus van belang, dat bij het projecteren van deze kanalen scherpe hoeken en plotselinge richtingsveranderin-

gen worden voorkomen. Met andere woorden, de overgang van het ene profiel in het andere dient zo geleidelijk mogelijk te verlopen.

Wanneer we het totale weerstandsgetal Σ Z hebben vastgesteld en ook de statische druk van de ventilator bekend is, kunnen we met behulp van een tweede tabel de snelheid van de lucht in m/sec. aflezen.

Aan de hand van de volgende formule kan tenslotte de doorsnede van het kanaal worden berekend.

$$F = \frac{L}{3600\ v}\ \text{m}^2$$

Hierin is:

F = doorsnede kanaal in m^2;
L = luchtverplaatsing in m^3/uur;
v = snelheid lucht in m/sec.

In het algemeen dient de snelheid van de lucht in de kanalen niet boven het niveau 4-5 m/sec. te liggen. Aangezien het geluid toeneemt met de statistische tegendruk is het ook wenselijk deze onder 30 mm te houden.

Om te voorkomen dat klachten over tocht worden geuit door aanwezigen, in de ruimten welke geventileerd worden, dienen de uitblaasopeningen zo te worden aangebracht dat de lucht gelijkmatig over de wanden wordt verdeeld.

In tegenstelling tot de uitblaassnelheid kunnen bij afzuigroosters grotere snelheden worden toegelaten.

Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat deze luchtstromingen alleen merkbaar zijn in de onmiddellijke nabijheid van het rooster.

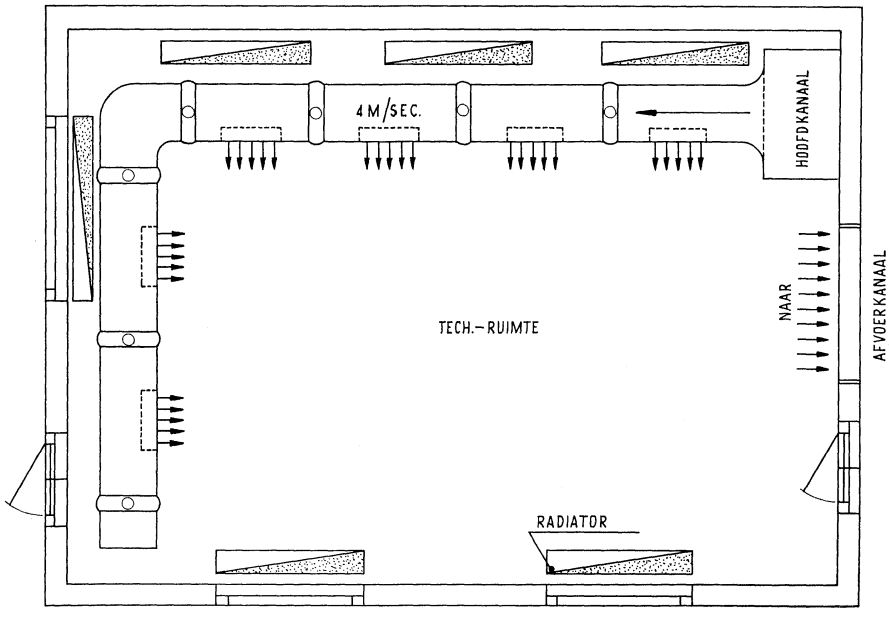


FIG. 4

Fig. 4 laat een kanalensysteem zien waarbij buitenlucht de ruimte wordt ingeblazen en een afvoerventilator zorgt dat de lucht via een afvoerkanaal wordt verwijderd.

Uit deze tekening blijkt duidelijk, dat de ruimte wordt verwarmd door een zestal radiatoren welke zijn aangesloten op een centrale verwarmingsinstallatie.

Het nadeel van een dergelijk ventilatiesysteem komt vooral tot uiting bij hoge buitentemperaturen in de zomer en zeer lage temperaturen in de wintermaanden.

Wanneer de buitentemperatuur tijdens de zomerperiode bijv. 25 °C bedraagt betekent dit dat een luchtstroom van deze temperatuur wordt aangezogen en de ruimte via de kanalen wordt ingeblazen.

Evenzo wordt in de winter lucht van bijv. — 10 °C de ruimte ingeblazen wanneer de installatie in bedrijf zou zijn.

Samenvattend mogen we stellen, dat dit ventilatiesysteem bij hoge buitentemperaturen niet kan worden gebruikt en daarom tijdens de nachturen veelal wordt ingeschakeld.

Ter voorkoming van moeilijkheden in de winter is het inschakelen van een luchtverhitter in de luchtstroom van het aanvoerkanaal de oplossing.

Fig. 5 laat zien op welke wijze dit plaats vindt terwijl tevens de temperatuurregeling van de inblaaslucht is getekend.

De temperatuur van de aanvoerlucht wordt door het beperken van de waterdoorstroomhoeveelheid in de luchtverhitter constant gehouden.

Hiertoe is een driewegafsluiter aangebracht.

De regelaar functioneert volledig elektronisch.

Indien de kamerthermostaat KAT een te lage ruimtetemperatuur constateert geeft deze een signaal aan het regelapparaat. Deze commandeert de servomotor waardoor de kleppen van de drieweg-verwarmingsafsluiter openen en de inblaaslucht aan de warmtebehoefte wordt aangepast. De proportionele regelaar vergelijkt de door de kamerthermostaat KAT gemeten ruimtetemperatuur met de instelpotentiometer van dit apparaat.

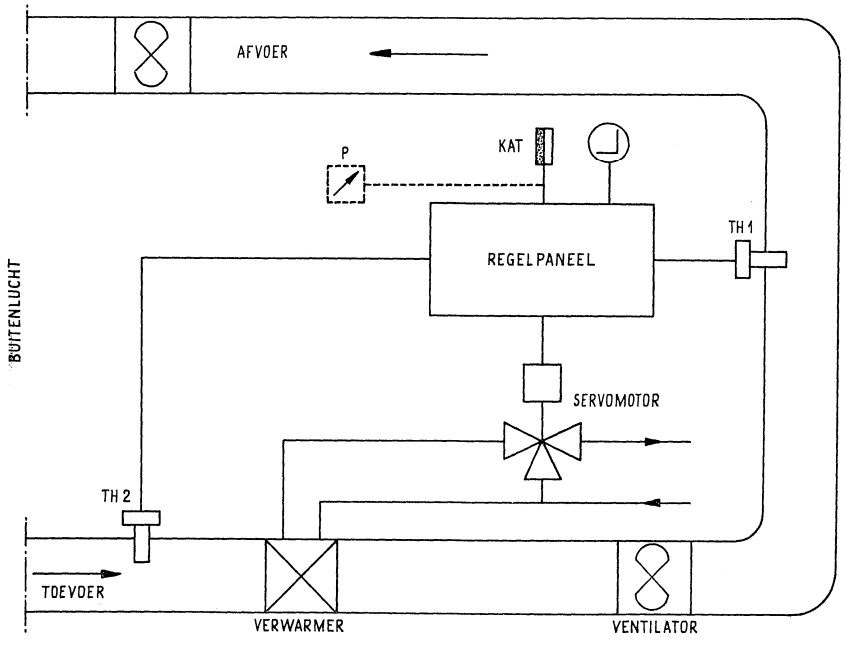


FIG. 5

De proportionele band is op de regelaar in te stellen zodat een stabiele regeling is gewaarborgd. Indien noodzakelijk kan een speciale potentiometer P worden gemonteerd waarvan de schaal in °C is aangegeven. Hierdoor is bediening op afstand mogelijk en wordt voorkomen dat onbevoegden invloed kunnen uitoefenen op het regeltechnische gedeelte van de installatie.

In het luchtinblaaskanaal is een minimaalbegrenzer TH1 voorzien van een ingebouwde transistorversterker, aangebracht.

Deze voorkomt dat de regelaar de temperatuur van de inblaaslucht te veel laat dalen bij een te grote warmteontwikkeling in de ruimte. Het gevoel van tochtverschijnselen wordt hierdoor voorkomen terwijl bovendien de regeleigenschappen worden verbeterd.

Indien de regelaar de temperatuur extreem te diep wil laten dalen wordt dit verhinderd door het schakelen van de vorstbeveiligingsthermostaat TH2.

In zeer bijzondere gevallen kan dit zelfs leiden tot het uitschakelen van de ventilatoren.

Gedurende de nacht en eventueel het weekend wordt een temperatuur onderhouden welke overeenkomstig de instelling op de kamerthermostaat KAT is. Een schakelklok verzorgt dit programma, dus het omschakelen van dag- op nachttemperatuur en weekend.

Fig. 6 laat grafisch het verband zien tussen ruimtetemperatuur, toevoerluchttemperatuur en klepstand van de servomotor bij een x instelling van de instelpotentiometer, de kamerthermostaat KAT en instelling van de minimale inblaastemperatuur TH1.

De getrokken lijn A geeft de toevoerluchttemperatuur aan afhankelijk van de ruimtetemperatuur bij een gesloten afsluiter. De gestippelde lijn B geeft wat de temperaturen betreft hetzelfde aan maar nu bij een volledig geopende afsluiter.

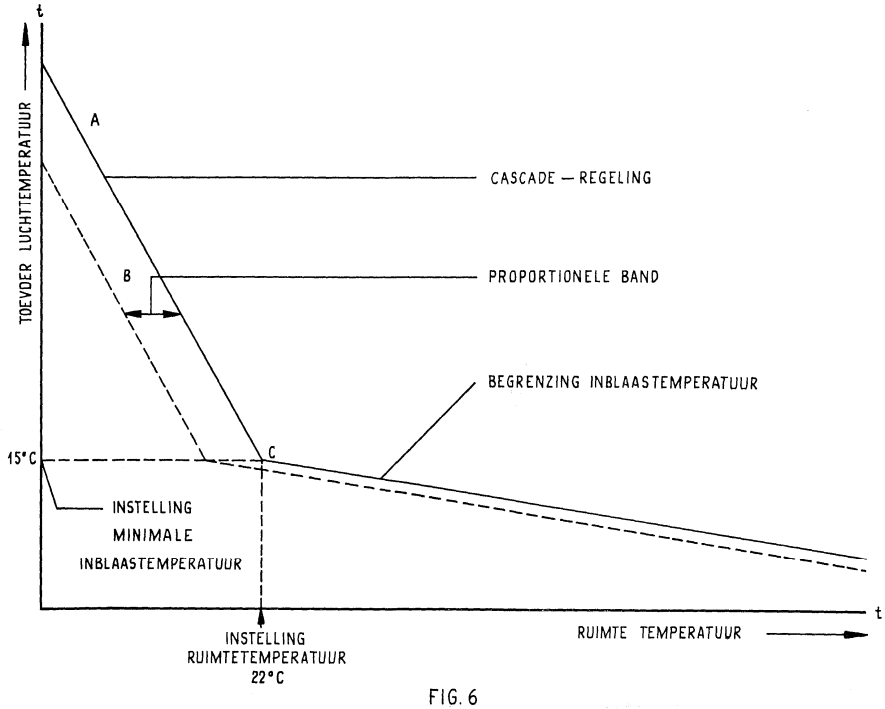


FIG. 6

Dit wil dus zeggen, dat tussen de lijnen A-B de klep gedeeltelijk geopend is.

Uit deze grafische voorstelling zien we dat de instelling van de ruimtethermostaat 22 °C bedraagt en de instelling van de minimale temperatuurbegrenzer 15 °C.

Dit betekent dat in de knik van de getrokken lijn A bij punt C de afsluiter dicht staat en dus buitenlucht van 15 °C wordt toegevoerd. Indien de ruimtetemperatuur daalt dan zal als reactie hierop de afsluiter *open* gecommandeerd worden, omdat het werkpunt C naar links beweegt richting gestippelde lijn B.

Door het warm worden van de luchtverhitter zal de toevoerlucht in temperatuur stijgen en beweegt het punt C zich naar boven tot het de lijn A weer raakt. Hierdoor loopt de afsluiter dicht.

Samenvattend mogen we stellen, dat het spel tussen de twee temperatuuropnemers zodanig is dat een nieuw werkpunt wordt gezocht hetwelk gelegen is op of tussen de getrokken lijn A en de gestippelde lijn B.

Bij toepassing van de omschreven installatie is het dus niet noodzakelijk dat verwarmingselementen zijn ingebouwd.

In situaties waarbij reeds een verwarmingsinstallatie aanwezig is kan dit achterwege blijven en komt het accent meer te liggen op het ventileren.

Indien verwarmingselementen zijn ingebouwd en een CV-installatie aanwezig is dan is het mogelijk de warme lucht te gebruiken als bijverwarming in voor- en najaar.

Een stap verder is die naar installaties met koeling en tenslotte volledige luchtbehandeling.

In ruime mate worden deze laatste installaties reeds toegepast in kantoren en bedrijfsgebouwen.

Wanneer we ons op de toekomst richten dan ligt het voor de hand dat luchtbehandeling ook in de woningbouw een normale zaak zal worden. Vooral bij hoogbouw waarbij het probleem *„ventilatie"* momenteel nog een belangrijke rol speelt. Door de grote drukverschillen rondom deze gebouwen is het vrijwel uitgesloten de woningen langs natuurlijke weg te ventileren.

Het zal dan ook geheel mechanisch moeten plaats vinden waarbij ramen enz. gesloten blijven.

Een groot aantal personen dat werkzaam is in grote bedrijfsgebouwen en kantoren is reeds gewend aan het vertoeven in ruimten waar luchtbehandelingsinstallaties het leefklimaat bepalen. Men heeft het leren waarderen. Vanzelfsprekend komt de groeiende belangstelling voor deze materie ook voort uit de stijgende welvaart gedurende de laatste jaren en de hiermee nauw verband houdende luchtverontreiniging.

Vooral in de nog steeds groeiende industriekernen en de daarbij gelegen dichtbevolkte centra is de luchtvervuiling goed merkbaar. De publiciteitsmedia wijzen steeds indringender door middel van artikelen en door beelden op de televisie op de gevaren welke ons bedreigen. Interessant is dan ook te weten dat kleine luchtbehandelingstoestellen verkrijgbaar zijn die zorgen voor het verversen van de lucht, het onttrekken van vocht en het koelen en reinigen van de lucht.

Deze apparaten zijn compact gebouwd en veelal bedoeld voor inbouw in buitenmuren of vensters. Ze zijn geschikt voor toepassing in woningen, kleine kantoren en bedrijfsruimten.

In Amerika worden deze toestellen vrij algemeen in woningen toegepast. Naar schatting is 40% van alle woningen reeds voorzien van een luchtbehandelingsinstallatie.

Het aantal kleine luchtbehandelingstoestellen wat in 1969 is verkocht bedroeg 5,5 miljoen stuks en betekende een record-omzet.

B. KIEBOOM

Wetten in de elektrotechniek

(Vervolg van blz. 214, jrg. '70)

3. Inwendige en uitwendige velden.

De elektrische stroom komt tot stand doordat op de elektronenwolk elektrische en magnetische veldkrachten werken. De wolk krijgt dan een driftsnelheid ten opzichte van de stroomstelsels. Het elektrische veld vindt zijn oorzaak in de oppervlakteladingen van de geleiders, waaruit de stroomkring is samengesteld.

Het magnetische veld wordt veroorzaakt door een elektrische stroom of door aanwezigheid van magneten.

De velden, die bij de stroomkring behoren, nl. het elektrische veld ten gevolge van de oppervlakteladingen en het eigen magnetische veld, worden wel inwendige velden genoemd.

Naast deze velden worden nog uitwendige velden genoemd, die ergens anders hun oorzaak vinden. Zo zullen in elektrische machines stroomkringen bewegen in bijv. uitwendige magnetische velden, terwijl binnen in een batterij met een uitwendig elektrisch veld ontstaat ten gevolge, van chemische werkingen.

Zo is een magnetische veldkracht:

$$K = B.V.Q. \sin \alpha \text{ (zie hoofdstuk 2)}$$

te vervangen door een aequivalente elektrische veldkracht:

$$K = F.Q.$$

In het denkbeeldige elektrische veld, dat nu in de plaats van het magnetische veld komt, heerst dan een veldsterkte van:

$$F = V.B. \sin \alpha$$

Zowel de in- als uitwendige velden kunnen met betrekking tot de krachtswerking op een elektrische lading worden vervangen door aequivalente elektrische velden, respectievelijk met de veldsterkten Fi en F_μ.

De resulterende veldsterkte wordt dan:

$$F = Fi + F_\mu$$

4. Het vermogen van de resulterende veldkracht in de stroomrichting.

Het vermogen van de resulterende veldkracht, die in de stroomrichting op een elektronenwolk werkt, dient om de wolk tussen de stroomstelsels door te drukken.

Hierbij wordt de arbeid van dit vermogen omgezet in warmte, nl. in kinetische energie van de atoomstelsels, welke als het ware een remmende werking uitoefenen.

Een gedeelte van een stroomgeleider kunnen we hiertoe aangeven met Δl (lees delta l), dit is een stukje van de lengte l.

Verplaatst zich een kleine lading ΔQ in dit gedeelte in een kleine tijd Δt over deze afstand Δl, dan is de driftsnelheid:

$$v_d = \frac{\Delta l}{\Delta t}$$

Door elke doorsnede is in Δt seconde de lading ΔQ gevloeid, zodat de stroom bedraagt:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Voor een elementaire geleider l volgt hieruit:

$$I \Delta l = v_d \cdot \Delta Q$$

We komen hieraan uit het voorgaande nl.:

$$v_d = \frac{\Delta l}{\Delta t} \text{ of wel } \Delta t = \frac{\Delta Q}{v_d} \text{ (is hetzelfde)}$$

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \text{ of wel } \Delta t = \frac{\Delta Q}{I} \text{ (is hetzelfde)}$$

en daar $\Delta t = \Delta t$ is:

$$\frac{\Delta l}{v_d} = \frac{\Delta Q}{I}$$

of wel: $I \cdot \Delta l = v_d \cdot \Delta Q$

Bij de resulterende veldsterkte $F = Fi + F\mu$ werkt op de lading de kracht:

$$K = F \cdot \Delta Q$$

welke in de richting van de geleider een component bezit nl.:

$$\Delta K_l = F_l \cdot \Delta Q$$

Het vermogen van deze kracht is dus:

$$\Delta W = v_d \cdot \Delta K_l = v_d \cdot F_l \cdot \Delta Q$$

of wel: $\Delta W = I \cdot F_l \cdot \Delta l$

Wordt aan een enkelvoudige stroomkring gedacht, dan is de stroom overal dezelfde.

Voor het vermogen van de resulterende veldkracht met betrekking tot de gehele stroomkring geldt dan:

$$W = I \cdot \Sigma F_l \Delta I$$

(Σ = som van alle deeltjes F_l)

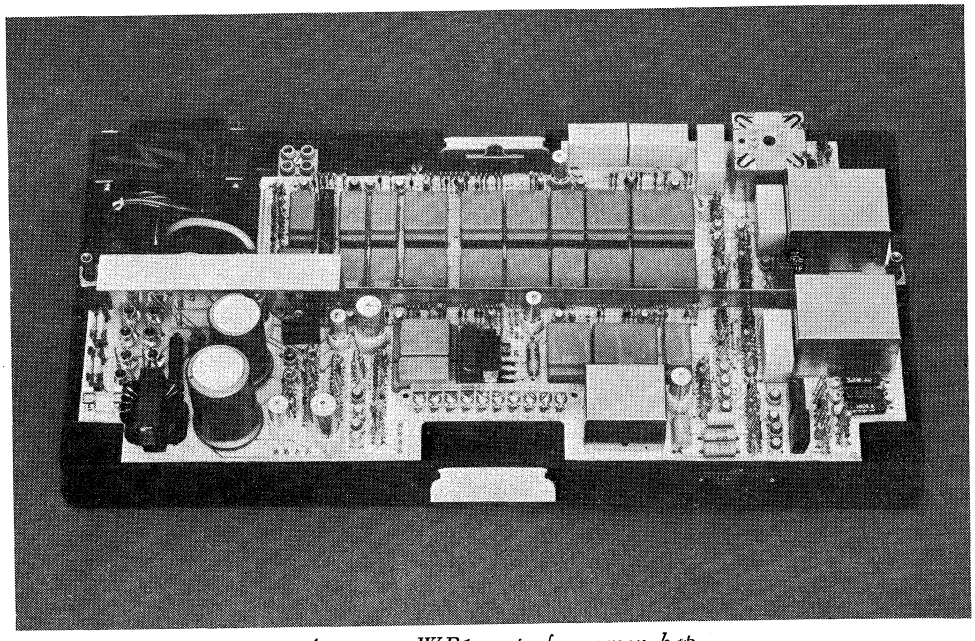
De arbeid van dit vermogen wordt dan omgezet in warmte.

HUISTELEFONIEUWS

W. F. H. van Damme

Met veel publiciteit heeft PTT een nieuwe telefoonautomaat op de markt gebracht. Dat is de telefoonautomaat type WB 1, fabrikaat PTI.

Men spreekt bij dit apparaat liever niet over een *huis*telefoonautomaat maar van een Woning-Bedrijfs*telefoon*automaat, omdat deze benaming een indicatie geeft van de belangrijkste toepassingsmogelijkheid.



Automaat WB1 met afgenomen kap

De naam automaat doet wat dik aan, i.v.m. de capaciteit (2 toestellen - 1 interne verbindingsweg en 1 netlijn) en de omvang (semi-elektronische uitvoering in kleine kunststof wandkast) mogen we best van een automaat*je* spreken.

Binnenkort zal in dit blad een uitgebreid artikel aan de WB 1 worden gewijd.

Voor technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar:

Aanschrijving: ASL. NR. 19-HTF. NR. 17/1971.

Gebruiksaanwijzing: Htf 1441 e.

Beschrijving: Htf 1441 f.

Technische Mededeling: Htf 1541 j.

Montagerichtlijn: Htf 1841 a.

Verbindingsoverzicht: Htf 9741 a.

Folder: TCV 127-71.

Technisch Commercieel Voorlichtingsbulletin: Nr. 13 - september 1971 - punt A.

Aangetekend: 15 september 1971 - blz. 5.

Bij de landelijke dagbladpers werd de WB 1 geïntroduceerd m.b.v. documentatiemappen.

Dat dit geen absolute garantie is voor het goed overkomen van de beoogde informatie, blijkt uit het onderstaande artikel, overgenomen uit „Het Vaderland" van 18 september jl.

PTT introduceert 'nieuwe' telefoon

(Van een onzer verslaggevers)

DE PTT zal binnenkort in het telefoondistrict Zwolle een nieuw soort telefoonaansluiting introduceren, waardoor de abonnee in zijn huis èn op een ander adres, bijvoorbeeld zijn werk, op één netnummer bereikbaar is.

De aansluiting is voorzien van vele faciliteiten. Zo gaat bijv. als het netnummer wordt gedraaid, de bel rinkelen van het toestel, waarop het laatste gesprek is gevoerd. Is inmiddels op dit adres niemand meer aanwezig, dan treedt na 20 seconden ook de bel van het tweede toestel in werking.

Als het gesprek op dit laatste adres wordt gevoerd, zullen alle volgende gesprekken ook op dat toestel in eerste instantie binnenkomen, totdat de abonnee van dat adres is vertrokken en bij het andere toestel aanwezig is. Daar zal, weer na 20 seconden, de bel overgaan, waarna dit toestel, zolang er iemand aanwezig is, „domineert" over het andere.

Lichtsignaal

EEN andere faciliteit is dat de oproeper alleen een in-gesprek-toon te horen krijgt als op beide toestellen wordt gebeld. Wanneer de abonnee door zijn eigen nummer te bellen zijn andere toestel aan de lijn krijgt — deze onderlinge gesprekken zijn mogelijk — wordt hij d.m.v. een lichtsignaal gewaarschuwd als iemand hem „van buiten" opbelt. Ondanks dat beide lijnen dan in gesprek zijn krijgt de oproeper dan geen bezettoon.

Ook is het mogelijk tijdens een gesprek met een andere abonnee via de onderlinge lijn „ruggespraak" te voeren.

Goedkoper

DE berekeningen van de PTT hebben uitgewezen dat de nieuwe aansluiting goedkoper is dan de aanleg van twee aparte telefoonlijnen, mits er tussen beide percelen meer dan zeven gesprekken per dag worden gevoerd. Volgens een woordvoerder van de PTT zullen zowel de aansluitingskosten als de abonneekosten in ieder geval minstens tweemaal zo hoog zijn als bij normale aansluitingen. De prijs hangt o.m. af van de afstand tussen beide percelen.

De PTT zal het nieuwe systeem, dat wordt getoond op de Jaarbeurs van het Oosten (22-29 september in Zutphen) in oktober in het district van Zwolle kunnen gaan toepassen. Daarna komen de abonnees in Rotterdam aan de beurt. Wanneer het systeem wordt ingevoerd in Den Haag is nog niet bekend. Dat hangt mede af van de belangstelling elders in het land en de mogelijkheden van de toelevering.

Bovenvermelde documentatie en het in het vooruitzicht gestelde artikel zullen u in ieder geval de werkelijke faciliteiten van de automaat type WB 1 duidelijk maken.

Een afwezigheidsschakeling kan voor aangeslotenen op een huistelefoonautomaat goede diensten bewijzen voor personen, die veel afwezig zijn en/of niet telefonisch gestoord willen worden, bijv. tijdens een bespreking.

Op de afwezigheidsschakeling volgens Htf 4939 kunnen max. 15 toestellen worden aangesloten.

Door het omzetten van een schakelaar bij het toestel wordt de bel van het eigen toestel uitgeschakeld en worden de inkomende oproepen doorgeschakeld naar een centraal bedieningstableau.

Uitgaand verkeer vanaf het eigen toestel blijft, ongeacht de stand van de schakelaar, mogelijk.

Oproepen, bestemd voor een afwezig geschakeld toestel, kunnen na beantwoording door de bedieningspersoon van het centrale bedieningstableau alsnog naar het betreffende toestel worden doorverbonden, doordat de bedieningspersoon het afwezig geschakelde toestel kan oproepen.

Een netlijngesprek kan door de bedieningspersoon van de afwezigheidsschakeling in ruggespraak worden doorgegeven naar een ander toestel.

Voor de volledige technische gegevens wordt verwezen naar:
Beschrijving: Htf 1449 d.
Gebruiksaanwijzging voor het bedieningstableau: Htf 1449 e.
Gebruiksaanwijzging voor de aangesloten toestellen: Htf 1449 g.
Schema's: Htf 4939.

De afwezigheidsschakeling volgens Htf 4945 biedt in principe dezelfde faciliteiten, doch is geschikt voor de aansluiting van max. 10 toestellen.

Onder bepaalde voorwaarden is het nu toegestaan om een aantal voedingseenheden voor kleine huistelefooninstallaties op het sterkstroomnet aan te sluiten door middel van een snoer met contactstop.

Zie voor de volledige technische gegevens: Technische Mededeling Htf 1553 ac.

Indien één secretaresse is toegevoegd aan meer chefs (max. 3), kan de secretaresseschakeling voor 3 chefs en secretaresse worden toegepast. Deze schakeling biedt de mogelijkheid om een deel van het inkomende en uitgaande telefoonverkeer van de chefs, door de secretaresse te laten behandelen.

Elke chef beschikt hierbij over een toestel voor 2 lijnen type S 65 volgens Htf 2843.
De secretaresse beschikt hierbij over een secretaressetoestel volgens Htf 2845.

In deze secretaresse-schakeling beschikt elke chef over:

a. een zgn. dienstlijn waarvan de bediening ook door de secretaresse kan geschieden;
b. een zgn. privé-lijn waarvan de bediening alleen door de betreffende chef mogelijk is;
c. een zgn. huislijn voor onderling verkeer tussen chef en secretaresse.

De secretaresse beschikt over:

a. de 3 dienstlijnen van de chefstoestellen;
b. een privé-lijn;
c. 3 huislijnen voor onderling verkeer met elk van de chefs.

Voor de volledige technische en exploitatieve gegevens wordt verwezen naar:
Beschrijving: Htf 1428 g.
Technische Mededeling: Htf 1528 l.
Montagerichtlijn: Htf 1828 k.
Schema's: Htf 2845.
Verbindingsoverzicht: Htf 9728 e.
Technisch Commercieel Voorlichtingsbulletin nr. 7 - febr. 1971 - punt B.



Examenvragen

1. Een koperen staaf heeft een lengte van 180 cm, terwijl de temperatuur 40 °C bedraagt.

   Als de temperatuur tot 60 °C stijgt, hoe lang zal deze koperen staaf dan worden?
   $\alpha = 0{,}000017$.

2. Met de brug van Wheatstone wordt een onbekende weerstand R x gemeten.
   De hiertoe ingestelde weerstanden zijn:

   $R\,1 = 12\ \Omega$
   $R\,2 = 15\ \Omega$
   $R\,3 = 25\ \Omega$

   Wat is de gemeten waarde van R x?

3. In een elektrisch verwarmde boiler bevindt zich een hoeveelheid van 60 L water van 20 °C.

   Men wil dit water in 4 uur tot 80 °C verwarmen.

   Gevraagd wordt:

   a. Hoe groot is de hiervoor benodigde energie?

   b. Welk vermogen neemt het weerstandelement van deze boiler hiervoor op?

4. Een voorwerp beweegt zich gedurende 12 sec. voort met een eenparige snelheid van 10 m/sec.

   De volgende 10 sec. is de snelheid 21 m/sec.

   Wat is de gemiddelde snelheid van dit voorwerp?

5. Een voltmeter heeft een meetbereik van 100 V, bij een stroom van 3 m A.

   De maximale spanning die men met deze voltmeter wil meten zal 300 V bedragen.

   De stroom door de voltmeter opgenomen mag niet hoger dan 3 m A zijn.

   Hoe kan men het meetbereik van deze voltmeter hiertoe wijzigen?

Oefeningen

1. $t^2g = \pi^2 l$; los t op.

2. Los k op in:
   $ak^2 + p = s$.

3. Los uit de volgende formules de tussen haakjes geplaatste letters op:
   $v^2p = sh$ (h);

   $v = \frac{\pi dn}{60}$ (d);

   $G = \frac{KgR}{v^2}$ (v);

   $P = p \times \frac{\pi}{4} \times d^2$ (d);

   $ak - 1 = k$ (k);
   $P1\ (te - t1) = P2\ (t2 - t1)$ (te).

4. Los k op uit:

   $$\frac{v}{ak + v} = 1 + \frac{a}{t}.$$

5. Stel een vergelijking op uit de volgende gegevens:

   a. 3% van een getal is 18 meer dan het vijfde deel van het met 1000 verminderde getal.

   b. Twee getallen verhouden zich als 3 : 4. De helft van het kleinste getal is 18 meer dan het derde deel van het grootste getal.

Elektronisch jaarboekje 1972

Zo juist is het Elektronisch Jaarboekje 1972 verschenen.

Het wordt uitgegeven door de MUIDERKRING N.V. te BUSSUM.

Wat de inhoud van dit jaarboekje betreft doen wij een greep uit de zeer gevarieerde inhoud te weten:

Kaart van international Telecommunication Union.

Jaaragenda 1972, zeer gemakkelijk voor het maken van notities.

Afstandstabel Nederland.

Nederlandse en Belgische posttarieven.

Instelling van TV-ontvangers.

Europese testbeelden.

Radio kompas lange- en middengolf.

Diverse duidelijke schema's en grafieken van bijv.:

Kristal-oscillator.

Zaagtand generator 500 Hz-370 mV.

Ringteller met thyristor.

Weerstands adapter.

Toonregel eenheid.

Buizen-vergelijkingstabellen.

Inhoudsoverzicht enz. enz.

Deze zeer onvolledige opsomming van technische en andere gegevens, geeft enigszins een indruk van hetgeen er in dit Elektronisch Jaarboekje 1972 voorkomt. Het is in zakformaat en met plastiek omslag uitgevoerd en bevat 224 pagina's.

U kunt het bij bovengenoemde uitgever tegen betaling van slechts *f* 6,95, onder bestelnummer 400 verkrijgen.

Wij kunnen het warm aanbevelen.

de Redactie

---

6. Los op:

   Het verschil van twee getallen is 15. Tweemaal het kleinste getal, vermeerderd met het grootste getal geeft 48.

   Welke zijn de getallen?

7. Los x en y op:

$$\frac{3}{x} - \frac{4}{y} + 9 = \frac{2}{x} - \frac{1}{y} - 2 = \frac{5}{x} - \frac{4}{y} + 1.$$

NEDERLANDS

W. C. VAN DAM

Taal is het belangrijkste communicatiemiddel in het intermenselijk verkeer.

(Vervolg van blz. 347)

SPELLING (vervolg)

De tussenklank

Hoofdregel:

e(n)

De tussenklank e wordt in samenstellingen e geschreven:
zonnewijzer, paardebloem, hondeweer, rozegeur, kippeëi, sterrekijker, spinneweb, wolkeloos.

en

Maar *en* wordt geschreven:

a) Wanneer het eerste deel noodzakelijk de gedachte aan een meervoud opwekt:
dennenbos, beukenlaan, boekenplank, rozenkrans, woordenboek, fietsenstalling, verzenbundel, miljoenennota.

b) Wanneer het eerste deel een persoonsnaam is, die niet één bepaalde vrouwelijke persoon aanduidt:
heldendaad, herenhuis, soldatenleven, ziekenhuis, elfendans, gastenboek, vrouwennaam.
Uitzonderingen: hereboer, petekind.

e

De *e* wordt geschreven:

a) Als niet noodzakelijk aan een meervoud moet worden gedacht:
notekraker, kurketrekker, schroevedraaier, brieveweger, eendejacht.
(men kraakt, trekt, draait, één tegelijk).

b) In namen van bomen en struiken:
pereboom, rozestruik (ook: eikehout(en), notehout(en)).
Vergelijk:

hondehok - hondenasiel	denneboom - dennenbos
eendenest - eendenkooi	rozestruik - rozenolie
brieveweger - brievenbus	bessestruik - bessenjam

c) Als het eerste lid geen zelfstandig naamwoord is:
blindedarm, brandewijn, reuzeleuk, hogeschool.

Hoofdletters

Zonder hoofdletter worden geschreven:

a) De namen van dagen, maanden, jaargetijden, windstreken:
dinsdag, mei, herfst, zuiden noordoosten, noordpool.

b) De woorden, waarbij het verband met de eigennaam niet meer duidelijk gevoeld wordt:
xantippe, jobstijding, rijnwijn, sint-bernardshond.

c) De namen van politieke partijen, gezindten e.d. behalve wanneer ze als eigennaam dienst doen:
rooms-katholiek, calvinist, mohammedaan, christelijk-historisch.
We schrijven echter wel:
De Christelijk-Historischen vergaderen vandaag (eigennaam)

Eigennamen worden met een hoofdletter geschreven, maar soortnamen van een eigennaam gevormd, schrijft men met een kleine letter:
paasdag, paasei (Pasen); kerstfeest, kerstboom (Kerstmis)

Uitwerking oefening 3 (zie bladzijde 347)

1. Koningin, verliet, residentie, begeleid, gevolg.
2. juichend, zingend, marcheerden, gymnasten, voorwaarts, militaire.
3. componist, gouden, medaille, aangeboden.
4. maandelijkse, salarissen, vervroegd.
5. ontstemd, had, verscheidene, rozestruiken, vernield, overige beschadigd.
6. gesloten, jaloezieën, enkele.
7. aardbeien, aardbeziën, genoemd.
8. chauffeur, werd, totaal, uitgebrande, garage, gevonden.
9. geslaagd, examen, apothekersassistent.
10. onverwachte, echtgenote, lijdt.
11. talloze, plassen, vindt, moerassige.
12. ooievaars, reigers, kieviten, weidevogels.
13. enkele, brachten, droge.
14. politieagenten, scheidden, vechtenden, brachten, hen, bureau.
15. leidt, rechtstreeks, piramide.
16. vlijtige, mocht, eigenlijk.

Oefening 4.

Schrijf achter onderstaande regels passende vreemde woorden tussen haakjes. Leer deze vreemde woorden - na correctie - van buiten.

Voorbeeld: „Langs de huizen venten met drukwerk" (colporteren).

1. In stand houden, verduurzamen. ( )
2. Verduurzaamde levensmiddelen.
3. Vasteland.
4. Voorzien van elektrische drijfkracht.
5. Goed samenklinken (bijv. van tonen).
6. Samenklank. Muziekgezelschap, dat alleen koperen en houten blaasinstrumenten gebruikt.
7. Welluidend, goed overeenstemmend.
8. De plaats nagaan waar men zich bevindt.
9. Levensmiddelen van bacteriën zuiveren door langdurig verhitten (70 °C).
10. Dat wat men verricht of tot stand brengt.
11. Voortbrengen, vervaardigen.
12. Werkelijkheid.
13. Werkelijk, wezenlijk.
14. Een salaris geven.
15. Kenmerkend, karakteristiek, vreemd, eigenaardig.

TAALKUNDIGE ONTLEDING

Zelfstandig naamwoord — Woord dat een zelfstandigheid bij name noemt. (substantief). Zelfstandige naamwoorden kunnen worden voorafgegaan door de lidwoorden: de, het en een.

Concreet — (waarneembaar met de zintuigen): Jan, hond, lelie, potlood, zilver. Ook de namen van denkbeeldige personen en dieren: fee, nimf, centaur (bijv. wezen met het bovenlijf van een mens en het overige gedeelte van een paard „centaurus").

Abstract — (niet waarneembaar met de zintuigen): liefde, geloof, vriendschap, dag.

Voorwerpsnamen

a) eigennamen: Jan, burgemeester, broer, eik, stoel.
b) soortnamen: jongen, rivier, krant.
Een eigennaam kan ook als soortnaam voorkomen: een *Cresus*. Cresus (ook Croesus) was een zeer rijke koning van Lydië — 563-548 v. Chr. —; „zo rijk als Croesus".

Stofnamen — ijzer, zand, gas, goud, hout, steen, turf, zwavel.

Verkleinwoorden — huisje, boertje, schroefje, boutje, moertje, asje, vogelijn, karretje, kindeke.

Geslacht

a) Mannelijk: de man, de ram, de hengst.
b) Vrouwelijk: de vrouw, de koe.
c) Onzijdig: het huis, het schaap, het moertje.

Getal

a) Enkelvoud: de stoel, de tafel, een kind, paraplu.
b) Meervoud: de stoelen, de tafels, de kinderen, paraplu's.

Lidwoorden (Artikels) — Van bepaaldheid: *de* en *het* (de man, het schaap)

Van onbepaaldheid: *een* (een vriend, een paard)
Verbogen: de plaats *des* onheils, het boek *der* boeken, 's avonds, de liefde *eens* vaders.

Bijvoegelijke naamwoorden — Noemen kenmerken, hoedanigheden of bijzonderheden van zelfstandigheden: een *vlijtige* leerling, een *nijdige* hond, *Hollandse* boter, het *groene* gazon, de *juichende* jongens.

Stoffelijke bijvoegelijke naamwoorden — Een *koperen* ketel, een *marmeren* stoep, een *duffelse* jas, *plastic* tassen.

Bijvoegelijke naamwoorden:
de *blinde* man, de *vlugge* leerlingen moeten de *langzame* helpen.
Zelfstandige naamwoorden:
de *blinde;* de *vluggen* moeten de *langzamen* helpen.

WERKWOORD

Het werkwoord is een zinsdeel dat een *doen, zijn* of *worden* uitdrukt, als een werking gedacht; het woord waardoor het gezegde aan een subject verbonden wordt.

Persoonsvorm

De persoonsvorm is de vervoegingsvorm van het werkwoord, die bij het onderwerp van een zin past.

De persoonsvorm wordt gevonden door de zin:

a. vragend te maken (het eerste woord is dan de persoonsvorm).

b. in een andere tijd te plaatsen (de persoonsvorm is dan het woord dat van vorm verandert).

Voorbeelden.

De leerling draait een bout.	a. *Draait* de leerling een bout? b. De leerling *draaide* een bout.
Het relais wordt gejusteerd.	a. *Wordt* het relais gejusteerd? b. Het relais *werd* gejusteerd.
Je zou bij mij komen.	a. *Zou* je bij mij komen? b. Je *zult* bij mij komen.

Alleen de persoonsvorm wordt vervoegd!
Om te onderzoeken of woorden, die geen persoonsvorm zijn, op een -d of een -t eindigen, maakt men ze langer.

Uitwerking oefening 4 (bladzijde 398)

1. Conserveren. 2. Conserven. 3. Continent. 4. Elektrificeren. 5. Harmoniëren. 6. Harmonie. 7. Harmonisch. 8. Oriënteren. 9. Pasteuriseren. 10. Prestatie. 11. Produceren. 12. Realiteit. 13. Reëel. 14. Salariëren. 15. Typisch.

Oefening 5.

Vul in: (let goed op tijd en persoonsvorm)

1. De goden beloof- Heracles de onsterfelijkheid als hij de twaalf werken verrich-.
2. Deze antiquair handel- uitsluitend in antieke meubelen die hij in boedelveilingen koop- en dan naar Amerika exporteer-.
3. De musicus oogs- veel applaus toen hij het podium betra-.
4. De kaaiman ligt op de zandbank en koester- zich in het zonnetje.
5. Ans besteed- geen aandacht aan de opgegev- les, maar staar- naar buiten, waar de sneeuw steeds dichter begon te vallen.
6. Toen beken- gemaak- wer-, wie de hoofdprijs gewon- had, kon de winnaar geen woorden bedenk- om zijn vreugde te uit-.
7. De verbre- en opnieuw bestra- weg vormt nu niet langer een gevaar voor het steeds toenemen- gemotoriseer- verkeer.
8. Alvorens we naar de schouwburg gin-, verkleed- we ons.

Nieuwe Lincompex

N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie, regelmatig betrokken bij grote projecten met kortegolf-radioverbindingen, heeft voor kwaliteitsverbetering van telefoongesprekken een nieuwe Lincompex (Linked Compressor and Expander) ontwikkeld en in produktie genomen.

In dit nieuwe apparaat wordt gebruik gemaakt van de modernste componenten, zoals geïntegreerde circuits, reed-relais en dunne-film technieken, waardoor een optimale betrouwbaarheid bij minimale afmetingen is bereikt. De kleine afmetingen zijn ook bereikt door speciale technieken zoals toepassing van de door Philips gepatenteerde Puls Amplitude Modulatie (PAM) in de vertragingslijn, waarmee de vertraging in het controlekanaal ten opzichte van het spraakkanaal wordt gecompenseerd. De eenheid vereist geen toezicht; het frontpaneel bevat slechts enkele controlelampen voor de voeding en de kwaliteit van het controlekanaal, een netschakelaar, schroevedraaier-instellingen voor de niveaus aan in- en uitgang en enige meet- en controlepunten. Er is speciale aandacht besteed aan frequentiestabiliteit voor een groot temperatuurgebied en voor variaties van de voedingsspanning; de opgegeven waarden zijn hiervan merkbaar beter dan de CCIR-aanbevelingen.

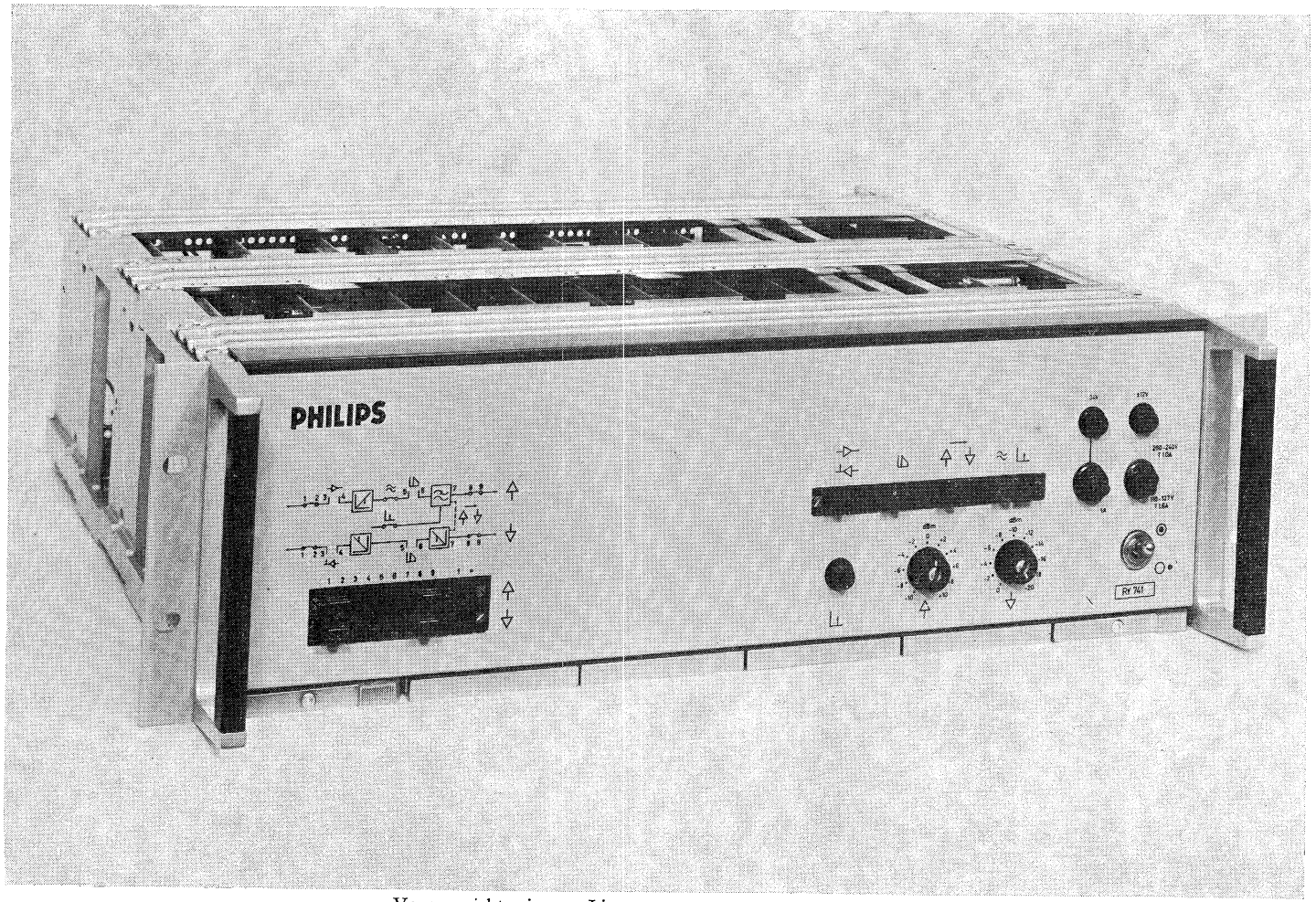
De eenheid bezit de standaardbreedte voor 19 inch kasten en is 5¼ inch (13,4 cm) hoog; samen met de benodigde controle-, echo-onderdrukkings- en signaleringseenheden kunnen daardoor acht complete Lincompex-eenheden in een standaardkast van 6 ft (180 cm) worden ondergebracht. Voor het onderbrengen in een kast kan de eenheid worden voorzien van stevige aluminium beugels. Het frontpaneel van elke eenheid kan worden neergeklapt waarna de eenheden, die op kaarten met gedrukte bedradingen zijn aangebracht, bereikbaar zijn.

(Zie foto pag. nr. 402)

---

9. De gladiator betreed- de arena, begeef- zich tot voor de keizerlijke loge en zegdan: „Heil Caesar, hij die ga- sterven groet U".
10. De meisjes proes- het uit, toen een van hen vertel- wat haar overkomen was.
11. Vin- jij het ook zo leuk als je een rebus goed heb- opgelos-?
12. Het publiek applaudisseer- luid, toen het pas getrouwde paartje het stadhuis verlie-.
13. In 1953 teister- een zware overstroming ons land; honderden mensen verdronen duizenden moes- wor- geëvacueer-.
14. Indien het nog eens gebeur- dat je je niet stoor- aan hetgeen er bepaal- is, heb je kans op een geduch- straf.

De uitwerking van deze oefening verschijnt in het volgende nummer.



Vooraanzicht nieuwe Lincompex

Moeilijke woorden en vaktermen

W. C. van Dam

Op veler verzoek zal de redactie een lijst van moeilijke woorden en termen uit de vakliteratuur plaatsen.

Deze lijst verschijnt in afleveringen.

De samensteller hoopt aan de literatuur over automatisering, eleketronica, telecommunicatie, schakeltechniek, wiskunde, werktuigkunde, metaalbewerking, bedrijfsleven etc. aandacht te schenken.

Een proeve van een aflevering volgt hierna.

Reeds thans nodigen wij iedereen, die kritiek heeft op een onderwerp uit, deze schriftelijk in te dienen aan het redactieadres:

Nieuwendamlaan 408, Den Haag.

Op de geleverde kritiek en de gestelde vragen wordt gereageerd óf in ons blad óf in een persoonlijke brief.

Daar aan „Bedrijfsleer" ook de nodige aandacht zal worden gegeven, vervalt de voortzetting van de reeks artikelen over „Toegepaste Bedrijfsorganisatie", waarvan de nummers I t/m XXIII reeds in ons blad zijn verschenen.

VERKLARENDE WOORDENLIJST

AUTOMATISERING

COMPUTER	Rekenautomaat, rekentuig, elektronische rekenmachine.
INFORMATIEDRAGERS	Ponskaarten, papierenponsband, magnetische band, schijvengeheugen.
BINAIR STELSEL	Tweetallig stelsel.
SYSTEEM	Een georganiseerd en/of complex geheel, een samenstel of combinatie van zaken of onderdelen die een complex of verbonden geheel vormen.
ACCESS	„Toegankelijkheid" d.w.z. de wijze waarop een gegeven in een geheugen wordt weggezet en weer ter beschikking wordt gesteld, vooral met het oog op de tijd die ermee gemoeid is.

SERIAL EN RANDOM ACCESS

„Serial" is „in volgorde" en staat meestal in relatie tot het geheugenmedium papierenponsband en magnetische band.
„Random" is „willekeurig" (dus niet in volgorde) en staat meestal in relatie tot het geheugenmedium schijfgeheugen („disc").

HARDWARE

Onder hardware wordt verstaan, het geheel van (in materiële zin) bestaande onderdelen van een computer, zoals de centrale verwerkingseenheid, in- en uitvoerorganen, schakelaars, circuits etc.

SOFTWARE

Het geheel van immateriële onderdelen van het computersysteem, zoals bijv. programma's, hulpprogramma's, vertaalprogramma's, programma's voor bepaalde bewerkingen (elektronische informatieverwerking), programma's met betrekking tot ingebouwde controles op de machinebewerkingen etc.

ELEKTRONICA

SCHAKELTECHNIEK

INVERTEREN

Omkeren; van plaats doen wisselen; omzetten in iets anders.

INVERSIE

Omkeren; omzetting; verandering van de gebruikelijke volgorde van woorden c.q. variabelen, waarbij zij hun gewone zin behouden.

Voorbeeld van inversie:

De inversie van een verbreekcontact is een maakcontact. Logisch geschreven: $\overline{(\bar{a})} = a$.
De inversie van een maakcontact is een verbreekcontact. Logisch geschreven: $(\overline{a}) = \bar{a}$.
Om de inversie van een schakeling te vinden dienen de maakcontacten te worden vervangen door verbreekcontacten, en de plustekens (+) door maaltekens (·).

Stel te inverteren de schakelformule $D = \overline{(A + B) \cdot C}$

Na inverteren van de contacten komt er: $D = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot \bar{C}$ dit mag niet zonder meer!

We plaatsen nu twee doorlopende inversiestrepen en krijgen dan: $D = \overline{\overline{(\bar{A} + \bar{B}) \cdot \bar{C}}}$ nu komt er vervolgens:

$D = \overline{(\bar{A} + \bar{B}) \cdot \bar{C}} = \overline{\overline{(\bar{A} + \bar{B})} + \bar{C}} = \overline{(\bar{A} + \bar{B}) \cdot \bar{\bar{C}}} = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot \bar{C}$ = de gevraagde inversie

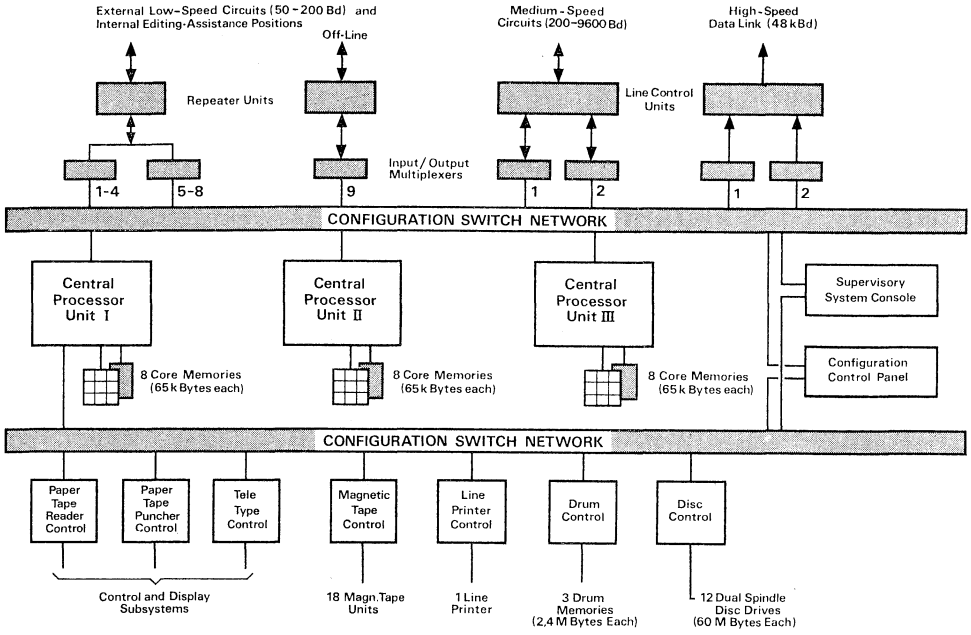
(wordt vervolgd)

Belangrijke order Britse PTT voor Telecommunicatie-computer

De British Post Office, de Engelse P.T.T., heeft bij PYE TMC, een lid van de PYE-groep en dus behorende bij het internationale Philips-concern, een order geplaatst voor de levering en installatie van een grote computercentrale voor telegraaf- en data-verkeer van het type DS 714. Na de in september van vorig jaar geplaatste order van 2¼ miljoen Engelse ponden voor data-modems bij dezelfde firma wordt het duidelijk, dat de B.P.O. energiek werkt aan een der modernste openbare telecommunicatienetten in de wereld.
Men is bij de aanschaf van deze centrale, die in deze B.P.O.-versie een waarde van 3¼ miljoen Engelse ponden vertegenwoordigt, niet over één nacht ijs gegaan; alle soortgelijke centrales van andere firma's werden nauwkeurig bestudeerd. De 5-jarige ervaring met de elektro-mechanische voorganger van deze centrale moet ontegenzeggelijk bij het nemen van deze beslissing zeer belangrijk zijn geweest. Bovendien zijn soortgelijke systemen reeds enkele jaren in bedrijf in o.a. de SITA-netwerk (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) en in het hoofdkantoor van de Koninklijke Shell Groep te Den Haag. Behalve de Koninklijke Shell, die dergelijke door Philips' Telecommunicatie Industrie ontwikkelde en gefabriceerde systemen eveneens voor de kantoren te Londen en Caracas had besteld, hadden trouwens anderen reeds eenzelfde vertrouwen, zoals bijv. de Federal Aviation Agency in de Verenigde Staten, die centrales bestelde voor de Aeronautical Fixed Telecommunication Network en de distributie van weerberichten over het gehele land, de Canadian National en de Canadian Pacific voor hun telecommunicatienetten voor velerlei doeleinden in Canada en sinds kort de Italiaanse maatschappij Italcable.

De nieuwe B.P.O.-centrale

De nieuwe centrale zal de huidige elektro-mechanische Philipsinstallatie in Cardinal House en het torn-tape relaisstation in Electra-House vervangen. Ze is gebaseerd op drie speciale telecommunicatie-computers — die in dit verband algemeen met de benaming processors worden aangeduid — en bezit daardoor een uitzonderlijk hoge betrouwbaarheid. In principe wordt het verkeer door één processor afgewerkt en staat een tweede continu in reserve (hot stand-by); de derde processor wordt normaliter gebruikt voor off-line functies, zoals programma-ontwikkeling, maar vormt toch een integraal gedeelte van het systeem en kan op elk moment vol-automatisch voor de one-line functies in de plaats van één der andere worden ingeschakeld.
Bij storing in de actieve processor neemt de hot stand-by processor diens functie over zonder dat er informatie verloren kan gaan. De derde processor kan nu in de hot stand-by positie worden geschakeld. De supervisor van de centrale wordt dan op zijn paneel onmiddellijk gewaarschuwd omtrent de gewijzigde configuratie, zoals hij continu voorgelicht wordt over elke abnormale conditie, die het systeem volgens de geprogrammeerde maatregelen reeds automatisch heeft opgelost.



DS 714 CONFIGURATION FOR THE BRITISH POST OFFICE

De centrale zal voorlopig de volgende hoofdfuncties hebben:

— het relayeren naar het buitenland via vaste telegraafverbindingen of Gentex circuits van de telegrammen, die door de 12 British Overseas Telegraph Area bureaus zijn verzameld. Deze telegrammen komen via de nationale trunk-routes binnen en zijn volgens F31- of F12-formaat van C.C.I.T.T. opgemaakt.

— het relayeren naar het buitenland van telegrammen, die zijn verzameld door 31 grote organisaties welke niet onder het beheer vallen van de Post Office. Deze telegrammen zijn reeds volgens de richtlijnen F31 van C.C.I.T.T. opgemaakt.

— het relayeren van telegrammen, die afkomstig zijn uit het buitenland en bestemd zijn voor Engeland of het buitenland. De verzending naar abonnees in Engeland vindt plaats over telex- en vaste telegraaflijnen; die naar het buitenland geschiedt via gentex- of vaste telegraafverbindingen.

Er worden aanvankelijk 1000 duplex-lijnen met uitbreidingsmogelijkheden tot 1250 lijnen voor lage seinsnelheden (50-75 baud) aangesloten; terwijl er voorzieningen zijn getroffen voor aansluiting van 30 lijnen, die middelbare snelheden kunnen verwerken (1200-9600 baud). De verwerkingscapaciteit zal ongeveer 12.500 berichten per uur bedragen.

Alle gerelayeerde telegrammen worden gedurende zeven dagen in schijvengeheugens bewaard, waaruit, indien om heruitzending wordt verzocht, een processor ze snel kan lichten en naar de aanvrager versturen. De centrale is voor deze terugzoekfunctie uitgerust met 18 schijvengeheugens, elk met een capaciteit van 25 miljoen tekens. Telegrammen, die ouder zijn dan zeven dagen worden bewaard op magnetische banden, en

kunnen met behulp van de als hot stand-by geschakelde processor worden gelicht. Als buffergeheugens bezit het systeem verder nog twee trommelgeheugens waarvan ieder een capaciteit heeft van 2,5 miljoen tekens. De centrale is verder uitgerust met in totaal twaalf magnetische bandgeheugens voor diverse functies.

Enkele bijzondere faciliteiten

Voor de aflevering van de telegrammen in Engeland moet het systeem het adres in het telegram kunnen lezen. Dit kan een verkort telegram-adres zijn, indien de aflevering direct via de telex kan plaats vinden, of het kan de plaatsnaam van het dichtstbijzijnde postkantoor zijn voor de gevallen, dat rechtstreekse aflevering niet mogelijk is.

De meeste telegrammen worden echter via de telex afgeleverd. In de centrale zijn daartoe 100.000 verkorte telegramadressen met de bijbehorende afleveringsinstructies opgeslagen. De afleveringsinstructies bevatten hierbij nadere bijzonderheden over de wijze waarop de aflevering moet geschieden, hetgeen onder meer afhankelijk kan zijn van de prioriteit van het telegram, van het uur van de dag en of het een normale werkdag of een feestdag betreft.

Ten behoeve van de gevallen waarbij een rechtstreekse aflevering niet mogelijk is, zijn 6.000 plaatsnamen in het systeem opgeslagen. Bij het lezen van deze plaatsnamen in het telegram wordt rekening gehouden met spellingsfouten en afwijkende namen in de verschillende talen.

Voor de berekening van de telegramkosten wordt het aantal woorden in elk telegram gecontroleerd. Ook worden de heruitgezonden belangrijke gedeelten van het telegram, zoals bij collationering het geval is, op gelijkheid met de oorspronkelijke gedeelten gecontroleerd.

Het systeem assisteert bij de opmaak van de telegrammen, die vanuit Engeland worden verstuurd. Vele door het systeem automatisch gegenereerde rapporten en een groot aantal commando's stellen het operationele personeel in staat de werking van het gehele systeem en de behandeling van de telegrammen nauwkeurig te volgen en indien nodig bij te sturen.

KLAPPER

STUDIEBLAD ZES - EN - TWINTIGSTE JAARGANG 1971

A

Aan - uit temperatuurregeling voor verwarmingsinstallaties 286
Abonneetelegrafie en Datatransmissie 85
Amsterdam ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT. Toespraak gehouden op 15 maart jl., tijdens de feestelijke bijeenkomst te —— 158
Antwoorden. Oefenpagina —— 156
Antwoorden. Oefeningen —— 375
Antwoorden. Examen —— 29, 179, 242, 374
Attentie 337
ATEA-DYNE ——Een nieuwe ontwikkeling in telefooninstallaties met deurluidspreker 155
Aspecten van de groei van het transmissienet in Nederland. Enige —— 81
Automatische hulpmiddelen in de administratie. Verleden en toekomst van de mechanische en —— 109
Automatische kiesapparaten. Particuliere —— 34, 137, 161, 207

B

Bedradingstester. Computerbestuurde —— 30
Bedrijfsorganisatie. Toegepaste —— 26, 180
Belangrijke order Britse PTT voor Telecommunicatie-computer 405
Binaire stelsel. Het —— 52, 210, 294, 338, 363
Blinden tot telefoniste. Instructie-installatie voor de opleiding van —— 231
Bij het begin van het jubileumjaar 1971 2
Bij het vijf en twintig-jarig jubileum van het Studieblad PTT 73
BTM-systeem. Het maken van mengingen voor het —— 327

C

Computer. Belangrijke order Britse PTT voor Telecommunicatie —— ... 405
Computerbestuurde bedradingstester 30
Componenten. Elektronische schakelingen en hun —— 275, 318

D

Datatransmissie. Abonneetelegrafie en —— 85
Deurluidspreker. ATEA-DYNE een nieuwe ontwikkeling in telefoon-installaties met —— 155
Directeur-Generaal PTT. Voorwoord —— 67
Districtspostkantoor en zijn technische installaties. Het —— 254
De postmechanisatie 90
De randapparatuur in de toekomst 99

E

Elektriciteitsleer 55
Elektronisch Jaarboekje 1972 396
Elektronische schakelingen en hun componenten 275, 318
Elektrotechniek. Wetten in de —— 389
Enige aspecten van de groei van het transmissienet in Nederland 81
Examenantwoorden 29, 179, 242, 374
Examen leerlingstelsel 184
Examen M 2 T-1971 185
Examen. TCM —— 181
Examenvragen 151, 213, 348, 394
Europese ruimtevaart. Telemetrie bij —— 17

G

Gasverwarming 43
Gehandicapten. Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk ——
190, 244, 271, 306
Gelijkspanningen. Stabilisatie van —— 214

H

Het binaire stelsel 52, 210, 294, 338, 363
Het districtspostkantoor en zijn technische installaties 254
Het maken van mengingen voor het BTM-systeem 327
Het personeelsbeleid en opleidingen 69
Huistelefonieuws 31, 391, 393

I

Inbouw-materieel bij PTT 350
Informatie. Toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van
—— 117
Installaties. Het districtspostkantoor en zijn technische —— 254
Instructie-installatie voor de opleiding van blinden tot telefoniste 231
Integrerende regelaar. Proportionele —— 222

J

Jaarboekje 1972. Elektronisch —— 396
Jubileumjaar 1971. Bij het begin van het —— 2
Jubileum van het Studieblad PTT. Bij het vijf en twintig-jarig —— ... 73

K

Kiesapparaten. Particuliere automatische —— 34, 137, 161, 207

L

Leerlingstelsel. Examen —— 184
Lezers. Reactie van —— 371
Lichamelijk gehandicapten. Telefoonaanpassingen t.b.v. ——
190, 244, 271, 306
Lincompex. Nieuwe —— 401
Luchtverwarming. Ventilatie en —— 382

M

Machines. Verwerkings —— 24
Materieel bij PTT. Inbouw van —— 350
Mechanische en automatische hulpmiddelen in de administratie.
Verleden en toekomst van de —— 109
Mengingen voor het BTM-systeem. Het maken van —— 327
Mobilofoonverkeer. Toekomstverkenningen rond het —— 95
Moderne wiskunde 208, 301, 371
Moderne wiskunde. Rectificatie —— 303, 337
Moeilijke woorden en vaktermen 403
Modulatie. Pulscode —— 126, 172, 202
M 2 T-1971. Examen —— 185
Munttelefoontoestellen 102

N

Nederland. Enige aspecten van de groei van het transmissienet in —— 81
Nederlands 243, 283, 304, 345, 397
Nieuwe Lincompex 401
Nor - bits 41, 152

O

Oefeningen 314, 395
Oefeningen. Antwoorden —— 375
Oefenpagina. Antwoorden —— 156
Oefenvraagstukken 51
Omroep in technisch perspectief 75
Ontsluiting en verspreiding van informatie. Toekomstaspecten
van de —— 117
Opleidingen. Het personeelsbeleid en —— 69
Opleiding van blinden tot telefoniste. Instructie-installatie voor de —— 231

P

Particuliere automatische kiesapparaten 34, 137, 161, 207
Perspectief. Omroep in technisch —— 75
Personeelsbeleid en opleidingen. Het —— 69
Postmechanisatie. De —— 90
Praatpalen 10
Proportionele - integrerende regelaar 222
Pulscode-modulatie 126, 172, 202

R

Reactie van lezers 371
Randapparatuur in de toekomst. De —— 99
Rectificatie. Moderne wiskunde —— 303, 337
Regelaar. Proportionele - integrerende —— 222
Ruimtevaart. Telemetrie bij Europese —— 17

S

Schakelingen en hun componenten. Elektronische —— 275, 318
Stabilisatie van gelijkspanningen 214
Stelsel. Het binaire —— 52, 210, 294, 338, 363
Studieblad PTT. Bij het vijf en twintig-jarig jubileum van het —— ... 73
Studieblad PTT. Toespraak gehouden op 15 maart jl., tijdens de feestelijke bijeenkomst te Amsterdam ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het —— 158

T

Tariefswijziging 1971 ..... 3, 132
TCM-examen 181
Technische installaties. Het districtspostkantoor en zijn —— 254
Technisch perspectief. Omroep in —— 75
Telecommunicatie-computer. Belangrijke order Britse PTT voor —— ... 405
Telefoonaanpassingen t.b.v. lichamelijk gehandicapten ... 190, 244, 271, 306
Telefoniste. Instructie-installatie voor de opleiding van blinden tot —— 231
Telefooninstallaties met deurluidspreker. ATEA-DYNE een nieuwe ontwikkeling in —— 155
Telemetrie bij Europese ruimtevaart 17
Temperatuurregeling voor verwarmingsinstallaties. Aan-uit —— 286
Toegepaste bedrijfsorganisatie 26, 180
Toekomstaspecten van de ontsluiting en verspreiding van informatie ... 117
Toekomstverkenningen rond het mobilofoonverkeer 95
Toespraak, gehouden op 15 maart jl., tijdens de feestelijke bijeenkomst te Amsterdam, ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van het Studieblad PTT 158
Transmissienet in Nederland. Enige aspecten van de groei van het —— 81

V

Vaktermen. Moeilijke woorden en —— 403
Verklarende woordenlijst 377
Ventilatie en luchtverwarming 382
Verleden en toekomst van de mechanische en automatische hulpmiddelen in de administratie 109
Verwerkingsmachines 24
Verwarmingsinstallaties. Aan-uit temperatuurregeling voor —— 286
Voorwoord. Directeur-Generaal PTT —— 67
Vragen. Examen —— 151, 213, 348, 394
411

W

Weet U 315, 379
Wetten in de elektrotechniek 389
Wiskunde. Moderne —— 208, 301, 371
Wiskunde. Moderne —— Rectificatie 303, 337
Woordenlijst. Verklarende 377

Bij de foto's:

Winterverschijnsel

Vakantieplannen?

25 Jaar

Silhouet

Ochtendnevel

Huis voor lijngeneratoren, zie blz. 202

Zonnebloemen

Brievensorteerafdeling op het

districtspostkantoor te Amsterdam

Bosrand

Winter?

Berkengroep

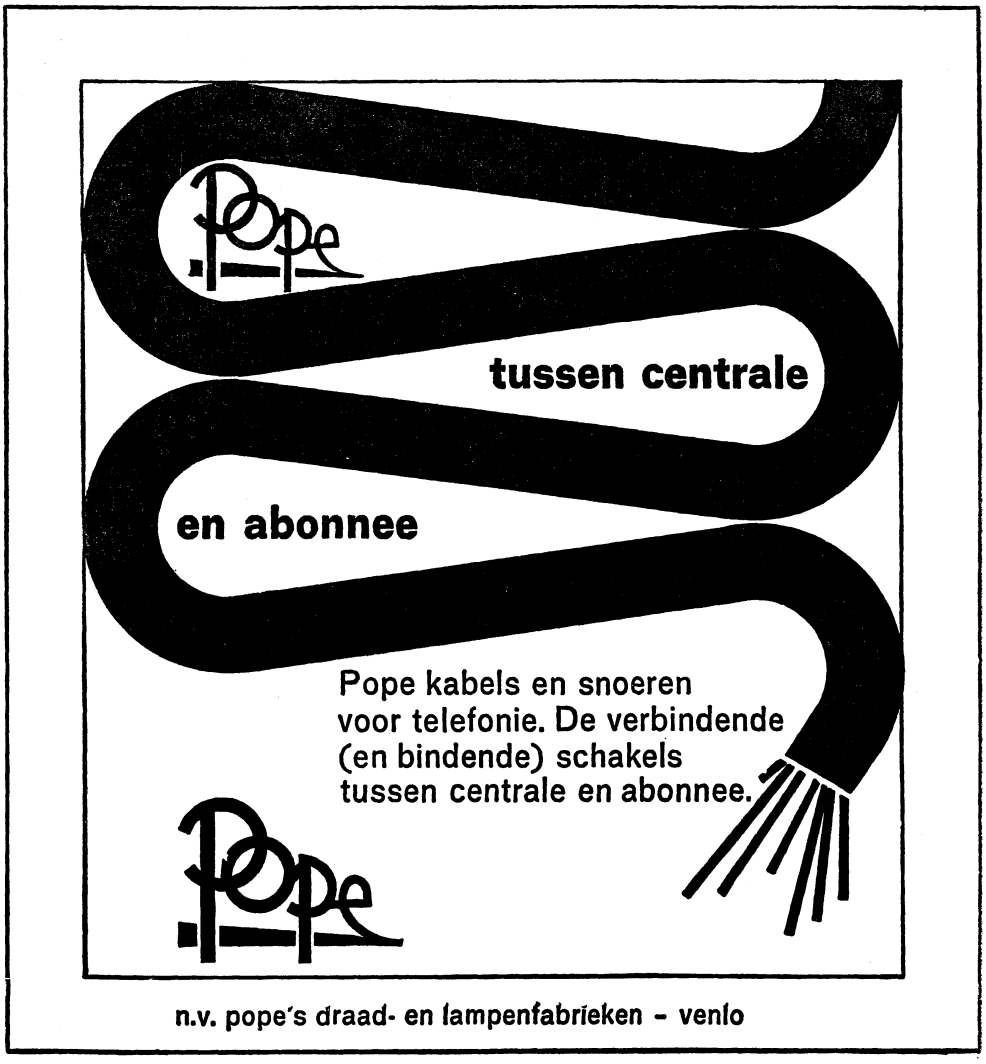
IJzel

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: W. F. H. van Damme.
B. Kieboom.
C. L. Quint.
Secretaris: L. Neijenhuis.

Redactieadres: Nieuwendamlaan 408, Den Haag, telefoon 070-232711.

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



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

Straalzender apparatuur

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

Complete systemen
voor straalzenders
in alle capaciteiten.



ATEA

GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS

ATEA NAAML. VENNOOTSCHAP
GROOT-HERTOGINNELAAN 8
'S-GRAVENHAGE
TEL. (070) 65 69 03 *
Telex Atea - Den Haag
0 0 2 - 3 1 4 5 4

GTE International