

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 1, 32e jaargang januari 1977

Microcomputer SAB 8080.

Zie ook blz. 31.

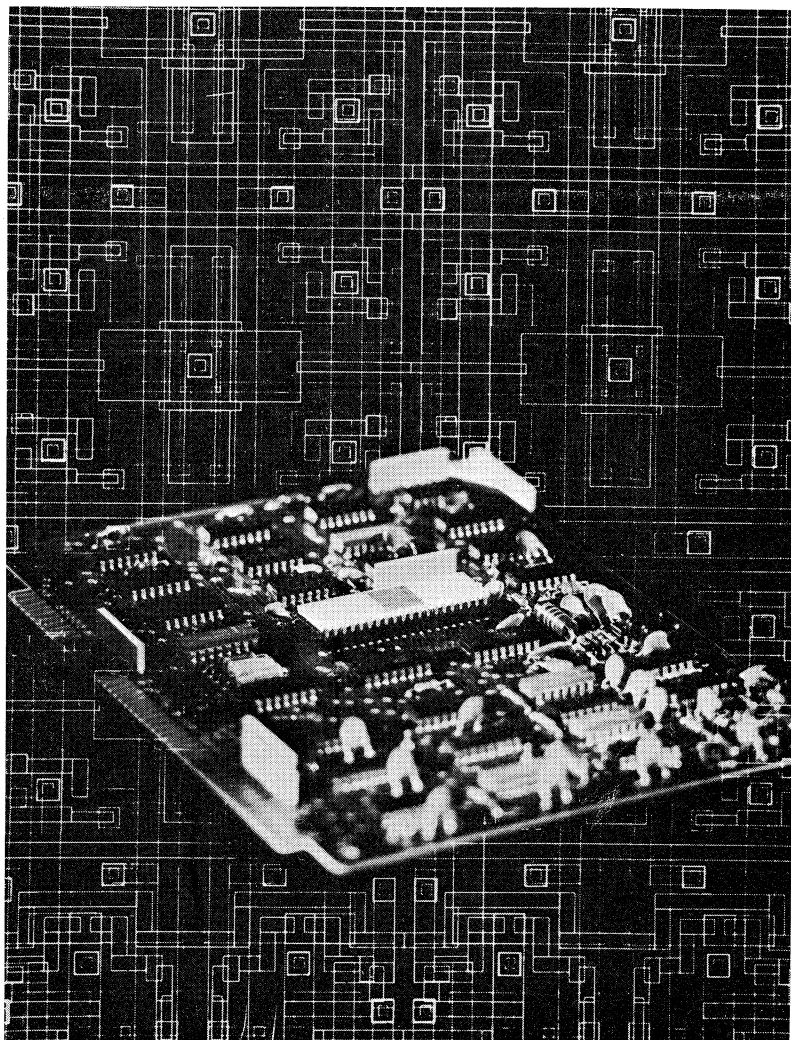
In dit nummer o.a.:

Schakeltechnische  
toepassingen van  
halfgeleiders 2

Het onderhoud  
van internationale  
telefoonlijnen 13

Technisch  
Engels 21

Openbaar  
mobilofoonnet  
geautomatiseerd 24



# StarSet

Uiterst licht in gewicht, zonder hinderlijke hoofdband, is de StarSet een spreekgarnituur zoals dat wezen moet.

Precies-passend achter het oor bevestigd (ook als een bril wordt gedragen), geeft de StarSet volledige vrijheid van handelen tijdens het gesprek. Het apparaat is ongevoelig voor omgevings-lawaai.

Door het geringe gewicht is het bijzonder geschikt om gedurende langere tijd continu te telefoneren.

De StarSet kan zowel op centrale bedieningspanelen als gewone telefoontoestellen worden aangesloten.

Telefonistes, informatrices, secretaresses en telefonische verkopers hebben er in tenminste één opzicht minder mee aan hun hoofd.



**Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen**

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31

**Ericsson**





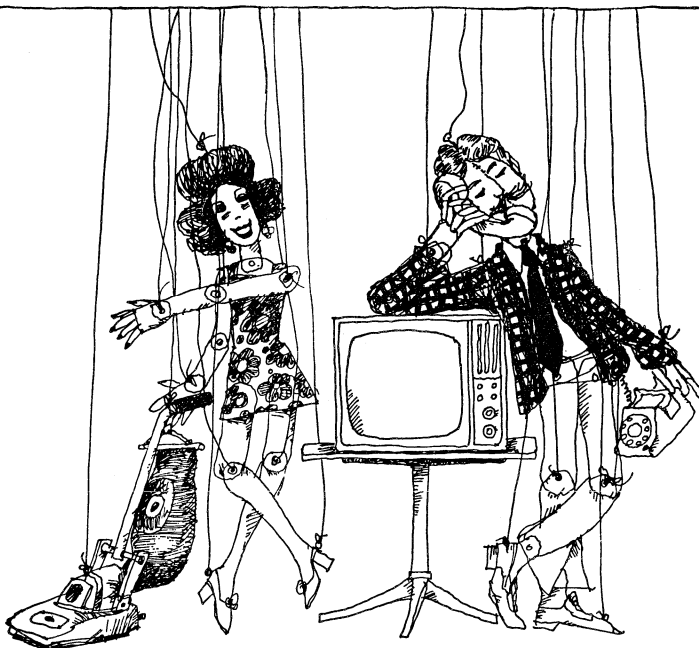
**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abonnement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL

# Jaarwisseling

Aan het begin van de twee en dertigste jaargang van het Studieblad PTT wenst de redactie de abonnees een *Gelukkig en Voorspoedig* 1977.

Onze beste wensen gelden eveneens voor de medewerk(st)ers van de uitgever alsmede van drukkerij Smits te Den Haag, welke allen een belangrijk aandeel hebben in het welslagen van ons blad.

Ook alle redactiemedewerkers/correspondenten wensen wij een goed 1977.

Het Studieblad PTT begint aan zijn twee en dertigste jaar.

Geen jongeling meer; ook geen grijsaard; wel een respectabele leeftijd en vol elan.

De trouwe abonnees hebben het Studieblad PTT zijn veranderingen zien ondergaan . . . . . zien meegaan met de tijd.

Onlangs nog, in het achter ons liggende jaar, kreeg het blad een modern omslag en is er in druktechnische zin vooruitgang geboekt.

De artikelen kregen een wat meer algemeen karakter.

De bedoeling daarvan was u in staat te stellen enige basiskennis over onderwerpen van allerlei aard te verwerven.

Degene, zo redeneerden wij, die zich voor het onderwerp interesseert, vindt dan zijn weg wel naar de meer specialistische artikelen.

Wie concludeert, dat we dan maar oppervlakkig zouden blijven, spreken we tegen. Als dat waar was zou het Studieblad PTT zich niet in een stijgende belangstelling kunnen verheugen.

Een tweetal themanummers bijvoorbeeld moesten in een grotere oplage worden gedrukt om aan de vraag — binnen en buiten het bedrijf — te kunnen voldoen.

We zullen trachten op dezelfde voet voort te gaan en hopen in het komende jaar weer een aantal interessante onderwerpen in ons „Stadieblad” nader te belichten.

*de redactie.*

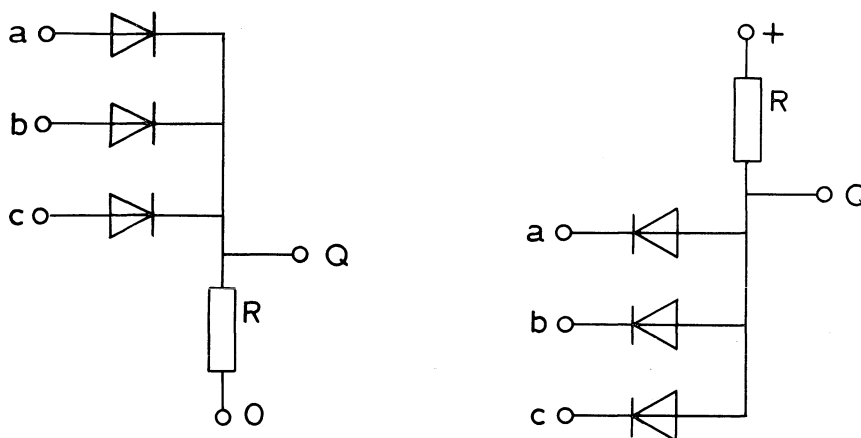
# Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders

Drs. C. Vader  
vervolg van blz. 375  
jaargang 31, 1976

## DIGITALE BOUWSTENEN

### Diode-weerstand logica

De eenvoudigste vorm van een elektronisch schakelement is de diode-weerstand poort, zie fig. 24.



OR-poort,  $Q = a + b + c$

AND-poort,  $Q = a.b.c.$

Fig. 24. Diode-weerstand poorten.

Deze stammen uit de tijd toen halfgeleiders duur waren in vergelijking met R en C componenten, en transistors veel duurder waren dan dioden.

Deze componenten zijn goed bruikbaar wanneer men kan volstaan met de eenvoudige functie zelf, bijvoorbeeld een bel of een lamp die door 3 drukknoppen wordt bediend.

Combinaties van deze poorten zijn slecht uitvoerbaar, dit resulteert eigenlijk in een weerstandsladder-netwerk. Bij een combinatie van AND-poorten, zoals afgebeeld in fig. 25 gaat het niveau van de logische 0 bij elke stap 0,6 à 0,7 V omhoog. Het sturende element moet in de 0-toestand de totale stroom

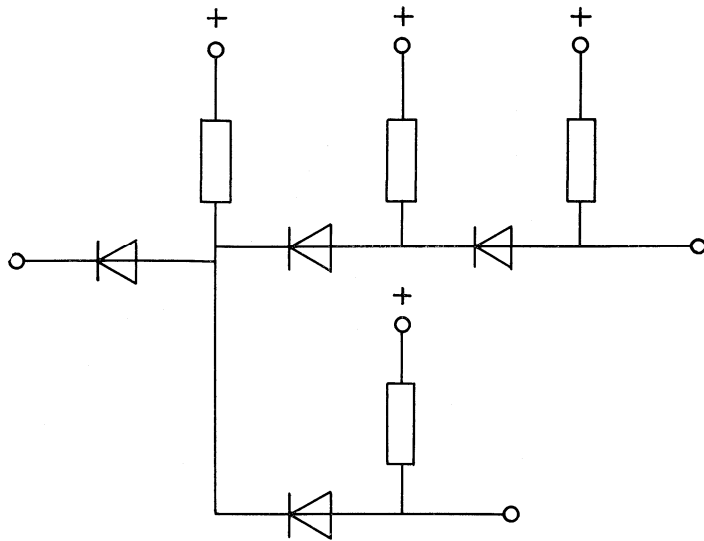


Fig. 25.

#### Verklaring van enkele termen:

TTL	=	transistor-transistor logica
DTL	=	diode-transistor logica
RTL	=	resistor-transistor logic (weerstand-transistor logica)
DCTL	=	direct coupled transistor logic (direct gekoppelde transistor logica)
H	=	high speed (hoge snelheid)
L	=	low power (klein vermogen)
S	=	met Schottky dioden (zie later)
LS	=	low power Schottky
$t_{pd}$	=	propagation delay time, tijd nodig om te schakelen
$t_{pLH}$	=	propagatietijd waarbij de uitgang hoog wordt
$t_{pHL}$	=	propagatietijd waarbij de uitgang laag wordt
$I_{OL}$	=	maximale uitgangsstroom bij uitgang laag
duty cycle	=	aan/uit verhouding, hier hoog/laag verhouding; verhouding tussen „aan” tijd en hele periode.

van deze schakeling, vermeerderd met die van de volgapparatuur, kunnen verwerken. (Bij een schakeling opgebouwd uit OR-poorten moet het sturende element deze stroom kunnen leveren).

Deze vorm van logica wordt tegenwoordig wel weer toegepast als geheugen-cel in een geheugenmatrix.

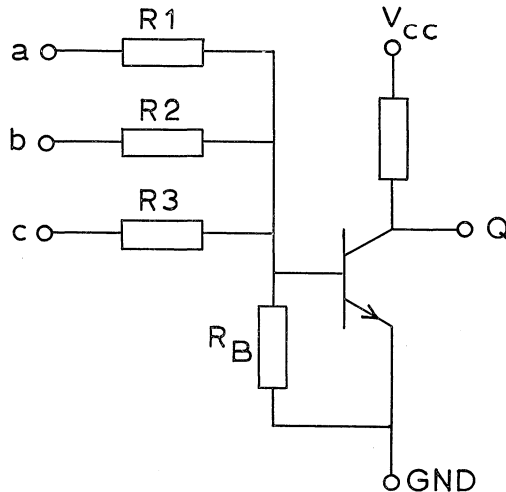


Fig. 26. RTL-Poort.

### RTL en DCTL

Als  $R_1 = R_2 = R_3 < R_B$  is de functie NOR. (zie fig. 26)

Door  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  en  $R_B$  in de juiste verhoudingen te kiezen, kan men er een drempel-logica schakeling van maken.

Voor integratie ongeschikt wegens te grote afhankelijkheid van de weerstandswaarden.

Ook ligt het omslagpunt te dicht bij 0. Overigens ongevoelig voor de keuze van de voedingsspanning.

De schakeling van fig. 27 is zeer gemakkelijk integreerbaar. Ongevoelig voor de voedingsspanning, kan bovendien zeer snel zijn. Deze schakeling is echter zeer storingevoelig, mede doordat het omslagpunt te dicht bij 0 ligt en bovendien voor de 3 ingangen verschillend kan zijn.

Evenals de schakeling van fig. 27 is die van fig. 28 ook zeer gemakkelijk integreerbaar.

Overigens weinig beter.



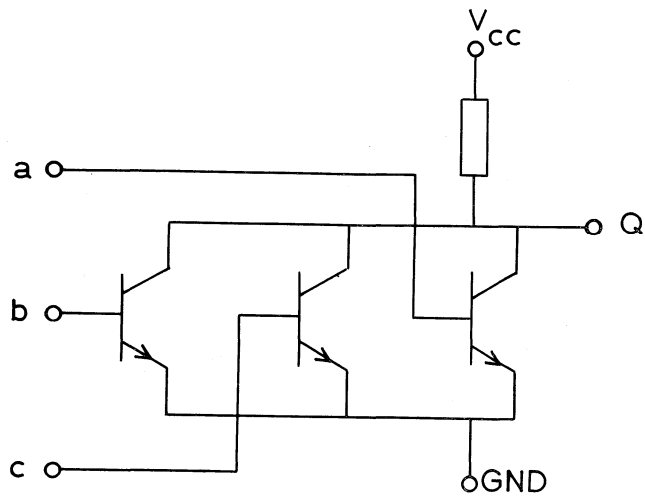


Fig. 27. DCTL-NOR.

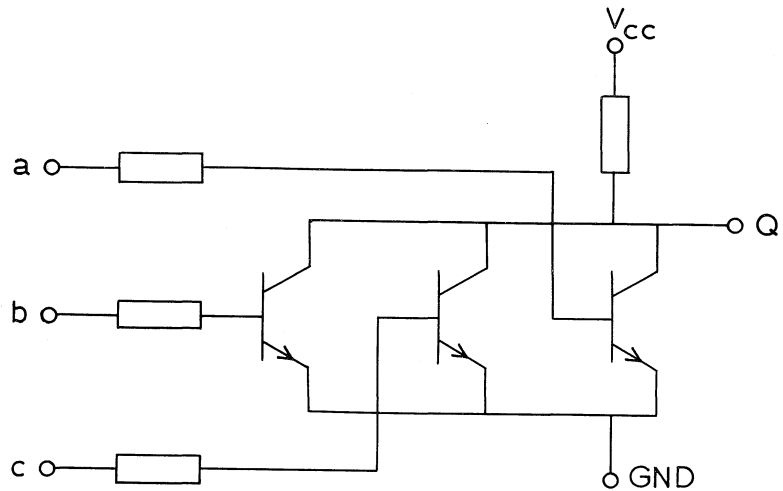


Fig. 28. RTL-NOR.

Een verdere ontwikkeling van de DCTL is de

ECL = Emitter Coupled Logic, ook wel genoemd

CML = Current Mode Logic. (Stroom sturings logica).

Deze wordt toegepast als men een zeer hoge schakelsnelheid nodig heeft, b.v. PCM-beeldtransmissie en PCM-stapelning van telefoniekanalen.

Vertragingstijd 1 — 5 nsec.

(PCM-techniek kwam eerder ter sprake in Studieblad PTT jaargang, 26, 1971, blz. 126 e.v. Binnenkort zal aan dat onderwerp opnieuw een artikel worden gewijd. Red.)

## Verzadigde logica

Een zuinige werking en een minimale warmte-ontwikkeling worden verkregen door de transistors in verzadiging te laten werken. Dit wordt op zeer eenvoudige wijze bereikt door de emitters (van npn transistors) zoveel mogelijk rechtstreeks op de laagste voedingsspanning aan te sluiten.

Een op deze wijze geschakelde transistor kan zich slechts in de toestanden sper ( $U_{BE} \leq 0.5 \text{ V}$ ) en verzadiging ( $U_{BE} > 0.6 \text{ V}$ ) statisch bevinden; het omslagpunt (schakelpunt, schakeldrempel) is vrij scherp bepaald tussen 0.5 V en 0.75 V, afhankelijk van de exemplaaarspreiding.

In de gesperde (niet-geleidende) toestand kan er een spanning  $U_{CE}$  over de transistor staan, doch doordat er bijna geen stroom door gaat is er zo goed als geen warmte-ontwikkeling (dissipatie).

In de verzadigde toestand kan de stroom door de transistor aanzienlijk zijn, doch doordat de collectorspanning  $U_{CE} \leq 0.2 \text{ V}$  is, betekent de dissipatie ook in dit geval niet veel.

Hoewel het bij 1 IC nauwelijks van betekenis is, of het 5 of 500 mW dissipeert, wordt de zunicheid wel belangrijk, met name wat betreft de voedingsapparatuur en de ventilatie, wanneer een installatie 10 000 IC's bevat. In dat geval is het verschil tussen 50 W en 5 kW aanzienlijk.

Gedurende de laatste 10 jaar heeft de verzadigde logica de markt der schakelcomponenten beheerst, waarbij de TTL van Texas Instruments een allesoverheersende rol heeft gespeeld. Aan deze overheersende positie komt nu geleidelijk een einde. De verzadigde standaard-TTL krijgt steeds meer concurrentie en verliest terrein aan C-MOS wanneer het gaat om normale schakelfrequenties (tot 10 MHz), onverzadigde ECL wanneer men met zeer hoge schakelfrequenties werkt (tot  $\sim 300 \text{ MHz}$ ) en Schottky-TTL voor het tussenliggende gebied (tot  $\sim 100 \text{ MHz}$ ). Schottky-TTL zal in de loop van dit artikel nog verder aan de orde komen.

### Gemeenschappelijke kenmerken van verzadigde logica:

Voedingsspanning		0 V en + 5 V	
Ingangs — 0 —		$\leq 0.8 \text{ V}$	
Ingangs — 1 —		$\geq 2.0 \text{ V}$	
Uitgangs — 0 —		$\leq 0.4 \text{ V}$ ,	typ. 0.08 V
Uitgangs — 1 —		$\geq 2.4 \text{ V}$ ,	typ. 3.8 V

Soorten: DTL, TTL, H, L, S en LS.

(Voor verklaring van de termen zie blz. 3)

Soort	$t_{pd}$ (nsec) <sup>1</sup>	$I_{cc}$ (mA) <sup>2</sup>	$I_{oL}$ (mA) <sup>3</sup>
DTL	30	2	10 - 20
TTL	12	2	16
H	7	4.5	20
L	35	0.2	2
S	4	4	20
LS	10	0.4	5

<sup>1</sup> typ. gemiddelde van  $t_{pLH}$  en  $t_{pHL}$

<sup>2</sup> typ. bij 50 % duty cycle

<sup>3</sup> belastbaarheid, uitgang laag

## DTL en TTL

Uitgaande van de eenvoudige dioden-AND poort, kan men een zeer goed bruikbare schakeling hiervan maken door er een transistor en een paar extra weerstanden aan toe te voegen. In deze (niet geïntegreerde doch gemonteerde) vorm is deze schakeling het basiscircuit waarmee de logica van Districtscentrale Waalhaven, Rotterdam, type AKE 13 van Ericsson, is opgebouwd. Zie fig. 29.

Door de werking van de transistor wordt het uitgangssignaal omgekeerd (inversie of negatie), zodat de functie nu NAND is geworden.

De toevoeging van een spanningsdeler met weerstanden brengt wel een onderlinge afhankelijkheid tussen voedingsspanning en weerstandsverhoudingen met zich mee.

Een geringere afhankelijkheid van de voedingsspanning wordt verkregen door de middelste weerstand te vervangen door een reeks dioden.

Een groot voordeel van de op deze wijze gemonteerde (dus niet geïntegreerde) schakelingen is, dat reparatie en algehele of gedeeltelijke vervanging zelfs na meer dan 100 jaar nog geen problemen hoeft te geven, hetgeen van de geïntegreerde circuits niet kan worden beweerd.

## Opbouw en integratie

De DTL schakeling is uitstekend geschikt voor montage met discrete componenten of hybride opbouw. Met name het geringe aantal en de eenvoud der benodigde componenten spelen hierbij een rol.

In de begintijd van de IC-techniek werden aanvankelijk de bestaande opgebouwde circuits in IC vorm gecopieerd. In de IC-techniek is echter een diode hetzelfde als een transistor waarvan de basis en de collector met elkaar kortgesloten zijn. Dan ziet de schakeling er uit: als in fig. 30.

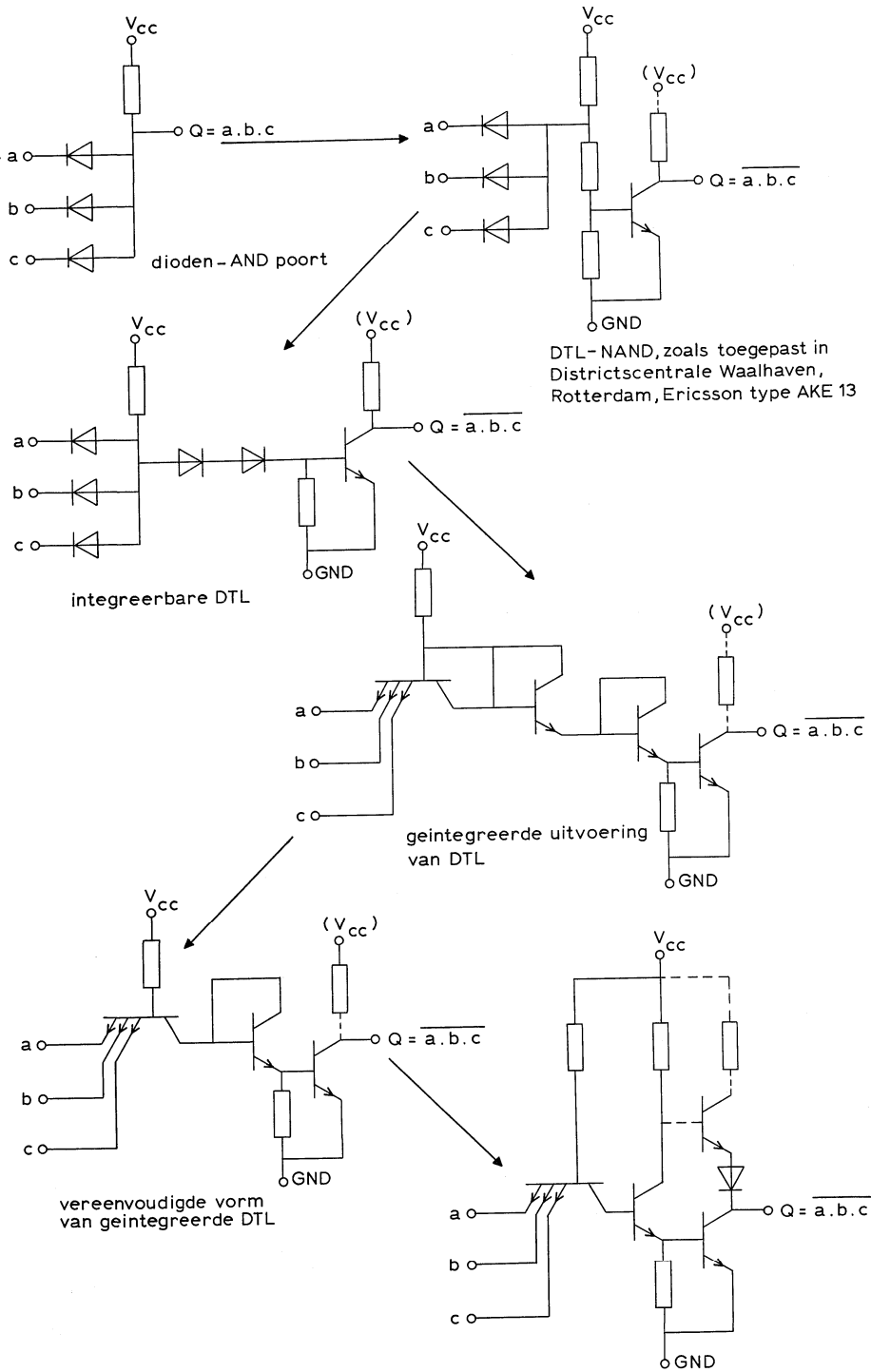


Fig. 29. Ontwikkeling van diodenpoort tot TTL.

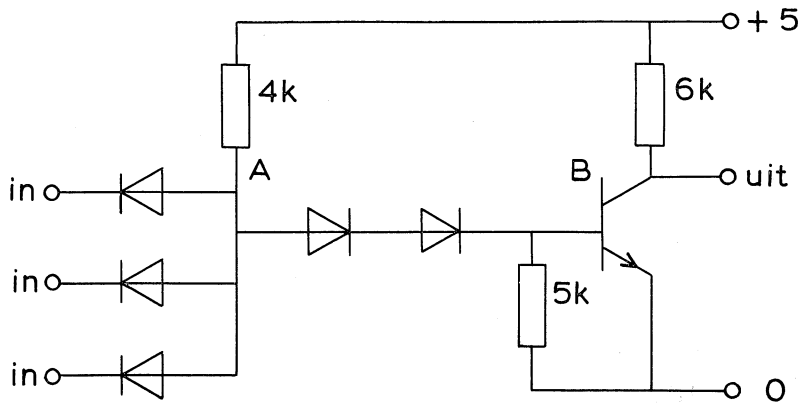


Fig. 30. DTL-NAND.

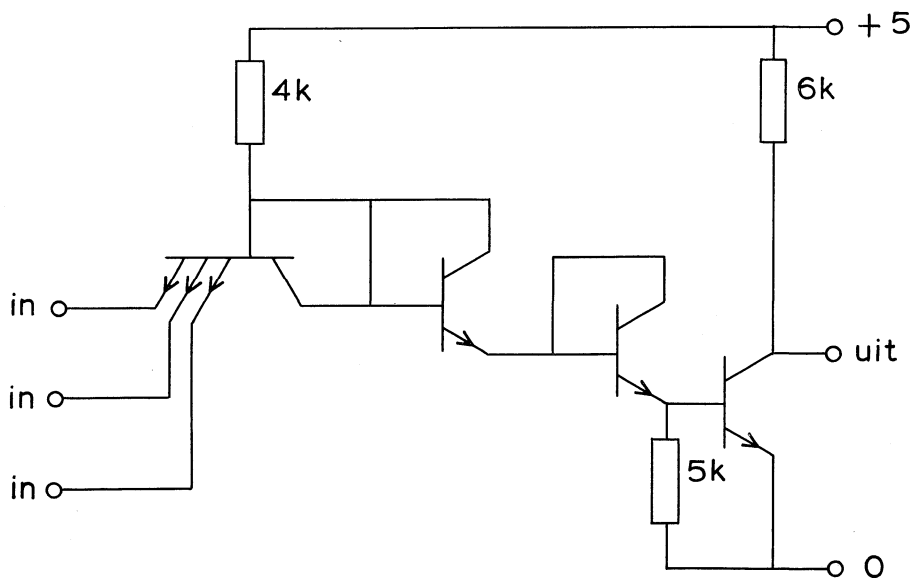


Fig. 31. Philips FC serie.

Bij de step-down dioden maakt het weinig uit, waar de collector aan vast zit.

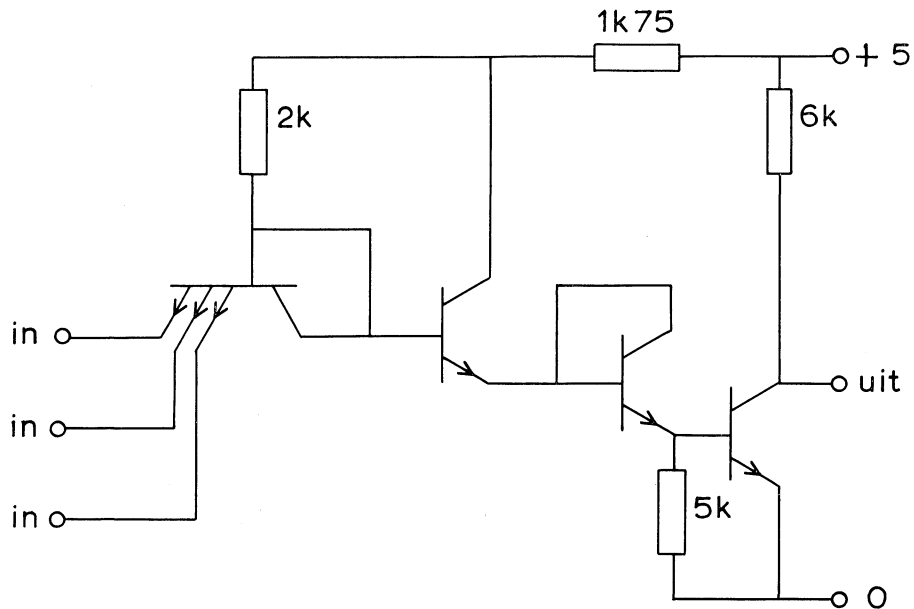


Fig. 32. Texas Instruments 1500 serie.

Als men in de ingang de verbinding tussen basis en collector weg laat, heeft men een multi-emitter transistor. Dit maakt één der step-down dioden overbodig.

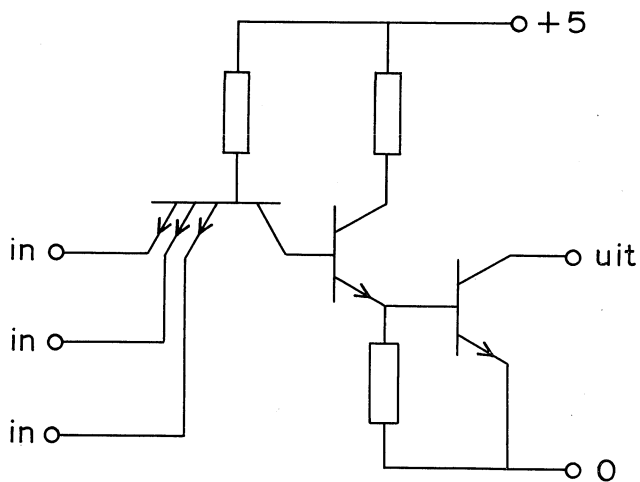


Fig. 33. TTL, open collector uitvoering.



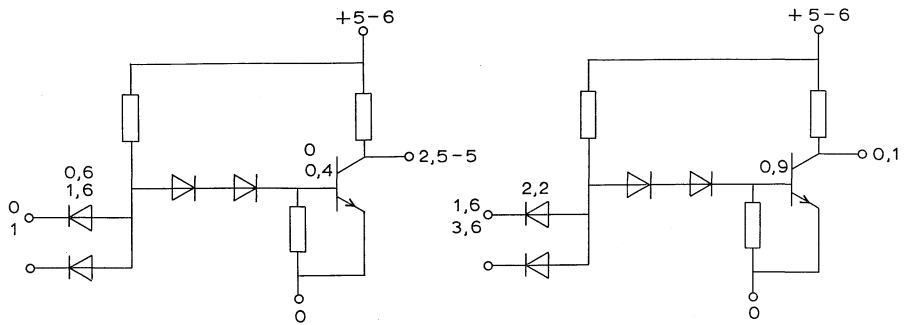


Fig. 34. Spanningsniveau's bij DTL.

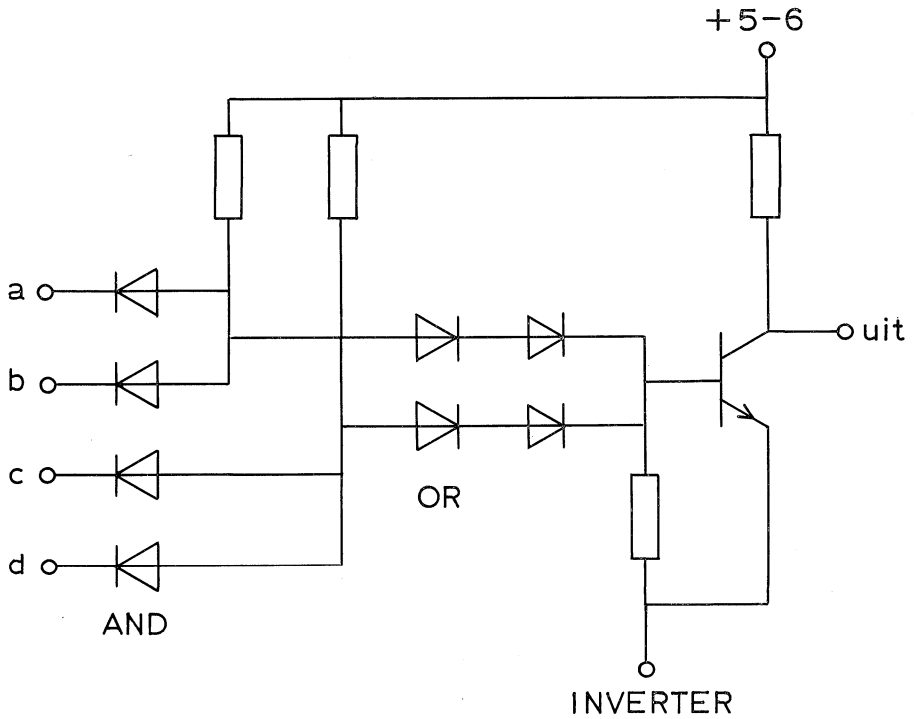


Fig. 35. DTL - NOR (AND OR INVERT)

## Vergelijking DTL en TTL

### Voordelen van DTL

1. Zeer eenvoudig van samenstelling.
2. Op te bouwen uit „tijdloze” componenten.
3. Weerstandswaarden niet kritisch.
4. Voedingsspanning niet kritisch (tussen 2.5 en 10 V).
5. Constante schakeldrempel, onafhankelijk van voedingsspanning.

**Nadelen van DTL**

1. Vertragingstijd 2 à 3x zo lang als die van TTL (30 — 50 nsec.).
2. „Hoge” uitgang hoogohmig (2 tot 6 k $\Omega$ ).

**Voordelen van TTL**

1. Zeer snel.
2. „Hoge” uitgang laagohmig (100 — 200  $\Omega$ ).

**Nadelen van TTL**

1. Alleen in geïntegreerde vorm praktisch bruikbaar.
2. Werking afhankelijk van de juiste voedingsspanning,  $5 \pm 0,25$  V.
3. Onbruikbaar bij trage ingangssignalen.

*(wordt vervolgd)*

---

**Bijblijven ??**

**Studieblad P.T.T. is er goed voor**

# Het onderhoud van internationale telefoonlijnen

J. van Dijk

vervolg van blz. 368 jrg. 1976.

## **Automatische transmissie meetinrichting ATME 2, aanbeveling Q 49**

De aanbeveling is tot stand gekomen na een in de jaren 1964 tot 1970 gehouden bedrijfsproef.

Aan deze bedrijfsproef is door Nederland deelgenomen in de internationale centrales Amsterdam en Rotterdam, waar nu nog de ATM's zoals ze ter plaatse worden genoemd, op beperkte schaal in bedrijf zijn. Andere Europese deelnemers aan deze bedrijfsproef waren onder andere Frankfurt, Kopenhagen en Londen.

De ATME 1 zoals dit proefapparaat officieel heet, bestaat globaal gezien uit een besturingsdeel- ontwikkeld op het dr Neherlaboratorium en een meetdeel- ontwikkeld door Philips. De ervaringen, opgedaan tijdens de bedrijfsproef, zijn verwerkt in de nieuwe aanbeveling voor een ATME 2, die eind 1970 is verschenen.

Momenteel zijn 2 Europese leveranciers klaar voor de produktie van deze, toch wel omvangrijke en kostbare apparaten en er zullen in de zeer nabije toekomst enige exemplaren worden geïnstalleerd in Amsterdam en Rotterdam.

In grote lijnen bekeken bestaat de ATME 2 uit twee delen;

- 1 Master -geplaatst bij de uitgaande lijnen
- 2 Slave -geplaatst bij de inkomende lijnen

De Slave kent drie uitvoeringsvormen;

- a Geschikt voor transmissie metingen en signaleringstest
- b Geschikt voor signaleringstest
- c Geschikt voor test van het bezetsignaal.

De Master is te beschouwen als een geheel autonoom werkend apparaat, voorzien van input- en outputorganen als, ponsbandlezer, bandponser en verreschrijver.

Het meetgedeelte van Master en Slave is gelijk. De Master is dan nog uitgerust met een besturingsgedeelte, onder andere voor het opbouwen van de

verbindingen, voor het verwerken van de meetgegevens en voor het besturen van de meetprocedure.

Tevens bevat de Master nog wat geheugenruimte waarin gegevens kunnen worden opgeslagen van lijnen die op het tijdstip dat ze gemeten moesten worden, bezet waren, zie fig. 10 en 11.

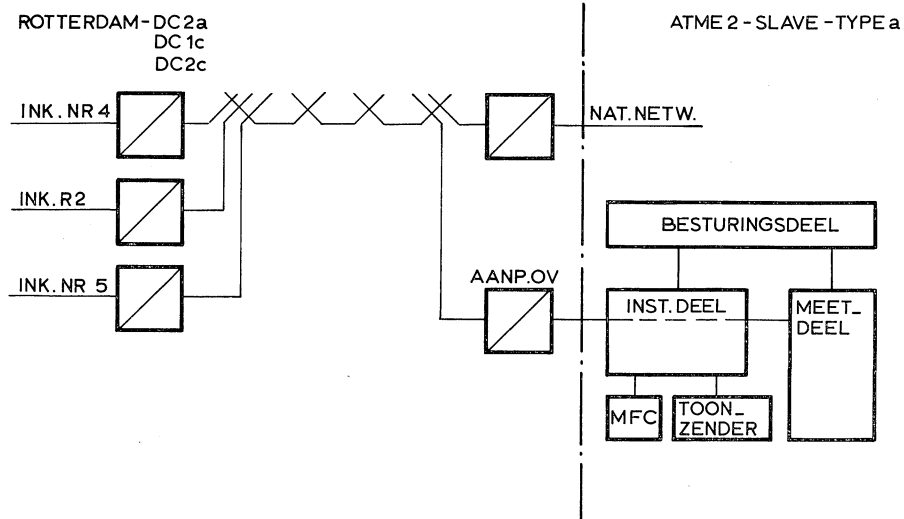


Fig. 10.

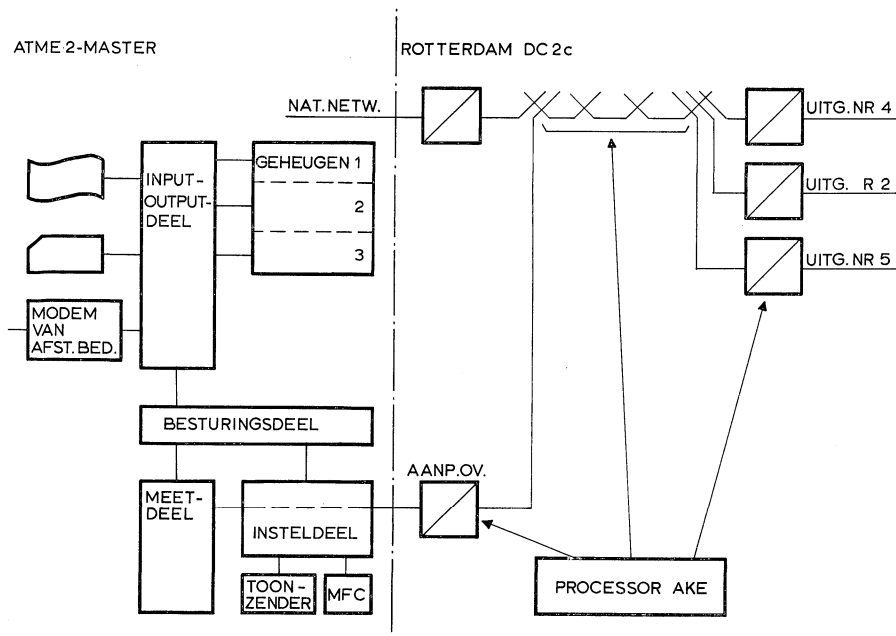


Fig. 11.

De procedure is namelijk als volgt voor te stellen. Het tijdstip waarop de meting dient te starten staat vermeld in de ponsband, die klaar ligt op de ponsbandlezer of wordt aangegeven door een uitwendige klok. Bij de start leest de Master wat algemene gegevens in, betreffende de gehele route of routes. Deze gegevens worden opgeslagen in een algemeen geheugen en daarna komen de gegevens betreffende de eerste lijn in het eerste lijngeheugen.

De route informatie bestaat uit;

*Het routenummer*, dat is een opeenvolgende nummering van de routes, eigen aan het telefonie systeem waar de routes zich bevinden.

*De afkeurgrenzen*, als deze grenzen worden overschreden, wordt de lijn buiten dienst genomen.

*De start- en stoptijd*, binnen deze tijden moeten de metingen op deze route worden voltooid. Deze tijden worden bilateraal afgesproken en moeten worden gehanteerd, teneinde testen van andere landen niet te blokkeren.

De informatie per lijn bestaat uit;

*Het identiteitsnummer*, meestal uitgedrukt in land- en lijnnummer. Bijvoorbeeld voor Londen Z1 is dit 440001 (440 landnummer 001 lijnnummer).

*Het verbindingsnummer*, dat is het nummer dat de telefooncentrale nodig heeft om de schakeltrap naar de juiste uitgaande lijn in te stellen.

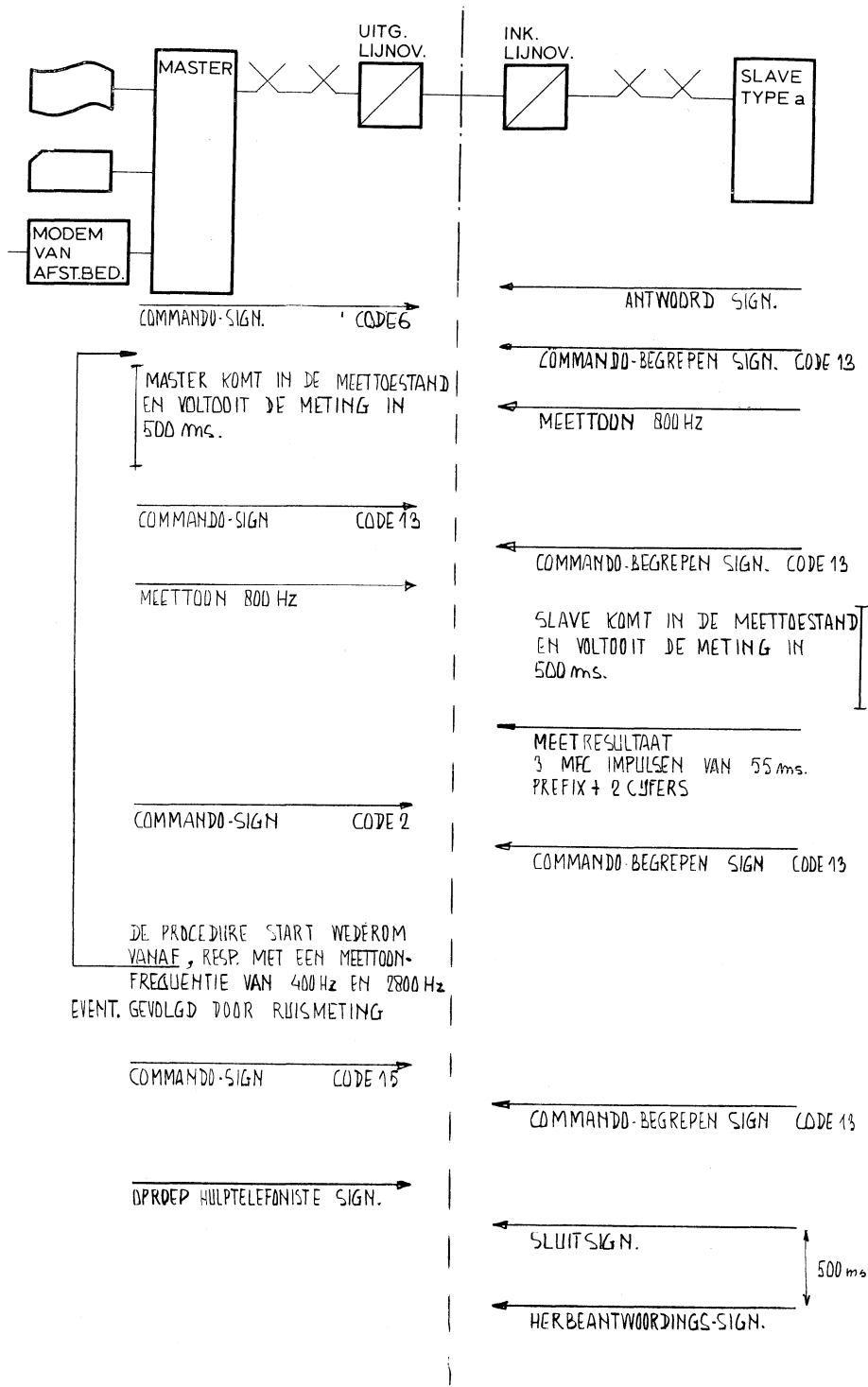
*Het nummer van de Slave*, dat is de kiesinformatie die over de lijn wordt gezonden om de juiste Slave te bereiken.

*De instelformatie*, in een codevorm wordt hier aangegeven; of er een echo-onderdrukker moet worden geschakeld, of het meetniveau 0 dBm of -10 dBm is, welk type signaleringstest wordt uitgevoerd, hoelang mag worden gewacht op antwoord van de Slave.

*register informatie*, in code wordt hier aangegeven; welk signaleringssysteem de lijn heeft; of de dempingsnetwerken schakelbaar zijn.

*meetinformatie*, geeft aan welke metingen er moeten worden uitgevoerd, bijvoorbeeld niveaumeting, ruismeting, signaleringstest compleet of verkort, bezetsignaaltest, enz.

*nominale waarden van de lijn bij 800 Hz*, geeft de waarden van de heen- en terugrichting ten opzichte van het nulniveau aan. Dus bijvoorbeeld +05-+05 wil zeggen dat deze lijn bij 800 Hz een nominaal niveau moet hebben op heen- en terugrichting van 0,5 dBm ten opzichte van het nulniveau.





*toegestane afwijkingen bij 800 Hz, 400 Hz en 2800 Hz.* bijvoorbeeld 04- 04-04, wil zeggen dat de afwijking van de nominale waarden bij 800-400-2800 Hz mag zijn respectievelijk 0,4- 0,4- 0,4 dB.

*toegestane ruisniveau op de lijn* bijvoorbeeld 46 wil zeggen dat het ruisniveau niet hoger mag zijn dan -46 dBm.

Met behulp van die gegevens wordt de juiste lijn aangeschakeld en als deze niet bezet is, informatie over de lijn weggezonden naar het andere land, teneinde de Slave te bereiken.

Als de lijn bezet is, wordt de volgende lijn ingelezen en verwerkt en na enige tijd wordt weer geprobeerd of de eerste lijn is vrijgekomen. Dit kan zo gedurende max. 15 minuten voortduren. Als er op deze wijze drie lijnen staan te wachten, wordt de tijd bekort tot max. 9 minuten.

De niet gemeten lijnen worden later in een resultaat uitschrift vermeldt.

Als op de opgebouwde verbinding het antwoordsignaal is ontvangen, begint de meetprocedure zoals getoond in fig. 12.

De bedoeling van een transmissiemeting is, de kwaliteit van de lijn te bepalen. Daartoe wordt de demping gemeten die de meettonen ondervinden op de heen- en terugweg van de lijn. Tevens wordt een ruismeting uitgevoerd.

De meetresultaten van de Slave worden in code overgebracht naar de Master en tesamen met de meetresultaten van de Master uitgeprint. Voor het in codevorm overbrengen van de meetresultaten worden frequenties van 700 tot 1700 Hz gebruikt, in stappen van 200 Hz. De gebruikte 15 codes, zie fig. 13 en fig. 14 bestaan steeds uit 2 frequenties.

Voor de meettoon van 800 Hz wordt de meetwaarde uitgedrukt in afwijkingen ten opzichte van het niveau van het virtuele doorschakelpunt. Voor de overige meettonen (400 en 2800 Hz) wordt de meetwaarde uitgedrukt in afwijkingen ten opzichte het niveau van de 800 Hz.

Voor telefooncentrales met een nominale demping van 0,5dB, wordt een relatieve waarde van de 4-draadsingang, ten opzichte van het virtuele doorschakelpunt, aangenomen van -4dBr. Zie fig. 15.

De gebruikte meetfrequenties zijn 400-800 en 2800 Hz en het zendniveau van deze tonen is bepaald op -10dBm0.

Het meetbereik ligt, voor transmissiemetingen, tussen -9,9 dB en + 5,1 dB en voor ruismetingen tussen -39 en -74 dB.

De kleinste meetstap is 0,1 dB.

De meetmethode is, sterk vereenvoudigd, als volgt te beschrijven. De te meten spanning wordt vergeleken met een referentiespanning. Deze referentiespanning wordt in stapjes van 0,1 dB van maximum naar minimum gebracht. Als er gelijkheid tussen de te meten spanning en de referentiespanning wordt geconstateerd, geeft de meelopende teller meteen de juiste meetwaarde aan.

## COMMANDO SIGNALLEN VAN MASTER NAAR SLAVE

code nr	betekenis	frequenties
1	Meting van het absolute niveau met 800 Hz en een zendniveau van OdBmO	700 + 900 Hz
2	Meting van het absolute niveau met 400 Hz en een zendniveau, aangegeven bij de 800 Hz meting	700 + 1100 Hz
3	Meting van het absolute niveau met 2800 Hz en een zendniveau, aangegeven bij de 800 Hz meting	900 + 1100 Hz
4	Meting van het psfometrische ruisniveau zonder TASI toon	700 + 1300 Hz
5	Meting van het psfometrische ruisniveau met TASI toon	900 + 1300 Hz
6	Meting van absolute niveau met 800 Hz en een zendniveau van -10 dBmO	1100 + 1300 Hz
11	Signaaltest Wordt gebruikt in signalerinssystemen waarin geen „oproep hulptelefoniste” signaal voorkomt	700 + 1700 Hz
13	Omkeren van de meetprocedure	1100 + 1700 Hz
15	Einde van het transmissie meetprogramma	1500 + 1700 Hz

Fig. 13.

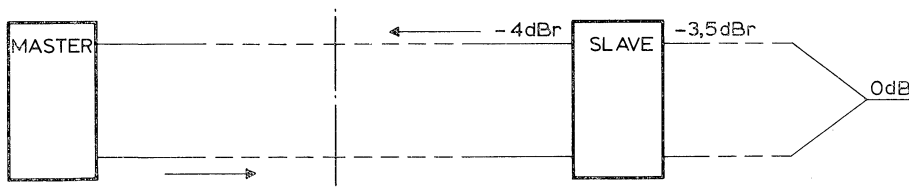


Fig. 15.

	Frequentie	Gemeten waarde	Afwijking ten opzichte van het 0 dB punt	Uitschrift
Heen-richting	800 Hz	— 3,7 dBm	+ 0,3 dB	+ 0.3
	400 Hz	— 4,4 dBm	— 0,4 dB	— 0.7
	2800 Hz	— 4,6 dBm	— 0,6 dB	— 0.9
	ruisniveau	— 46 dBm	— 42 dB	— 42
Terug-richting	800 Hz	— 3,9 dBm	+ 0,1 dB	+ 0.1
	400 Hz	— 4,5 dBm	— 0,5 dB	— 0.6
	2800 Hz	— 4,6 dBm	— 0,6 dB	— 0.7
	ruisniveau	— 48 dBm	— 44 dB	— 44

## SIGNALLEN VAN SLAVE NAAR MASTER

code nr	betekenis	frequenties
1...10	Cijfers 1...9, 0 Meetresultaat informatie	1 = 700 + 900 Hz 2 = 700 + 1100 Hz 3 = 900 + 1100 Hz 4 = 700 + 1300 Hz 5 = 900 + 1300 Hz 6 = 1100 + 1300 Hz 7 = 700 + 1500 Hz 8 = 900 + 1500 Hz 9 = 1100 + 1500 Hz 0 = 1300 + 1500 Hz
11	+ Prefix voor de meetresultaat informatie	700 + 1700 Hz
12	— Prefix voor de meetresultaten informatie	900 + 1700 Hz
6	— Prefix, geeft instabiliteit van de meettoon aan	1100 + 1300 Hz
7	— Prefix, geeft onderbreking van de meettoon aan	700 + 1500 Hz
8	+ Prefix, geeft instabiliteit van de meettoon aan	1100 + 1500 Hz
13	Commando signaal begrepen	1100 + 1700 Hz
11 (3x)	Meettoon buiten de grenzen, te hoog Wordt uitgeprint als + ??	700 + 1700 Hz (3x)
12 (3x)	Meettoon buiten de grenzen, te laag Wordt uitgeprint als — ??	900 + 1700 Hz (3x)
15	Een foutief signaal ontvangen	1500 + 1700 Hz

Fig. 14.

---

lijnummer	verbindingsnummer	
440001	123456	+ 0.3-0.7-0.9-42 AB
7608290035		4 + 0.1-0.6-0.7-44 BA
datum	tijd	progr.nummer

---

Fig. 17.

Fig. 16 geeft een overzicht van een complete transmissiemeting, terwijl in fig. 17 het erbij behorende uitschrift gegeven wordt.

Met behulp van de ATME 2 zullen dus in de toekomst alle internationale lijnen met de signaleringssystemen nr. 4 en 5 en R2 gemeten kunnen worden.

Naast deze officiële middelen om de kwaliteit van de lijnen te bepalen beschikken eigenlijk alle landen wel over minder officiële antwoordapparaten. Ook komt het nog wel voor dat landen in het geheel niet beschikken over de door CCITT aanbevolen middelen en moeten er allerlei „kunstgrepen” worden uitgevoerd om de lijnen naar deze landen te kunnen testen of meten.

Op het ISMC is ook nog aanwezig een lampentableau. Per uitgaande route bevindt zich daarin een lamp die gloeit zodra er geen lijnen meer beschikbaar zijn in die route. Deze indicatie kan nuttig zijn bij klachten van abonnees, dat een bepaald land niet te bereiken is. In één oogopslag is dan te overzien of dit een gerechtvaardigde klacht is.

### **Slotwoord**

Het zal duidelijk zijn dat de taak van het ISMC personeel niet ophoudt met constateren dat een lijn of een aantal lijnen afwijkingen vertoont.

Integendeel begint dan het specifieke werk pas om de bron van de afwijkingen op te sporen en zo mogelijk te verhelpen.

Dat leidt vaak tot intensief speurwerk, soms in het eigen onderhoudsgebied soms daarbuiten, maar minstens zo vaak ook tot in het buitenland.

Juist door de verder gaande automatisering van het internationale verkeer, ook naar landen waar de daarbij behorende kennis omtrent de technieken nog schaars is of organisatorisch in geheel andere handen is dan in ons land, is dat soms bijzonder moeilijk.

Het vergt veel geduld en doorzettingsvermogen en hoe vreemd het ook moge klinken na dit zo technisch relaas, vaak is alleen de persoonlijke, goede relatie tussen de personeelsleden van de diverse ISMC's de oorzaak dat de lijnen niet dagenlang door allerlei kleine- of grote misverstanden buiten dienst blijven.

Dit is dan mogelijk een van de redenen waarom het onderhoud van het internationale telefonie verkeer voor de erbij betrokken mensen — ondanks alle automatisering — toch nog steeds een boeiende zaak is.

# Technisch Engels

Bewerkt door  
mej. C. V. Poolman  
en W. S. v. Dam

## CAPACITIVE CIRCUITS ELECTROSTATIC SCREEN

### QUESTION

**Explain, with the aid of sketches**, how a metal screen can **to a certain degree** prevent the electric field due to high-frequency alternating currents in a conductor from **interacting with an adjacent conductor**.

When an electrostatic screen is placed between the primary and secondary windings of a transformer, an insulating gap is left in the screen. Why is this necessary? Include in your answer a sketch showing the gap relative to the windings of the transformer.

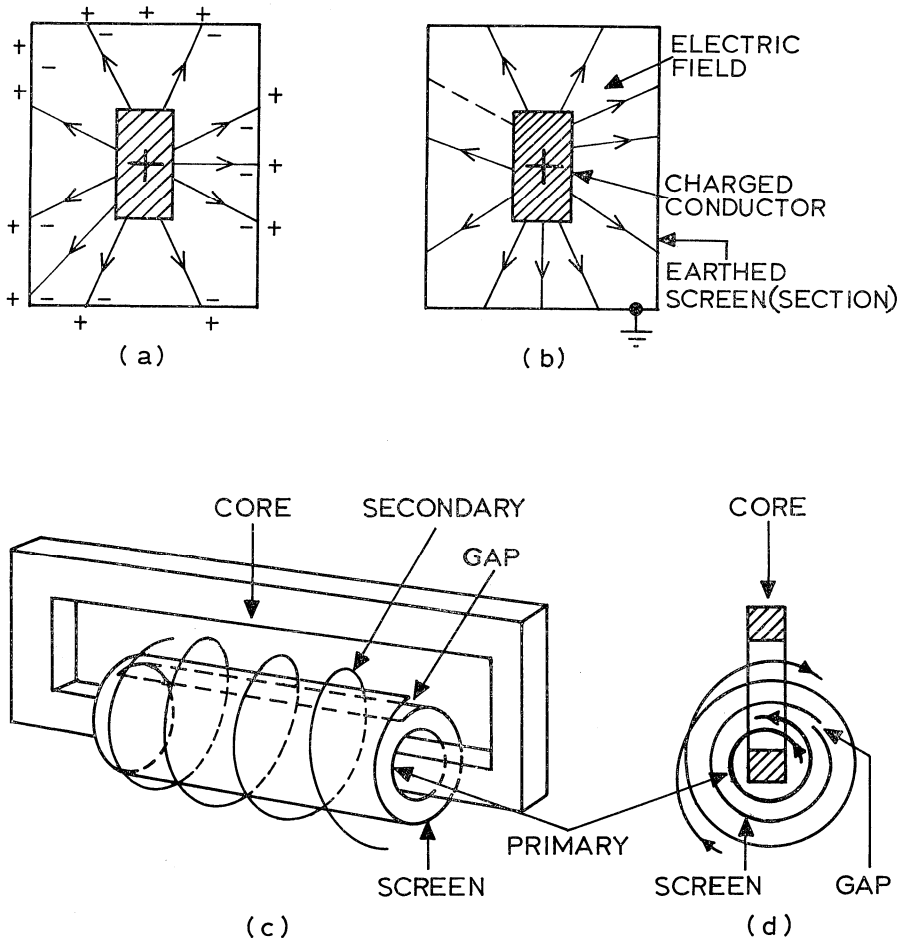
### ANSWER

When a charged conductor is completely **surrounded by** an earthed metal screen all the lines of electric from the conductor must terminate on the inside of this screen. If the screen is insulated from earth, **an equal and opposite charge** will be distributed over its outer surface, as in sketch (a). When the screen is earthed, the charge on its outside flows to earth, becoming thereupon a **surface** of zero potential to earth, with zero external electrostatic field, as in sketch (b). The electrostatic field on the charged body within is then completely screened.

When a current flows in the coils of a transformer, a p.d. must exist between its **primary** and **secondary** windings and this will be varying continuously with the alternating potentials in the conductors. The windings have considerable area, and therefore capacitance exists between the primary and secondary. The alternating p.d. must drive a current through this interwinding capacitance, which then becomes an **unwanted** longitudinal current through the transformer.

An earthed electrostatic screen is introduced between the primary and secondary windings of a transformer to reduce, in the neighbourhood of the secondary winding, the electric field due to the potential of the primary. The **usual** way of expressing this is to say that the screen greatly reduces the interwinding capacity. In effect, it is replaced by two capacitances to earth, the earthed point being between them. **This minimizes the tendency** for longitudinal currents to pass through the transformer from one winding to the other.

The operation of the transformer depends upon the induction of an e.m.f. in the secondary due to the flux linkage **arising from** the magnetic field of an alternating current in the primary. This linkage must not be interfered with if the transformer is to work efficiently. The electrostatic screen between the windings must not therefore **be allowed** to give rise to a complete turn round the core of the transformer, or a current will flow round it **creating a magnetic field** that reduces the flux linkage with the secondary, so reducing the coupling between the two windings. A strip of insulating material is placed between the overlapping ends of the metal-foil screen as it is placed over the primary winding to break the complete turn otherwise so formed. The arrangement is illustrated in sketches (c) and (d).



Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.



**Explain, with the aid of sketches:** leg met behulp van schetsen uit  
aid: hulp, hulpmiddel  
First Aid: eerste hulp (bij ongelukken)

**to a certain degree:** in zekere mate, tot op zekere hoogte

**'interacting with an adjacent conductor':** een effect hebben op een naburige geleider; interaction: wisselwerking  
necessary: noodzakelijk  
necessity: noodzaak, behoefte  
necessity is the mother of invention: nood maakt vindingrijk

**surrounded by:** omgeven door

**an equal and opposite charge:** een gelijke en tegengestelde lading

**surface:** oppervlakte, buitenkant  
outer surface: uitwendig oppervlak  
on the surface: aan de oppervlakte; oppervlakkig beschouwd  
surface mail is het tegenovergestelde van airmail, dus: land- en zeepost

**primary:** eerste, belangrijkste  
primary school: lagere school

**secondary:** tweede, ondergeschikt  
b.v. that is of secondary importance: dat is van ondergeschikt belang  
secondary education: middelbaar onderwijs  
N.B. de „gewone” rangtelwoorden eerste en tweede zijn: first en second

**unwanted:** ongewenst

**usual:** ongewoon

**this minimizes the tendency:** dit maakt de kans minimaal dat  
to minimize: tot een minimum terugbrengen

**arising from:** voortkomend uit  
that point does not arise now: dat punt is nu niet aan de orde

**to be allowed:** mogen, toestemming krijgen om  
allowance: vergunning, toelage

**creating a magnetic field:** waarbij een magnetisch veld wordt gevormd  
to create: scheppen, voortbrengen  
creation: schepping, creatie

# Openbaar mobilfoonnet geautomatiseerd

De PTT heeft de tot het Philips concern behorende onderneming Tekade Felten & Guillaume Fernmeldeanlagen GmbH uit Neurenberg opdracht gegeven in ons land een automatisch mobilfoonnet op te bouwen, die met de bestaande netten in de Duitse Bondsrepubliek, Luxemburg en Oostenrijk kan samenwerken. Hiermede sluit Nederland zich aan bij een internationaal functionerend openbaar mobilfoon-systeem, waardoor een automobilist straks bijv. van Rotterdam tot Wenen automatisch kan worden opgeroepen en omgekeerd vanuit zijn auto telefoon- of mobilfoon-abonnees in de gehele wereld kan kiezen.

Tekade heeft bij de ontwikkeling en uitvoering van de door haar geleverde automatische mobilfoonnetten steeds intensief met de verantwoordelijke PTT's samengewerkt. Men verwacht dat het nieuwe Nederlandse net in 1978 operationeel zal zijn.

## **Verbeterde dienstverlening**

Met de introductie van het nieuwe systeem verwacht PTT een einde te kunnen maken aan de beperkingen die de groei van het bestaande mobilfoonnet de laatst tijd hebben afgeremd. Als belangrijkste beperkingen worden hierbij ondervonden de moeizame inefficiënte zoekprocedures om een mobilfoon-abonnee te bereiken.

Een verhoogde dienstverlening, gepaard aan efficiency-verbetering en een internationale schaalvergroting, zullen het normale groeiproces kunnen herstellen, hetgeen de rentabiliteit van het net en de dienstverlening aan de abonnees ten goede zal komen.

## **Even eenvoudig te bedienen als de telefoon**

Het Nederlandse grondgebied is onderverdeeld in 22 gebieden, die elk door minstens twee vast opgestelde zenders en ontvangers worden bestreken. Deze 22 gebieden worden overkoepeld door drie mobiele (telefoon) districten; te weten West-Nederland, Noord-Oost Nederland en Zuid-Nederland. Elk van deze mobiele telefoondistricten zijn met een mobilfoon-centrale verbonden. (Fig. 1).

Voor het oproepen van een mobilfoon-abonnee wordt systematisch via alle

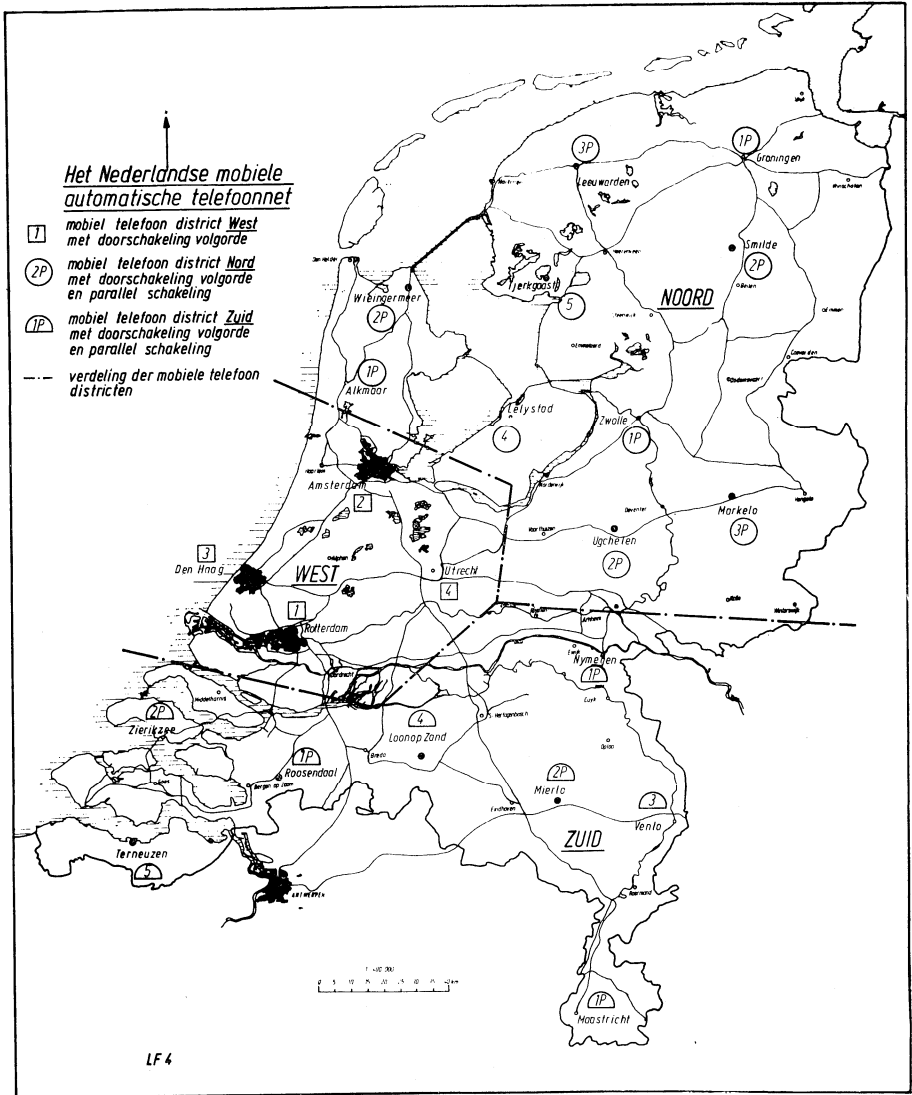


Fig. 1.

zenders van het mobiele (telefoon)district, waar de gezochte abonnee zich naar alle waarschijnlijkheid bevindt, de aan deze abonnee toegewezen code uitgezonden. Bij ontvangst van deze code meldt de mobilfoon zich automatisch terug en wordt de zoekprocedure gestopt. De opgeroepen mobilfoon wordt daarbij automatisch naar het vrije gesprekskanaal geschakeld, dat reeds in de oproepcode was aangegeven. Hierna kan het gesprek plaatsvinden.

De initiëring van een dergelijke oproep is even eenvoudig als het kiezen van een telefoonabonnee in binnen- of buitenland; alleen komt nu het nummer van het mobiele (telefoon)district in de plaats van het netnummer en vervangt het mobilfoon-abonneenummer het telefoon-abonneenummer.

Het door TEKADE in nauwe samenwerking met de Duitse PTT ontwikkelde mobiele automatische telefoonsysteem is grafisch weergegeven in fig. 2.

Vanuit de mobiele apparatuur welke zowel in een auto, boot als trein gemonteerd kan worden, wordt de telefoonverbinding draadloos tot stand gebracht via een bij de openbare telefooncentrale opgestelde schakelpost.

Deze schakelpost brengt alle verbindingen in twee richtingen met het openbare telefoonnet tot stand terwijl het tevens de besturing der vaste zend- en ontvangposten en de data-uitwisseling voor de vaststelling van het telefoon-tarief verzorgt.

De oproep kan vanuit elk op het openbare net aangesloten telefoontoestel of mobilfoon geschieden.

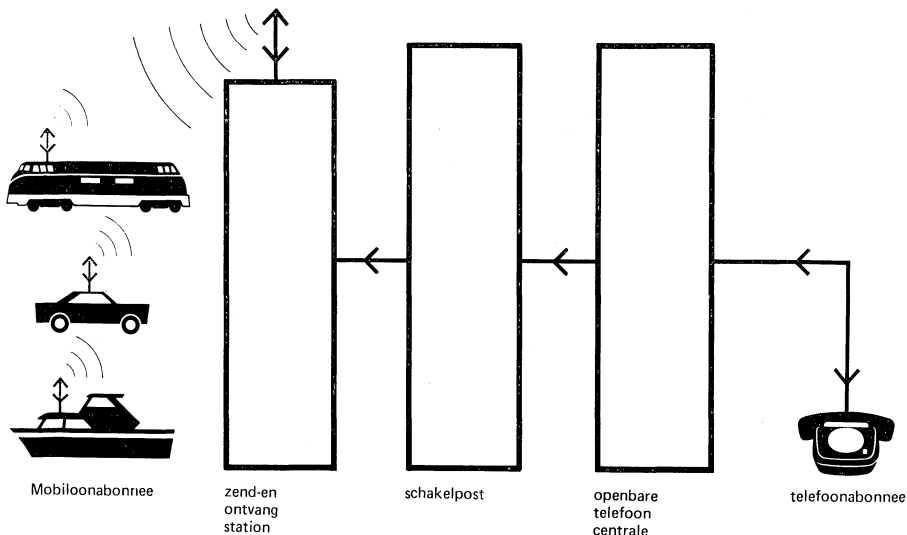


Fig. 2.



Fig. 3. Voorbeeld van bedieningskastje automatisch openbaar landelijk net.

Het mobilfoon-net vormt als zodanig een verlenging van het openbare telefoon-net.

Om vanuit een mobilfoon een andere abonnee op te roepen — dit kan een telefoon- of mobilfoon-abonnee zijn — heeft men slechts het nummer van de gewenste abonnee op een bedieningskastje in te stellen. Nadat de telemicrofoon is opgenomen, wordt door het apparaat automatisch een vrij gesprekskanaal gezocht, daarna bezet en vervolgens de identificatie-code van de eigen mobilfoon en het gewenste oproepnummer naar de mobilfoon-centrale verstuurd. Van hieruit wordt automatisch de gewenste abonnee opgeroepen. Bij beantwoording van deze oproep is de verbinding tot stand gebracht.

### **Functies, tests en controles**

Het systeem verzorgt nog vele andere processen.

Zo worden bij een oproep automatisch diverse operationele functies verricht, zoals het zoeken en beleggen van een vrij gesprekskanaal, het identificeren van oproepcodes, het kiezen van een telefoonabonnee en de kostenregistratie. Voor de beveiliging van het systeem moeten, eveneens automatisch, verschillende controles worden uitgevoerd. Verminkingen van codes, zowel bij het doorschakelen in de centrales als op de transmissieweg, zijn uiteraard onacceptabel. Er wordt daarom voorkomen dat bij de transmissie-overdracht van codes fouten kunnen optreden. Men denke hierbij bijv. aan de identificatiecode van de mobilfoon, die de basis vormt van de berekening der gesprekskosten.

Verder worden regelmatig automatische systeemtests uitgevoerd, die garant staan voor de registratie en de betrouwbaarheid van statistische gegevens en die de codes op de verkeerscondities aanpassen.

# Philips verkeersregelsystemen nu een volledige serie

In het voorjaar van 1975 lanceerde Philips een op straat plaatsbare microprocessor, die aantrekkelijke oplossingen bood voor alle mogelijke ingewikkelde verkeersregelingen van gecompliceerde kruispunten tot gecoördineerde regelingen als gebiedsbesturing met, indien gewenst, groene golven. Daarnaast werd voor eenvoudige kruispunten een elektronische regelaar gelanceerd, die zelf niet met een eigen processor is uitgerust, maar wel indien nodig met andere regelaars in een groter systeem gecoördineerd kan werken. Het gat tussen de eenvoudige kruispuntregelaar en de ingewikkelder systemen is nu opgevuld door een uitgebreidere kruispunt-regelaar, die daartoe eveneens door een microprocessor wordt bestuurd.

Bij de onderlinge coordinatie van de nieuwe regelaars zijn geen kabelverbindingen nodig (cableless linking); er wordt dan gebruik gemaakt van zeer nauwkeurig gelijklopende elektronische klokken.

## **Verkeerstechnische aspecten**

De werking van de nieuwe regelaar berust op een lichtbeelden-organisatie (stages), waarbij elk lichtbeeld een aantal niet conflicterende verkeersstromen toelaat. Er kan over 7 basis-lichtbeelden worden beschikt, waarbij in elk lichtbeeld naar gelang van omstandigheden signaalgroepen individueel veranderd kunnen worden.

Men heeft hierbij de beschikking over 12 voertuig- en 4 voetgangerssignaalgroepen.

Bij verandering van lichtbeeld kunnen signaalgroepen overlappen en bijvoorbeeld op groen blijven staan.

De ontruimingstijd van een kruispunt kan met de nieuwe regelaar afhankelijk worden gemaakt van een bepaalde lichtbeelden-overgang. Het is in een lichtbeeld mogelijk om voetgangers alleen op aanvraag groen te geven; de overgang naar een volgend lichtbeeld wordt daardoor niet onnodig opgehouden.

## **Detectoren**

Bij de nieuwe regelaar kan aan elk van de aangesloten detectoren een of meer onafhankelijke functies worden toegewezen, zoals:

- het aanvragen van een specifiek lichtbeeld
- het aanvragen van een specifiek lichtbeeld nadat een voertuig zich een bepaalde tijd boven de inductielus bevindt (presence)

- de verlenging van de minimale groen-periode; afhankelijk van het aantal gedetecteerde voertuigen gedurende de voorafgaande geel- en rood-perioden.
- de verlenging van lichtbeelden door voertuigdetecties. De groen-periode kan hierbij verlengd worden tot het moment dat de volgtijd tussen twee voertuigen een vooraf ingestelde waarde overschrijdt (gaptiming). Deze vooraf ingestelde tijd kan, afhankelijk van de volgtijden van de voertuigen, na verloop van bepaalde tijd op een lagere waarde worden ingesteld (density control).

### **Handbediening**

Voor handbediening zijn er op een apart „politie-paneel” schakelaars aangebracht voor de volgende standaardfuncties:

- uitschakeling van de invloed die een klok gedurende een bepaalde tijd van de dag kan uitoefenen
- verkeerslichten op rood zetten
- geel-lichten laten knipperen
- de heersende groen-periode fixeren
- overschakelen op lokale of, indien aanwezig, gecoördineerde besturing
- de verkeerslichten aan- of uitschakelen.

Abonneer uzelf — of uw collega —

op het **STUDIEBLAD PTT.**

Ab. prijs f 1,— per maand, in te houden op uw salaris. \*

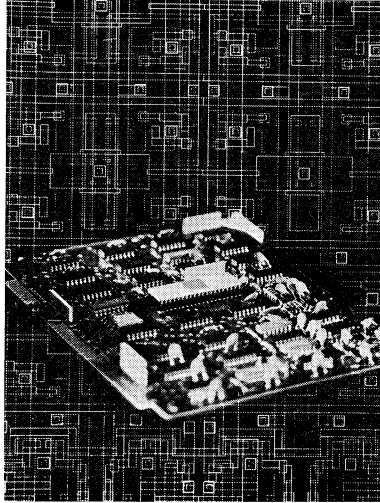
Vermeldt naam, adres en dienstonderdeel op een willekeurig stukje papier en zendt dit — in dienstenvelop — aan:

**ADMINISTRATIE — STUDIEBLAD PTT  
STADHOUDERSLAAN 9 — DEN HAAG.**

\* voor niet PTT'ers f 24,— per jaar.



# Bij Siemens staat de microcomputer centraal



Bij de omslagfoto:

Het 8 bit-microcomputersysteem SAB 8080.

Om de microprocessor met dezelfde naam zijn de geheugen, ingangs- en uitgangs bouwstenen gegroepeerd.

Siemens Nederland N.V. presenteerde onlangs haar programma componenten voor industriële elektronica.

Het centrale thema was dit keer de microcomputer. Het programma omvat naast een reeks microprocessors een uitgebreide serie hardware-componenten.

Naast de hardware speelt de software bij het ontwikkelen en toepassen van microcomputers een grote rol.

Het ontwikkelingssysteem voor microcomputers bestaat uit een microcomputer met daaromheen gegroepeerd een PROM-programmeereenheid, een floppy-disk geheugen, een eenheid voor telefonische datatransmissie (modem), een bladschrijver en tenslotte een videoterminal met toetsenbord. Verder staat software ter beschikking om lokaal te programmeren.

# **U kent het polytechnisch zakboekje. Maar kent u de allernieuwste opzet al?**

Het polytechnisch zakboekje. Sinds jaar en dag een onmisbaar vademecum bij het technisch onderwijs. Compact. Handzaam. Maar dat wist u al lang.

De nieuwste druk van die speciale PBNA-uitgave is nog verder geperfectioneerd. Met veel tabellen. Met een uitgebreid alfabetisch register. Per vakgebied zijn de onderwerpen overzichtelijker dan ooit in hoofdstukken ingedeeld. En overal is het nieuwe SI-eenhedenstelsel gehanteerd, dat per 1 januari 1978 wettelijk van kracht wordt.

De veelzijdige toepasbaarheid blijkt uit de hoofdstukken: tabellen, wiskunde, natuurkunde, scheikunde, theoretische en toegepaste mechanica, technische tekeningen, materialen, berekeningen van bouwconstructies, tabellen voor staalconstructies, landmeten, centrale verwarming, werktuigkunde, elektrotechniek en elektronica.

Meer weten?

Ook over de nieuwe, zeer uitgebreide normenbundel?

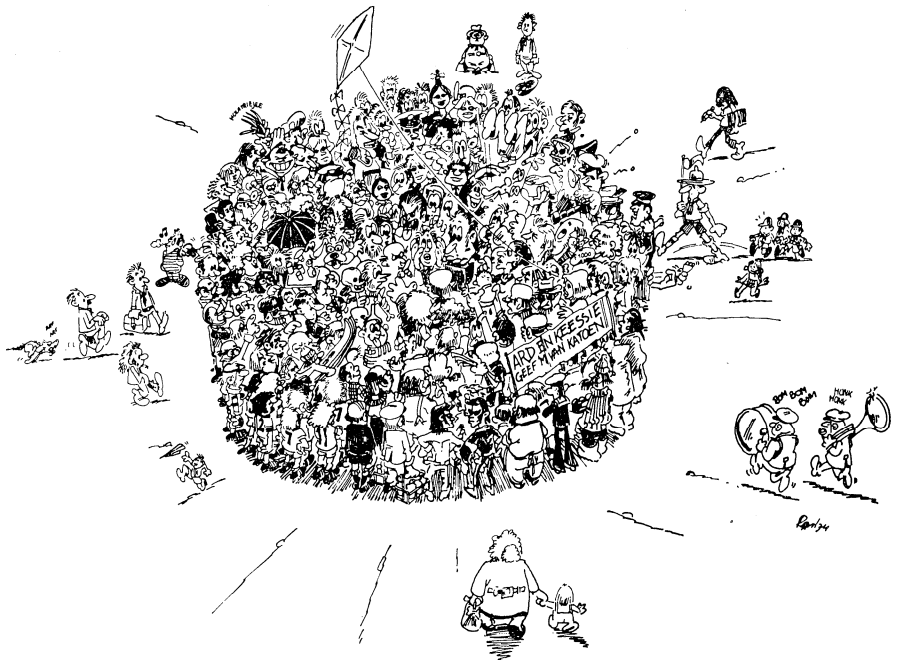
**Schrijf even aan PBNA, afdeling Leermiddelen, Antwoordnummer 457, Arnhem.** U krijgt dan de informatieve brochure in de bus. Direct bestellen kan natuurlijk ook. Wij zenden u dan het polytechnisch zakboekje à f 37,50 en/of de normenbundel à f 74,50. Met een rekening.

Bent u studierend dan kunt u door middel van overlegging van een kopie-inschrijfbewijs aanspraak maken op de scholenprijs: het polytechnisch zakboekje f 29,50 en de normenbundel f 37,50.

KONINKLIJKE  
**PBNA** 

# Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.



**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.** **ITT**  
Postbus 1013, Den Haag.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTB ATEA**  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903\*

# Philips verkeersvoorzieningen



**En het licht voor  
deze bus staat altijd  
op groen**

Een bus wachtend voor het verkeerslicht. Een bekend beeld in de stad. Met het Philips Vetag systeem springen de verkeerslichten bij nadering op groen. Zoals Philips verkeersvoorzieningen ook parkeercapaciteit kunnen controleren, verkeersintensiteit meten, „groene golf” systemen regelen. Ja, zelfs de verkeersbewegingen van hele stadwijken kunnen registreren en dirigeren. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichterbij elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

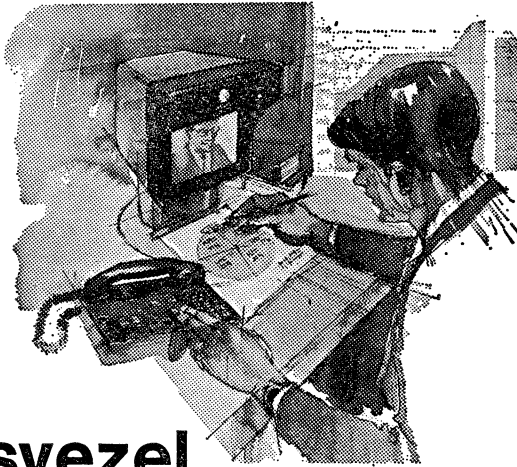
**Philips' Telecommunicatie Industrie BV  
Postbus 32 - Hilversum**



**Telecommunicatie**

**PHILIPS**

**SIEMENS**



## **De glasvezel zou de communicatie wel eens een totaal ander gezicht kunnen geven.**

Telefonisch een ontwerp ter discussie voorleggen aan een relatie. Monsters bekijken. Ook al via de telefoon. Even de familie in Australië bellen om het eerste tandje van de baby te zien . . .  
Allemaal illusies? Nee. Beslist niet. Siemens onderzoekers zijn ermee bezig. De beeldtelefoon zelf is er al. De problemen komen pas op de proppen als we praten over de verbindingen. Daarvoor wordt nu geëxperimenteerd met glasvezel. Glasvezel met een doorsnede van slechts ééntiende millimeter is n.l. al voldoende om een TV-signaal over te brengen. Bij dit systeem vindt de versterking plaats door middel van miniatuur lasers. Het uiteindelijke

doel? Eén miljoen telefoongesprekken of 30.000 video-gesprekken via één lichtstraal. Tegelijkertijd. Het voordeel van glasvezel is dat met aanzienlijk dünnere kabels kan worden volstaan. En – nog belangrijker – dat op het steeds schaarser wordende koper wordt bespaard. Zoals gezegd: Siemens onderzoekers zijn ermee bezig. Ze kunnen dat. Omdat Siemens zijn sporen in de telecommunicatietechniek reeds lang heeft verdiend. Dat manifesteert zich op velerlei gebieden in onze samenleving. Met resultaten die u dagelijks ontmoet.

SIEMENS NEDERLAND N.V.,  
Prinses Beatrixlaan 26, Den Haag.

## **Bouw op Siemens, vandaag en morgen.**

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 2, 32e jaargang februari 1977

Onderwijsnummer, waarin opgenomen:

Enkele facetten van ons huidige onderwijs,  
rapporten van deskundigen  
en transmissiemiddelen.

Voorbeeld van een vitrine, zoals deze wel op scholen geplaatst wordt.



# Ericofon: telefoon toestel uit één stuk

Zweeds van vormgeving,  
licht in gewicht en compact van constructie,  
is de Ericofon in alle opzichten een toestel  
uit één stuk. Het neemt weinig plaats in,  
is onder alle omstandigheden erg gemakkelijk te  
hanteren en mag daarbij - uitgevoerd in  
de kleuren rood, pastelblauw, herfstgroen  
en ivoor - ook best worden gezien.



Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31

**Ericsson**





# STUDIËBLAD

technisch blad voor PTT personeel

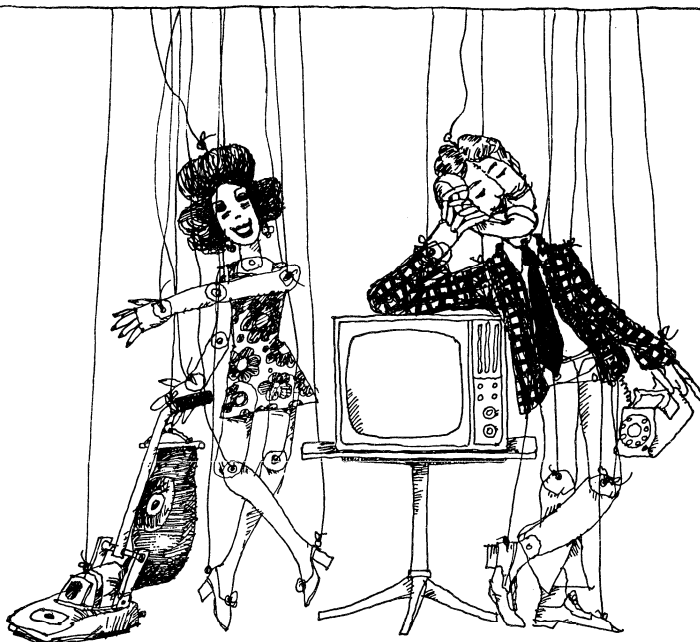
**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

## Organisatie van het onderwijs

Dit nummer staat in het teken van het onderwijs.

Menigeen onder ons ziet zich voor problemen geplaatst wanneer hem de vraag wordt voorgelegd of een gezinslid nu naar de *lts*, de *lds* of naar de *lltus-mel* zal gaan. Wellicht — zo vervolgt men de vraag — komt *mbo*, *hbo* of zelfs *wo* in aanmerking; heeft hij of zij soms ambities in de richting *vat*? We kunnen ons voorstellen dat de betekenis achter de genoemde afkortingen u niet helder voor de geest staat.

Derhalve prijzen we ons gelukkig dat we een medewerker van de dienst onderwijscontacten (OCO) bereid hebben gevonden om een aantal belangrijke aspecten van de organisatie van het onderwijs helder te verklaren.

Om de techniek niet geheel te vergeten heeft de schrijver ook nog een artikel over transmissiemiddelen verzorgd.

redactie.

---

## Enkele facetten van ons huidige onderwijs

door P. A. M. Eggermont

### Inleiding

In de afgelopen decennia hebben er — over de hele wereld — zeer veel veranderingen in het onderwijs plaatsgevonden. Wat ons land betreft denken we hierbij aan: de ontwikkelingen van het beroepsonderwijs, het ontstaan en de groei van het buitengewoon onderwijs, de invoering van de Mammoetwet en de daarmee gepaard gaande veranderingen van het voortgezet onderwijs, de enorme uitbreiding van het hoger beroepsonderwijs en het wetenschappelijk onderwijs.

In het PTT-bedrijf hebben al die veranderingen en vernieuwingen van het onderwijs hun weerslag niet gemist. Het bedrijf wordt namelijk rechtstreeks met al die zaken geconfronteerd. Dat komt omdat voor de personeelsvoorziening van de PTT vrijwel uitsluitend een beroep wordt gedaan op dat deel van de arbeidsmarkt dat gevormd wordt door onderwijs-abituriënten zonder noemenswaardige beroepservaring. Het onderwijs is dus vrijwel de enige wervingsbron. Deze omstandigheid brengt met zich mee dat het bedrijf op de hoogte moet blijven van de ontwikkelingen en veranderingen in het onderwijs met name waar het betreft de waardering van de verschillende

studierichtingen, diploma's (denk aan samenstelling vakkenpakketten), nieuwe onderwijsvormen etc. In verband hiermede verzamelt het PTT-bedrijf doorlopend de daartoe nodige informatie, die de onderwijswereld verschaft. Van de andere kant gaat er van de PTT een continue informatiestroom naar het onderwijs en daarmee samenhangende instanties (beroepskeuze-bureaus en Gewestelijke Arbeidsbureaus) om hen op de hoogte te houden van ontwikkelingen, processen en technieken, werkterreinen en functies bij ons bedrijf. De onderwijswereld vraagt om die informatie omdat daaraan grote behoefte bestaat.

Tegen deze achtergrond gezien zal het de lezers van het „Studieblad PTT” — die gewend zijn voornamelijk over de technische ontwikkelingen binnen en buiten ons bedrijf op de hoogte te worden gehouden — wel interesseren nu eens een aantal pagina's over het onderwijs in hun blad aan te treffen. Dit terrein is echter zo uitgebreid dat we ons — alleen al om praktische redenen — zullen moeten beperken. De hierna volgende beschouwing is een momentopname. Het onderwijs is n.l. voortdurend in beweging; veel veranderingen staan ons nog te wachten. De contouren van een toekomstig onderwijsbestel zijn nog maar vaag te onderscheiden. Over de ministeriële toekomstblik wordt fel gediscussieerd. Wij zullen ons met die discussies niet bezig houden maar aandacht besteden aan het algemeen voortgezet onderwijs en het technisch beroepsonderwijs. Het economisch en administratief onderwijs en andere vormen van onderwijs zullen zo mogelijk in een later artikel aan bod komen. Aan het slot van deze verhandeling zijn enige kritische commentaren over een aantal onderwijskundige aspecten opgenomen.

### **Het Algemeen Voortgezet Onderwijs (AVO)**

Na de basisschool moet de leerling een keuze maken tussen het algemeen voortgezet onderwijs (avo) of het beroepsonderwijs (zie schema blz. 36).

Het avo kent verschillende schooltypen. Hiertoe behoren het middelbaar algemeen voortgezet onderwijs (mavo), het hoger algemeen voortgezet onderwijs (havo) en de scholen voor voortgezet wetenschappelijk onderwijs (vwo) n.l. atheneum en gymnasium.

Om tot een verantwoorde keuze van schooltype te komen is er voor de scholen voor mavo, havo en vwo het systeem van de brugklas in het leven geroepen. Voor het lavo bestaat er een 2-jarige brugperiode, welke als onderbouw is bedoeld voor en deel uitmaakt van het 4-jarige lager beroepsonderwijs (lbo).

In het brugjaar resp. de brugperiode krijgen de leraren een indruk over de capaciteiten van de leerlingen. Op grond van de resultaten, die een leerling dan behaalt, wordt nagegaan voor welk schooltype hij of zij geschikt is.

Een leerling van de brugklas kan bijvoorbeeld het advies krijgen om door te gaan: 1e naar de tweede klas van het mavo, of 2e naar de tweede klas havo, of 3e naar de tweede klas van het vwo. Wordt een leerling meer geschikt bevonden voor het beroepsonderwijs dan wordt de overstap naar de tweede klas van een van de vele vormen van lager beroepsonderwijs geadviseerd.

We zullen de vier schooltypen van het algemeen voortgezet onderwijs nader bespreken.

### **Het LAVO**

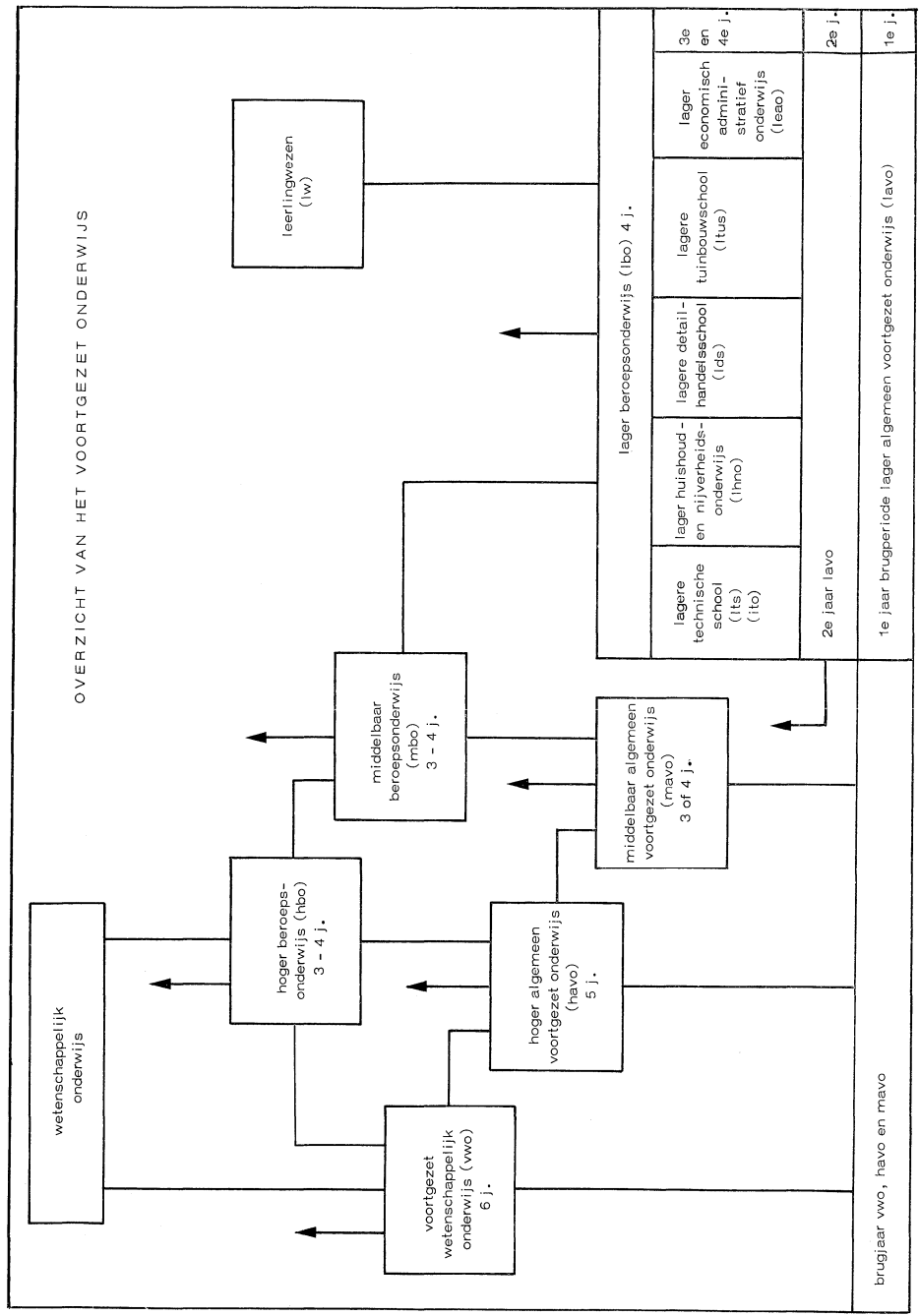
Hoe is het lavo ontstaan ? Door de invoering van de Wet op het voortgezet onderwijs 1963 (wvo) zijn de bestaande scholen van het voortgezet onderwijs (vglo) zo veel mogelijk omgezet in scholen voor beroepsonderwijs met name die voor lager economisch en administratief onderwijs (leao) en huishoudnijverheid (hno). Wat overbleef is omgezet in zelfstandige scholen voor lavo (2-jarig). Het lavo vormt de 2-jarige onderbouw van het lager beroepsonderwijs (lbo). Het is bedoeld voor leerlingen, die na het doorlopen van de zes klassen van het lager onderwijs (basisschool) waarschijnlijk wel de capaciteit hebben voor het volgen van verder onderwijs, maar nu daarvoor nog niet geschikt zijn. Als die geschiktheid na één of twee jaar lavo blijkt, kunnen zij doorstromen naar een van de vormen van lager beroepsonderwijs of naar het mavo. Voor de leerlingen, die niet via het lbo door-studeren geldt het 2-jarig lavo als eindonderwijs. Uit het vorenstaande zien we dus, dat wie de kant van het lavo uitgaat daarmee min of meer aan het beroepsonderwijs vastzit. En we dienen te bedenken, dat na het 1e jaar lavo de aansluiting met het mavo voor velen een moeilijk haalbare zaak zal zijn.

### **Het MAVO**

Het 4-jarige mavo heeft 6 eindexamenvakken n.l. 2 verplichte (ned. + één der moderne talen) en 4 naar keuze.

Bij het mavo-4 zal men over het algemeen dezelfde categorie leerlingen aantreffen als bij het vroegere ulo/mulo. Dat onderwijs is bestemd voor de brede groep van leerlingen, die tot de middelmaat behoren. Het verschil met het onderwijs aan scholen voor havo ligt voornamelijk hierin dat het rekening houdt met het niveau en het tempo van de leerling. Didactiek en methodiek zijn hieraan aangepast. Het mavo is anders dan het mulo, alleen al vanwege de vakkenpakketten, die men na de brugklas of na de tweede klas, afhankelijk van de grootte van de school, gaat volgen. Van een duidelijke niveaudaling in het onderwijs kan evenwel niet worden gesproken. Er is wel een mentaliteitsverandering bij de leerlingen van nu merkbaar.

OVERZICHT VAN HET VOORTGEZET ONDERWIJS



## LIJST VAN AFKORTINGEN

havo	hoger algemeen voortgezet onderwijs	mms	middelbare meisjesschool
hbo	hoger beroepsonderwijs	mto	middelbaar technisch onderwijs
hbs	hogere burgerschool	mts	middelbare technische school
hno	huishoud- en nijverheidsonderwijs	mulo	meer uitgebreid lager onderwijs
hto	hoger technisch onderwijs	ru	rijksuniversiteit
hts	hogere technische school	slp	school voor laboratoriumpersoneel
ihno	individueel huishoud- en nijverheidsonderwijs	spo	sociaal-pedagogisch onderwijs
ito	individueel technisch onderwijs	th	technische hogeschool
ivo	individueel voortgezet onderwijs	vat	verkeersacademie Tilburg
lavo	lager algemeen voortgezet onderwijs	vbj	voorbereidend jaar
lds	lagere detailhandelsschool	vk	voorbereidende klas
leao	lager economisch en administratief onderwijs	vo	voortgezet onderwijs
lhno	lager huishoud- en nijverheidsonderwijs	vwo	voorbereidend wetenschappelijk onderwijs
lltus	lagere land- en tuinbouwschool	wo	wetenschappelijk onderwijs
lto	lager technisch onderwijs	wvo	wet op het voortgezet onderwijs
lts	lagere technische school	wwv	wet op het wetenschappelijk onderwijs
lw	leerlingwezen		
mavo	middelbaar algemeen voortgezet onderwijs		
mbo	middelbaar beroepsonderwijs		
mds	middelbare detailhandelsschool		
meao	middelbaar economisch en administratief onderwijs		
mel	met eenvoudige leerplan (lagere land- en tuinbouwschool)		

Een aantal mavo's kent het z.g. *ivo-systeem*. Kenmerken daarvan zijn: geen leerjaren, d.w.z. aan het einde van een schooljaar volgt geen overgang naar een hogere klas. Daarvoor in de plaats is het onderwijs zo ingericht dat, zodra de leerling een bepaalde hoeveelheid leerstof heeft bestudeerd, hij een proef kan afleggen. In ieder vak (dat zijn de gewone mavo-vakken) moet een aantal proeven worden afgelegd. Daarna komen er zes eindproeven, in overeenstemming met de zes examenvakken van het mavo. Deze proeven staan onder toezicht van geëxamineerden. Het ivo-eindexamen is gelijkgesteld met het mavo-4 diploma.

Het *3-jarige mavo* is bestemd voor leerlingen met wat meer eenzijdige begaafheden. Toch kunnen de goeden onder hen langs deze kortere weg het mbo bereiken, hoewel dat in de praktijk nog wel eens moeilijkheden blijkt te geven.

Welke voordelen biedt het mavo in vergelijking met het vroegere mulo ?

Op de eerste plaats kan de mavo-leerling zich meer richten op die vakken waarvoor hij uitgesproken capaciteiten bezit. Als hij wil doorstuderen moet hij er wel voor zorgen een aangepast vakkenpakket te hebben genomen. Overigens is het mavo bedoeld als voorbereiding op een verdere algemene of beroepsstudie. Het mavo moet niet gezien worden als een directe beroepsvoorbereidende opleiding. Het oude ulo/mulo was meer een voorbereiding op een werkkring. De leerling kan met zijn diploma naar de 4e klas van het havo, maar moet wel hetzelfde vakkenpakket nemen.

Minister Cals heeft destijds eens de doelstelling van het mavo in de Mammoetwet als volgt omschreven: „Dit onderwijs moet gericht zijn op een zo veelzijdig mogelijke ontwikkeling van de leerling. Wil de school voor mavo aan haar doel beantwoorden dan zal zij zich moeten beperken tot het geven van een zodanige uitrusting aan de leerlingen, dat zij — na vervolgens enig beroeps onderwijs te hebben genoten — in staat zijn een functie in het beroepsleven te vervullen.”

### **Het HAVO**

Het havo is een nieuw schooltype, vastgelegd in artikel 8 van de Wet op het voortgezet onderwijs (wvo). Doelstelling: „Het hoger algemeen voortgezet onderwijs dient ter verbreding van de algemene vorming; het moet een veelzijdige ontwikkeling geven en in dat opzicht voorbereiden op de vervulling van taken en functies waarvoor meer ontwikkelden worden aangesteld doch waarvoor geen opleiding aan universiteit of hogeschool is vereist. De bedoelde voorbereiding moet in diè zin algemeen zijn, dat zij niet dienstbaar wordt gemaakt aan bepaalde gespecialiseerde werkzaamheden of aan de specifieke opleiding voor een beroep. Het havo kan als basis dienen voor hogere beroepsopleidingen.”



Het havo duurt 5 jaar, reikt verder dan het mavo, maar is minder zwaar dan het vwo. Het is in feite bedoeld als de toegangspoort tot het hbo, al kan men na het behalen van het havo-diploma ook *direct gaan werken*.

Meestal zullen deze afgestudeerden dan nog cursussen moeten volgen.

We zien echter dat de havo'er van vandaag moeilijker aan de slag kan komen dan iemand, die een beroepsgerichte opleiding heeft. Met het diploma havo is het mogelijk over te stappen naar de 5e klas van het atheneum. Dit heeft echter alleen zin als men een universitaire studie wil gaan volgen. Durft men die sprong naar het wetenschappelijk onderwijs nog niet aan dan verdient het de voorkeur eerst een hbo-opleiding te gaan volgen. Men heeft dan de mogelijkheid om op het hbo-diploma terug te vallen als de universitaire studie zou mislukken.

Uit onderzoeken van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen is o.m. gebleken dat bij veel hbo-opleidingen de havo-leerlingen vaak tot de matige studenten behoren. Vele zwakkeren onder hen zien we dan ook na enige tijd de studie afbreken. De reden hiervan is dat havo-afgestudeerden voor bepaalde studies toch onvoldoende kennis van essentiële vakken bezitten. Bij de hts b.v. zijn dit de exacte vakken, bij het havo zijn dit naast de exacte- ook de economische vakken. Met name blijken de wiskunde-eisen, welke bij steeds meer hbo-opleidingen worden gesteld, het grote struikelblok voor de havo-gediplomeerden te vormen.

Het niveau van het havo ligt onder dat van de vroegere hbs, zij het in mindere mate dan men wel eens wil doen geloven. Ook heeft het havo een duidelijk minder theoretische inslag dan de vroegere hbs. Het niveau wordt bepaald door het vakkenpakket.

Bij vergelijking van het havo met het mavo (met een vakkenpakket waarin economie en handelswetenschappen voorkomen) dient te worden opgemerkt, dat het havo uiteraard veel meer aan deze vakken doet dan het mavo. Het havo is bovendien praktisch-economisch gericht, het mavo meer theoretisch-economisch. Men ziet in de praktijk dat een havo'er eerder aan bod komt dan een mavo'er. Bij het onderdeel mavo komen wij later hierop terug.

Met een havo-diploma heeft men geen toegang tot de universitaire examens. Daarin verschilt dit type duidelijk met de hbs. Eigenlijk is het havo het beste met de vroegere middelbare meisjesschool (mms) te vergelijken al heeft men op het havo een veel grotere scala aan keuzemogelijkheden.

## Het VWO

Het vwo bestaat uit het atheneum, gymnasium en lyceum.

Deze schooltypen zijn voornamelijk bedoeld voor mensen, die later hun studie willen voortzetten aan een universiteit of hogeschool.

## **Het ATHENEUM**

Het atheneum is ontstaan uit de hbs. Aanvankelijk had de hbs alleen de bedoeling voor te bereiden op maatschappelijke functies. Later werd de doelstelling tweeledig; zij ging ook voorbereiden op het wetenschappelijk onderwijs. Omdat het moeilijk is deze twee doelstellingen in één schooltype te vatten werd de hbs vervangen door het havo en het atheneum. Het havo is zonder twijfel praktischer gericht terwijl het atheneum meer theoretisch is ingesteld. De duur van het atheneum is 6 jaar. De school heeft een A-afdeling, waarbij de studie van de economische en maatschappelijke vakken op de voorgrond staat en een B-afdeling waar meer aandacht wordt besteed aan wiskunde en natuurwetenschappen. De splitsing in A- en B-afdelingen wordt na het 3e of 4e leerjaar gemaakt. Beide afdelingen hebben 7 eind-examenvakken waarvan 5 verplichte vakken en 2 keuzevakken. Evenals op het gymnasium wordt bij de keuze van de eindexamenvakken minder vrijheid gelaten dan t.a.v. de scholen voor avo is toegestaan.

In theorie is het onderwijs in de brugklas voor mavo, havo en vwo gelijk. Dat is zo geregeld in de wet op het voortgezet onderwijs. De praktijk blijkt dikwijls anders te zijn.

Op scholen waar atheneum en gymnasium een scholengemeenschap vormen ligt het niveau van de brugklas in het algemeen hoger dan b.v. in een „mavo“- of „havo“- brugklas. Het komt voor dat op een gymnasium al latijn in de brugklas wordt gegeven. In een grote scholengemeenschap zet men de leerlingen die een bepaalde vorm van onderwijs willen gaan volgen meestal in eenzelfde brugklas bij elkaar. Dus b.v. leerlingen bij wie men een gymnasium-niveau vermoedt of leerlingen, die vermoedelijk naar het mavo gaan, bij elkaar. Mocht na een jaar blijken, dat voor de mavo'er een havo-opleiding geschikter is dan kan de leerling naar die andere vorm van onderwijs overstappen.

Evenals bij het gymnasium blijkt ook bij het atheneum dat de splitsing in de afdelingen A en B niet de strakke scheiding vormt zoals die bestond tussen de hbs A en B. Het is nu mogelijk dat een kandidaat van de A-afdeling wiskunde in het examenpakket opneemt en omgekeerd dat een kandidaat van de B-afdeling examen aflegt in economische vakken.

## **Het GYMNASIUM**

Tot aan de invoering van de Wet op het voortgezet onderwijs (WVO) is het gymnasium wettelijk geregeld geweest door de Wet op het Hoger Onderwijs van 1876. Dit onderwijs heeft sinds de oprichting de bedoeling gehad voor te bereiden op het wetenschappelijk onderwijs; verreweg het merendeel van degenen, die afstuderen gaat dan ook verder studeren aan universiteiten

en Hoge scholen. Het gymnasium wordt gekenmerkt door de klassieke vorming, latijn en grieks, die aan de leerlingen wordt gegeven. De discussie over de waarde van de klassieke talen is overigens nog steeds gaande. Het gymnasium duurt 6 jaar. Na het 3e of 4e leerjaar kunnen de leerlingen kiezen tussen de A-afdeling waarbij de studie van de klassieke talen op de voorgrond staat en de B-afdeling waar de wis- en natuurkunde de bijzondere aandacht krijgen. Uit de keuze van de vakkenpakketten blijkt echter dat de scheiding tussen A- en B-afdeling lang niet zo sterk is als aanvankelijk bij het oude gymnasium.

Vergelijking van de leerplannen van het gymnasium met die van het atheneum levert de volgende verschillpunten op:

1. het atheneum mist de klassieke talen;
2. het atheneum besteedt meer uren aan de moderne talen;
3. de B-afdeling van het atheneum besteedt meer uren aan natuurkunde, scheikunde en biologie dan de B-afdeling van een gymnasium;
4. de A-afdeling van het atheneum bevat in de basistabel het vak economische wetenschappen en recht dat op het gymnasium alleen facultatief gegeven wordt.

### **Het LYCEUM**

Het lyceum dat in de WVO voor het eerst een wettelijke basis heeft gekregen, is een schooltype dat gymnasium en atheneum omvat. Meestal treft men het aan in een scholengemeenschap waartoe ook het havo behoort. Tenminste het eerste jaar van het lyceum moet een gemeenschappelijk leerjaar zijn voor gymnasium en atheneum. In deze brugperiode, die ook wel eens 2-jarig kan zijn, hebben leerlingen en schoolleiding de kans tot een betere schoolkeuze te komen.

### **Ongedeeld VWO**

Op een aantal athenea en gymnasia zijn de A- en B-richtingen samengesmolten tot één. Hier wordt na een behaald eindexamen een ongedeeld VWO-diploma uitgereikt. Dat geeft, afhankelijk van de gekozen eindexamenvakken, dezelfde studiemogelijkheden als de vergelijkbare atheneum- of gymnasium-diploma's. In het vierde leerjaar moeten lessen gevolgd worden in tenminste tien examenvakken en lichamelijke oefeningen. Op het einde van de vierde klas moeten de 7 eindexamenvakken worden gekozen. Het einddiploma vwo geeft recht om aan universiteit of hogeschool te gaan studeren. Bepaalde vakken, die voor die studierichting zijn vereist, dienen in het examenpakket te zijn opgenomen.

# Het beroepsgerichte onderwijs

We zullen ons voorlopig tot het technisch onderwijs beperken.

## Het technisch Onderwijs

Het *lager technisch onderwijs* valt onder het lbo (zie schema op blz. 36) en wordt geregeld door de Wet op het Voortgezet Onderwijs, in het bijzonder door het Koninklijk Besluit LBO/LAVO, opgenomen in het Staatsblad van 27 april 1973.

Alle scholen voor lager beroepsonderwijs hebben een 4-jarige cursusduur. In de eerste 2 jaar worden *algemene vakken* gegeven zoals ned., vreemde taal, wiskunde en geschiedenis, daarna kiest men voor de *richting* waarin men verder wil gaan. De benaming *lts* wordt gebruikt voor scholen waar onderwijs wordt gegeven in uiteenlopende afdelingen. De gespecialiseerde scholen voor lto heten vakscholen. De taak van de *lts* is de laatste jaren sterk veranderd. Aanvankelijk was deze erop gericht vakbekwame mensen af te leveren. Momenteel streeft de *lts* ernaar, uitgaande van wat de leerlingen willen en kunnen, een aanloop te zijn voor de eigenlijke vakopleiding die later volgt, hetzij in het kader van het lw (leerlingwezen) hetzij van het middelbaar technisch onderwijs.

Het karakter van voorbereiding houdt in, dat ook de algemene vakken meer dan vroeger aandacht in het onderwijs krijgen.

Wat betreft de richtingen is het zo, dat met de vaststelling dat het lbo vierjarig zou worden, men ook begonnen is met de opzet van 7 breed gerichte afdelingen, die de oorspronkelijke 27 eng gerichte vakafdelingen zullen gaan vervangen. Deze nieuwe afdelingen zijn:

1. mechanische techniek
2. bouwtechniek
3. grafische techniek
4. consumptieve techniek
5. electro-techniek
6. motorvoertuigen-techniek
7. installatie techniek

Van sommige afdelingen kan het onderwijs ook gegeven worden aan vakscholen (b.v. grafische vakschool, horeca-dagvakschool e.a.). Aan sommige scholen bestaan nog bijzondere afdelingen zoals edelmetaalbewerken.

De *lts* kent nog enige andere vormen van onderwijs t.w. het individueel technisch onderwijs (ito) en de avond-*lts*.



Nadat hij de officiële opening had verricht van een lagere technische school in Voorhout, kreeg minister van Kemenade (onderwijs en wetenschappen) zaagles van een van de leerlingen.

Binnen de Its bestonden aanvankelijk 2 stromingen nl. de P (praktische) en de T- (theoretische) stroom. De T-stromers konden naar het mbo. De P-stromers gingen de praktijk in en werden verder opgeleid in het kader van het leerlingwezen (lw). Per 1 augustus 1975 is er een nieuwe examenregeling voor het lbo ingevoerd waarbij deze stromen worden vervangen door een A-, B- en C-niveau. Onder C valt de T-stroom, onder B de P-stroom en met het A-niveau wordt het huidige *ito* bedoeld.

Het *ito* of A-niveau is bedoeld voor leerlingen, die een meer individuele begeleiding nodig hebben met een theoretisch programma dat aangepast is aan de capaciteiten van de leerling. Er zijn meer dan 100 *ito*-opleidingen als zelfstandige scholen of als afdelingen aan een Its verbonden. Het *ito* duurt ook 4 jaar. Dit onderwijs wordt bezocht door leerlingen, die om de een of andere reden zonder individuele begeleiding niet tot die leerprestaties komen die men zou mogen verwachten van een gewone Its-leerling. De ervaring heeft overigens geleerd dat door die individuele begeleiding sommige leerlingen tot dezelfde resultaten als die van een Its'er kunnen komen.

Het ito biedt de leerlingen 3 mogelijkheden n.l. bouwtechniek, consumptieve techniek en mechanische techniek.

De opleiding wordt afgesloten met een diploma dat afhankelijk is van de resultaten: het kan een ito-diploma zijn, maar ook een lts-diploma. De ito-ge-diplomeerden kunnen in sommige gevallen het *leerlingstelsel* (ls) gaan volgen.

### **Het leerlingwezen (lw)**

Onder lw wordt verstaan het gehele onderwijssysteem van vakopleidingen, landelijke en regionale organen, inspectie enz. Het leerlingwezen wordt georganiseerd door het landelijk orgaan dat zich bezig houdt met de vakopleiding van een beroepencategorie. Er zijn momenteel 34 van deze landelijke organen, die elk een bepaalde beroepencategorie verzorgen. Een voorbeeld hiervan is de stichting vakopleiding Bouwbedrijf te 's-Gravenhage. De leerling of diens vertegenwoordiger (ouder of voogd) gaat ten overstaan van een derde (het landelijk orgaan) een leerovereenkomst aan. Hierna hebben patroon en leerling bepaalde verplichtingen. De leerovereenkomst eindigt o.a. door het doen van een examen.

De opleiding berust op twee pijlers: praktijkopleiding en schoolopleiding. De praktijkopleiding valt uiteen in een primaire opleiding (die tenminste 2 jaar duurt) en wordt gevolgd door een voortgezette opleiding die tenminste 1 jaar moet duren. De toelating tot de primaire opleiding is in de meeste gevallen een diploma lbo. Soms kan een leerling worden toegelaten die 6 klassen van de basisschool heeft doorlopen, mits hij de volledige leerplicht achter de rug heeft. In dat geval duurt de primaire opleiding 3 jaar.

### **De bedrijfsschool**

Een kenmerk van alle soorten bedrijfsscholen is dat de leerlingen in mindere of meerdere mate onderwijs ontvangen dat zowel algemeen vormend als beroepsgericht is; zij leiden in de meeste gevallen op voor het behalen van een diploma van het leerlingwezen. De bedrijfsscholen worden door een bedrijf beheerd met of zonder subsidie van overheidswege terwijl de leerlingen reeds een klein zakgeld ontvangen.

### **De streekschool**

De streekschool is een nieuw schooltype voor leerlingen, die een opleiding ontvangen in het kader van het leerlingwezen. Het is een school voor part-time onderwijs; de leerling krijgt één dag per week onderwijs. Het onderwijs is zowel theoretisch technisch c.q. administratief als algemeen vormend en dient als aanvulling op de beroepsopleiding die het bedrijf geeft.

### **De middelbaar technische school (mts)**

De mts behoort tot het mbo en heeft een duur van 4 jaar. Er zijn vele soorten van middelbaar technisch onderwijs op verschillende vakgebieden; hierop zullen we thans niet verder ingaan.

In het 1e jaar wordt gedifferentieerd onderwijs gegeven d.w.z. zij, die uit het lbo komen krijgen meer algemeen onderwijs; leerlingen, die avo hebben gevolgd (b.v. mavo of 3 jaar havo) krijgen meer technisch gericht onderwijs. Het 3e jaar is een praktijkjaar (aanvankelijk was dat het 4e jaar).

Als *toelatingseis* geldt: het diploma mavo III met wiskunde en eventueel natuurkunde, het diploma mavo IV (zonder bepaalde vakken), het diploma lts-C, lbo-C (moderne talen, wiskunde en natuurkunde).

De bezitter van het mts-diploma is over het algemeen geschikt voor een functie bij het *middenkader* van de industrie. De hogere leiding ligt meestal bij universitair gevormden of hts'ers. Na een bedrijfsopleiding kan men een mts'er vinden in functies als: tekenaar, tekenaar-constructeur, assistent-calculator, bedrijfsassistent, arbeidsanalist, opzichter en uitvoerder.

De mts kent nog andere vormen van onderwijs; deze zijn:

1. de *avond-mts* electronica en weg- en waterbouwkunde, waarvan de duur 5 jaar is;

2. een *part-time opleiding* zoals die b.v. aan de mts in Den Bosch wordt gegeven voor werktuigbouwkunde, elektrotechniek, bouwkunde, electronica en weg- en waterbouwkunde. De duur hiervan is 5 jaar.

3. Voorts bestaan er *applicatiecursussen* in diverse richtingen waarvan de duur meestal 2 jaar is (enkele avonden per week les); een andere vorm is de zogenaamde *kopklas* waarmee wordt bedoeld een jaar voortgezet onderwijs b.v. in electronica en autotechniek aan bepaalde mts'en.

Het mts-diploma, mits in het eindexamenpakket wiskunde en natuurkunde voorkomen, geeft toegang tot de 1e klas van de hts.

### **De hogere technische school (hts)**

De hts behoort tot de groep hoger technisch onderwijs (hto) van het hbo (hoger beroepsonderwijs); deze heeft een duur van 4 jaar. Andere soorten van hto zijn: de autotechnische school te Apeldoorn, de hogere textielschool, de hts voor de confectie-industrie, de school voor laboratoriumpersoneel (hbo-niveau) en de verkeersacademie te Tilburg (vat).

Gedurende de eerste 2 jaar wordt de basis gelegd voor verdere studie. Het 3e jaar is praktijkjaar. Het 4e is een afsluitend jaar waarin de leerling wat

meer vrijheid geboden wordt en zoveel mogelijk tegemoet wordt gekomen aan zijn belangstelling en aanleg.

*Toelatingseisen:* De voorbereidende klas (vk) is met ingang van het nieuwe studiejaar 1976/1977 afgeschaft. Voor de eerste klas geldt als toelatingseis: diploma havo (wiskunde, natuurkunde + scheikunde gewenst), diploma vwo afd. B (gymnasium B of atheneum B), diploma mts mits in het eindexamenpakket wiskunde + natuurkunde zijn opgenomen.

Het mavo-diploma geeft m.i.v. 1 augustus 1976 geen toegang meer tot de hts. Deze gediplomeerden zullen eerst het mts-diploma moeten behalen als zij hun studie op de hts willen vervolgen.

Het meest voorkomende hts-type heeft vier afdelingen nl. bouwkunde, wegen- en waterbouwkunde, werktuigbouwkunde en elektrotechniek. Voorts zijn er nog een groot aantal afdelingen zoals: aannemersstafopleiding, automobieltechniek, chemie, chemische techniek, fysische techniek, landmeetkunde, metaalkunde, procestechniek, scheepsbouwtechniek, kunststoffentechnologie, hogere computertechniek en hogere informatica.

De afgestudeerde hts'er kan door zijn brede opleiding in tal van bedrijven op diverse afdelingen werkzaam zijn zoals research, organisatie, ontwikkelingsafdeling, tekenkamer, technische onderhoudssfeer.

Hij mag de titel „ing.” voor zijn naam zetten als hij ingeschreven staat bij het NIRIA (Nederlands Instituut van Register-Ingenieurs en Afgestudeerden van Hogere Technische Scholen).

De hts heeft nog andere vormen van onderwijs, deze zijn: de avond-hts b.v. een part-time opleiding natuurkunde aan het Instituut voor Hoger Beroeps-onderwijs te Eindhoven, de kopcursus, de applicatiecursus.

Volledigheidshalve noemen we ook nog enige particuliere instellingen voor hoger technisch onderwijs: 1. het Hoger Polytechnisch Studiegenootschap, 2. het Haags Polytechnisch Instituut (HPI), duurt 6 jaar, 3. het Hoger Technisch Instituut (HTI). Ad 2: het HPI kent alleen een avondopleiding. Het diploma wordt bij de PTT en sommige ministeries qua niveau gelijkgesteld aan hts. Mede omdat in Den Haag een avond-hts ontbreekt.



# Rapporten van deskundigen

Na deze beschouwing laten we enige deskundigen aan het woord die vanuit hun praktijk bepaalde aspecten van het onderwijs nader zullen belichten.

## **Kiezen en terechtkomen**

Allereerst verdient de aandacht een rapport van de jeugdconsulent van het Gewestelijk Arbeidsbureau in Weert. Dit rapport bevat namelijk een onderzoek naar de ervaringen van mavo-havo schoolverlaters in de regio Weert bij hun overgang naar vervolgonderwijs of werkkring in 1973.

Twee conclusies uit het rapport, dat als titel „Kiezen en terechtkomen” meekreeg, zijn: 1e Het kiezen van een vakkenpakket met daarin aardrijkskunde, geschiedenis en biologie of scheikunde betekent veel minder plaatsingskansen voor mavo- en havo-studenten bij het vervolgonderwijs en tevens minder mogelijkheden bij het solliciteren naar een betrekking. 2e Plaatsingsmogelijkheden in het bedrijfsleven zijn voor mavo- en havo-verlaters erg klein. Vervolgonderwijs dient daarom sterk aanbevolen te worden om niet tussen wal en schip te geraken.

Onderstaande beschouwing is overgenomen uit het blad „Limburg” van 26 maart 1975.

De jeugdconsulent, de heer Beerendonk, heeft begin 1974 een uitvoerige enquête gehouden onder alle eindexamenkandidaten van de Scholengemeenschap Bisschoppelijk College, de Philips van Horne scholengemeenschap, beide te Weert en de mavo St. Willibrordus te Nederweert. Van de 396 schoolverlaters vulden er 307 het enquêteformulier in. De resultaten waren op diverse punten opmerkelijk en het is niet aan te nemen dat hun ervaringen veel zullen verschillen van die van de overige havo- en mavo-afgestudeerden in Limburg.

## **Keuzepakketten**

Bij de samenstelling van de vakkenpakketten vallen enkele zaken direct in het oog. Van de 125 havo-afgestudeerden kozen er 125 voor Engels, maar slechts 55 voor Frans, 36 voor natuurkunde, 39 voor scheikunde, 45 voor wiskunde en 51 voor economie, maar 63 voor aardrijkskunde en 57 voor geschiedenis. Van de 182 mavo-afgestudeerden hadden er in hun vakkenpakket 175 Engels en 50 Frans, 42 natuurkunde, 48 handel en 61 wiskunde, maar 123 biologie, 100 aardrijkskunde en 102 geschiedenis. Na het verlaten van de havo gingen van de 125 havo-studenten er 90 het hoger beroeps-onderwijs volgen, 9 het middelbaar beroepsonderwijs, 7 het atheneum, 17 kwamen bij het bedrijfsleven terecht en 1 elders (bijvoorbeeld militaire

dienst), terwijl er 1 nog een jaar moest overdoen. Van de 182 *mavo*-afgestudeerden gingen er 72 middelbaar beroepsonderwijs volgen, liefst 59 de havo. Verder gingen er 30 naar het bedrijfsleven en 11 naar elders. Tot slot gingen 10 *mavo*-afgestudeerden hoger beroepsonderwijs volgen. In dit verband mag niet onvermeld blijven dat het per 1 augustus van het volgend jaar (1976) voor *mavo*-leerlingen niet meer mogelijk is te worden toegelaten tot het voorbereidend jaar van de Hogere Technische Scholen, de scholen voor laboratorumpersoneel enz., terwijl ook voor de havo-leerlingen met een onvoldoende eindexamenpakket het voorbereidend jaar definitief komt te vervallen.

De heer Beerendonk constateerde nog dat er een behoorlijke overeenkomst was tussen de aanvankelijke wensen en de uiteindelijke keuze van de afgestudeerden, maar wijst er toch op dat eindexamenkandidaten er goed aan doen bij het kiezen van een vervolgstudie niet te volstaan met één keuze, maar ook nog een of meerdere alternatieven uit te zoeken. „Dit maakt de teleurstelling over een afwijzing kleiner”, schrijft hij.

### **Problemen**

Liefst 28 havo-afgestudeerden gingen naar de pedagogische academie, hetgeen toch wel te denken geeft voor de toekomst. „Volgens de huidige maatstaven moet gevreesd worden voor de werkgelegenheid in de onderwijssector” waarschuwt Beerendonk. Hij wijst er verder op dat een aanzienlijk deel van de 59 *mavo*-afgestudeerden, die naar de havo gingen, dat gedaan heeft om de beslissende keuze nog twee jaar uit te kunnen stellen, hetgeen meer duidt op een vluchtkeuze dan op een weloverwogen beslissing. Veel jongens kozen voor een mts-studie en veel meisjes gingen naar de vormingsklas. Onder die laatste categorie vallen ook weer heel wat meisjes die het keuzeprobleem een jaar willen ontvluchten en voor velen van hen blijft na dat jaar niet veel anders over dan teleurgesteld of zelfs verbitterd een baantje te zoeken. Op de vraag welke vakken noodzakelijk waren om de gekozen vervolgstudie te kunnen aanvatten gaven veel leerlingen vakken op die gewenst waren zonder verplicht te zijn. Zo blijkt de opleiding voor kleuterleidsters graag biologie opgenomen te zien, hetgeen niet uit het prospectus te halen is. Zeer veel leerlingen constateerden dat een of meer vakken toch wel gemist werden en meerdere leerlingen merkten op dat met slechts 6 eindexamenvakken de fundering waarop de vervolgstudie gebouwd moest worden wel erg smal is. Zo wordt op havo-scholen vrij vaak wiskunde gemist en op de pedagogische academie nogal eens biologie. De ondervraagden moesten ook antwoorden op de vraag of zich bij bepaalde vakken moeilijkheden voordeden bij de huidige studie. Verrassend veel leerlingen bevestigden dit. De havo-leerlingen, verdeeld over 17 verschillende opleidingen

noemden in totaal 60 vakken, die moeilijkheden opleverden, met name de exacte vakken, natuurkunde (15 x), wiskunde (7 x) en biologie (8 x genoemd). De mavo-afgestudeerden noemden wiskunde (14x), natuurkunde (8 x), scheikunde (11 x), economie (10 x), Duits (12 x) en Engels (10 x).

### **Beroepenvoorlichting**

De heer Beerendonk stelde ook vragen over de waardering voor de beroepenvoorlichting. „Naar de mening van de leerlingen daaromtrent is nog vrijwel nooit gevraagd”, schrijft hij.

Tevredenheid was er omtrent de voorlichting over pakkettenkeuze, de infodagen, en de excursies. Meer voorlichting werd gewenst over de vervolgopleidingen alsook via de beroepskeuze-adviseur van het GAB. Overigens maakten 139 leerlingen opmerkingen en de uitkomsten daarvan waren toch wel alarmerend. „Slechts 16 leerlingen bleken tevreden over wat in de loop der jaren geboden werd. Liefst 115 waren er duidelijk ontevreden, of hadden min of meer concrete wensen inzake beroepenvoorlichting. De opzet, zoals die tot nu toe heeft plaatsgevonden heeft dus in de ogen van de leerlingen gefaald en er is beslist niet bereikt wat werd beoogd door de schoolleiding, decanen en externe voorlichters”, concludeert Beerendonk. Bijna unaniem vroegen de leerlingen om méér voorlichting in een vroeger stadium, méér individuele aandacht, méér groepsbesprekingen, méér excursies, betere bereikbaarheid van decanen en externe deskundigen enz. Wat de aansluitingen op het vervolgonderwijs betreft waren er ook nogal wat problemen: aanpassingsmoeilijkheden (meer vakken enz.) bij het hoger beroepsonderwijs, minder waardering voor het havo-diploma dan voor het vwo-diploma, problemen met exacte vakken, enz.

### **Schoolverlaters**

Nog steeds gaat een niet onaanzienlijk aantal schoolverlaters direct na het behalen van een mavo- of havo-diploma op zoek naar een werkkring. De motivatie loopt nogal uiteen: geen zin meer, van thuis uit een baantje moeten zoeken, te hoge kosten vervolgopleiding, afgewezen wegens verkeerd keuzepakket, te jong, ongeschikt voor een bepaalde opleiding enz. „Al deze jongens en meisjes komen vrijwel gelijktijdig op de arbeidsmarkt en verkeren meestal in de ijdele hoop een leuke, afwisselende baan te vinden met goede toekomstmogelijkheden. Voor deze categorie blijkt echter minder belangstelling te bestaan vanuit het bedrijfsleven hetgeen ook wel begrijpelijk is. Steeds meer jongelui volgen na hun mavo een beroepsopleiding en kunnen dan vrijwel steeds direct produktieve arbeid verrichten. Daardoor ontstaat er een afnemende behoefte aan mensen zonder specialismen, die daarbij

vaak nog maar part-time mogen werken en waaraan de bedrijven nog geruime tijd extra aandacht moeten besteden door middel van interne opleiding en begeleiding, hetgeen o.m. vanwege de minimum jeugdlonen geen aantrekkelijke zaak is. Een passende werkkring vinden is dan moeilijk en vluchten in een min of meer tijdelijk baantje of genoeg nemen met een baan op lager niveau, zijn dan de alternatieven van helemaal niets doen”, aldus de heer Beerendonk. „Dat het gevoel van eigenwaarde vrij snel een geduchte knauw krijgt zal duidelijk zijn. Dat meerdere jongelui na enige tijd maatschappelijk werk, hulp nodig krijgen is begrijpelijk”.

### **Weinig werkgelegenheid**

Weinig soulaas bieden ook de 105 bedrijven met meer dan 10 werknemers uit Weert en omgeving die gevraagd zijn naar vacatures ten behoeve van schoolverlaters 1974. In totaal 72 bedrijven konden wel mensen gebruiken, maar slechts 25 bedrijven lieten weten binnenkort plaats te hebben voor 1 of meer schoolverlaters. In totaal voor 71 jongens en 9 meisjes. „Al met al een triest resultaat als we kijken naar de jaarlijkse grote stroom schoolverlaters”, constateert Beerendonk. Voor die 80 plaatsen werd slechts 6 maal het diploma mavo of havo gevraagd, 30 maal het diploma lts en 20 maal het diploma lts of mavo. Verder nog 15 leerlingen met 1 of 2 jaar vervolgonderwijs (leerling-slayers), 5 mts-ers, 1 verkoopster (lhno), 2 heoers en 1 afgestudeerde van de grafische school. „Ondanks de toenemende discrepantie tussen de behoefte aan hoogwaardig gekwalificeerde arbeidskrachten bij het bedrijfsleven enerzijds en de steeds verder stijgende ontwikkelingsgraad binnen het onderwijs anderzijds, willen we toch graag pleiten voor een zo hoog mogelijk ontwikkelingsniveau van de hedendaagse mensen. Door de steeds korter wordende werktijden komt er meer vrije tijd beschikbaar waarin de mens zijn capaciteiten optimaal kan ontplooiën en op deze wijze eventueel compensatie kan krijgen voor de werksituatie waarin hij verkeert”, zegt de heer Beerendonk.

### **Solliciteren**

Hij constateert verder dat een bijeenkomst van de GAB-consulent met de mavo-leerlingen die tijdig te kennen hadden gegeven na het verlaten van de school te willen gaan werken, gezien de resultaten, succes heeft gehad. Tijdens die bijeenkomst zijn de manieren waarop een baan kon worden veroverd uitvoerig besproken en werd de zelfwerkzaamheid in deze gestimuleerd. De helft heeft slechts eenmaal behoeven te solliciteren. Maar Beerendonk wijst erop dat de sollicitant nog steeds in een afhankelijke situatie verkeert, ontzettend veel over zich zelf moet vertellen en zich moet laten welgevallen wat de aspirant-werkgever met hem voor heeft. Bijzonder

kwelijk is het als het bedrijf niet eens de moeite neemt een kort briefje te sturen aan de afgewezen kandidaten en hen wekenlang in het ongewisse laat. Die handelwijze komt helaas nog veel voor. Teleurstellend was voor velen, dat bij een sollicitatiegesprek niet eens werd gevraagd naar de eind-examenlijst of de resultaten van schoolonderzoeken, en de onwetendheid van onderwijsontwikkelingen van aspirant-werkgevers. Partiële leerplicht en minder vooropleiding en ervaring dan andere sollicitanten bleken meestal de reden voor afwijzing. Als men de uitgeoefende functies bekijkt — veelal in een administratieve of handelsfunctie — blijken vele eindexamenvakken nauwelijks van belang voor de werkgever en zijn vaak in feite alleen nodig de vakken Nederlands, Duits, Engels, handel en economie. Gebleken is ook duidelijk dat bepaalde vakken in het keuzepakket de kans op verder dag-onderwijs kleiner maken. Exacte vakken kwamen bij de leerlingen, die gingen werken slechts weinig voor. Aardrijkskunde, geschiedenis en biologie daarentegen zoveel te meer, terwijl de werkgevers juist aan deze vakken weinig hebben. „Vrijheid van keuze voor de vakken waarin men examen wenst te doen is een van de pijlers waarop de Mammoetwet rust. Dat daardoor een groep leerlingen uiteindelijk een diploma behaalt waarmee men in feite niets kan bereiken is iets waar de ontwerpers van de wet mijns inziens te weinig rekening mee hebben gehouden”, besluit de heer Beeren-donk.

---

## Sluit het onderwijs aan bij de praktijk ?

De directeur van de directie Onderwijs en Vorming Werkende Jongeren van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, de heer A. H. Koelink, hield op 9 juni 1976 een lezing bij de opening van de streekschool Breda. De tekst hiervan welke is opgenomen in het blad „Interaktie” van juli/ augustus 1976, laten wij hieronder in zijn geheel volgen.

### **Aandacht voor aansluiting van het onderwijs aan de beroepspraktijk**

Iemand die zich, nog niet zo lang geleden — in de zestiger jaren namelijk — na zijn I.b.o.-opleiding verder wilde bekwamen in het door hem/haar gekozen vak moest, als hij dat niet op school verder kon of wilde doen, gaan werken om dan vervolgens op de maandagavond, dinsdagavond, donderdagavond en vrijdagavond de avondschool te bezoeken.

Ik heb jongens gekend, wonend op het platteland en werkend en schoolgaand in de stad. 's Morgens om 6 uur de deur uit, 's avonds om 10 uur pas

de eerste hap warm eten; een schrille tegenstelling ten opzichte van de situatie waarin hun leeftijdgenoten bij het volledig dagonderwijs verkeerden. Gelukkig gaf de concentratie van het algemeen en op het beroep gericht onderwijs in streekscholen mede de stoot tot de afbouw van het avondonderwijs. Doch dit niet alleen. De concentratie van het onderwijs in streekscholen bood bovendien het uitzicht op een verbetering van het onderwijs in het kader van het leerlingwezen.

De oprichting van streekscholen maakte het mogelijk om aan deze scholen een staf van leraren te verbinden, die zich uitsluitend zouden kunnen bezighouden met het geven van onderwijs aan werkende jongeren. Deze leraren behoeften dan niet meer — zoals op de lagere technische scholen — hun aandacht te verdelen over leerlingen, die de gehele week op school waren en leerlingen, die slechts één dag per week de school bezochten en vanuit hun situatie in de praktijk van het beroep een wezenlijk andere benadering behoeften.

Ook werd op de streekscholen het vak maatschappelijke begeleiding ingevoerd. Binnen de doelstellingen van de streekschool beoogde dit de leerling op gerichte wijze hulp te bieden bij zijn verdere ingroei in de samenleving en bij hem een zodanige situatie aan te kweken dat hij leert zijn sociale relaties te ontwikkelen, meer kennis te verwerven en tot een eigen oordeel te komen.

Voorts maakte de oprichting van de streekschool het mogelijk om de vakgerichte theorie in praktikum te geven. Dit is een didactisch hulpmiddel om enerzijds de verbinding tot stand te brengen tussen school en praktijk, waarbij vanuit het praktisch handelen de theorie beter begrepen kan worden, en anderzijds ter bevordering van de noodzakelijke samenhang van theoretisch inzicht en kennis en de toepassing daarvan in de praktijk. Mede in het perspectief van de onderwijsvernieuwing, die de concentratie van het algemeen en op het beroep gericht onderwijs in de streekschool inluidde, bleek het bedrijfsleven in de regio Breda bereid mede te werken aan de afbouw van het avondonderwijs en jongeren in de gelegenheid te stellen overdag onderwijs te volgen.

Het onderwijs aan de streekschool is een onderdeel van de beroepsopleiding. Scholing voor een beroep is belangrijk. Dit zal niemand betwisten. De beroepsuitoefening is overigens slechts één van de middelen waarop de ene mens met de andere in contact kan treden en waardoor hij met anderen aan de samenleving kan participeren. Scholing voor een beroep zal derhalve dienen te harmoniëren in het gehele scholings- en vormingsproces dat de jonge mens behulpzaam moet zijn bij het vinden van zijn plaats in de samenleving.

Ons huidige onderwijs beantwoordt daar in onvoldoende mate aan. Het is te overwegend opgebouwd vanuit de invalshoek van de eisen, die de maatschappij aan het onderwijs stelt. Het is gegroepeerd om leerstofeenheden, die naar aard en nivo zijn gedifferentieerd en dienovereenkomstig in een aantal schooltypen zijn ondergebracht. De leerstof is per schooltype over een aantal kursusjaren verdeeld. De begeleiding van de leerling vindt zijn begrenzing in de wijze waarop het onderwijs zowel onderwijskundig als organisatorisch is gestructureerd. Wanneer de leerling ondanks zijn inspanningen het niet

kan bolwerken, moet hij noodzakelijkerwijs een leerjaar nog eens overdoen of naar een voor hem gemakkelijker school of van school af. Hij valt uit het systeem. Ons huidige onderwijs gaat te veel uit van het selectie-principe.

### **Ontplooingsonderwijs**

Daarom zal ons onderwijs meer gericht moeten worden op het ontplooiën van in de mens aanwezige eigenschappen (talenten) en mogelijkheden. De ontplooiing van de mens speelt zich af in een samenspel tussen de mens en zijn omgeving. Dit houdt in, dat de mens vanuit zijn aard inspeelt op zijn omgeving en dat de samenleving een actief beroep doet op de mens zelf. Op deze wijze geeft de mens zin en vorm aan de samenleving, waarbij hij tegelijkertijd tot zelfontplooiing komt. Dit houdt voor het onderwijs in — wil het ontplooiingsonderwijs zijn — dat het zal dienen te vertrekken vanuit de maatschappelijke situatie van de deelnemer, daarbij rekening houdende met diens aard, ambities en aanleg.

*Ontplooingsonderwijs leidt noodzakelijkerwijs tot een breed en gedifferentieerd aanbod van programma's, waaruit de individuele deelnemer kan kiezen. Aan de hand van dit aanbod stelt hij met behulp van zijn begeleider zijn edukatief programma samen, d.w.z. een samenhangend geheel van onderwijs- en vormingsmogelijkheden, in overeenstemming met zijn behoeften en mogelijkheden.*

Het streven is er op gericht om in het brede en gedifferentieerde aanbod van programma's zowel opleidings- als vormingscomponenten te verwerven. Om dit tot stand te brengen zijn vormingswerk en beroepsbegeleidend onderwijs de eerst aangewezen partners. In dit verband wil ik nog eens onderstrepen het belang van de inbreng van het vormingswerk dat bij uitstek ervaring heeft in de begeleiding van de leerling, waarbij vertrekkende vanuit de maatschappelijke situatie de leerling de mogelijkheid wordt geboden om zicht en greep te krijgen op zijn situatie en hij in staat wordt gesteld om daarop voortbouwend, richting te geven aan zijn handelen.

### **Regionalisatie**

Een dergelijke aanpak kan moeilijk anders dan een regionale zijn. Daarvan getuigt ook de motie Hermes die met grote meerderheid tijdens de behandeling van de nota 'Naar het participatie-onderwijs' in de Kamer, is aangenomen. In deze 'regionalisatie' kan een breed en gedifferentieerd programma-aanbod en een goede bereikbaarheid van het onderwijs worden verwezenlijkt. Het is daarbij van belang tevens te streven naar een goede, funktionele afbakening van de verantwoordelijkheden, daarbij lettend op de noodzakelijke eenheid in begeleiding en de noodzaak om op levensbeschouwelijke of onderwijsdidaktische redenen te kunnen differentiëren. In hoofdstuk VI van de nota zijn daarvoor uitgangspunten en een model aangegeven. Weliswaar heeft de Kamer dit model nog niet geaccepteerd — de Kamer wil met name dat overleg met het werkveld wordt gevoerd — doch bij gebrek aan een ander alternatief zou het vooralsnog als leidraad voor de discussies kunnen dienen. Het is bijzonder verheugend dat de regionale aanpak in de regio Breda weerklank heeft gevonden en in het perspectief van de regionalisering de

eerste schreden zijn gezet door het tot uitvoering en ontwikkeling brengen van tweedagenprogramma's van streekschool en vormingsinstituten. Het is evenzeer verheugend dat — met betrekking tot de samenwerking tussen vormingswerk en b.b.o. — de wind aan het draaien schijnt te zijn en voor de samenwerking uit een gunstiger en minder schrale hoek gaat waaien. Ik leid dat af uit de navolgende cijfers, waarbij ik echter de waarschuwing laat horen dat het hier nog slechts om een eerste en voorlopige indruk gaat.

Landelijk bezien werden voor het cursusjaar 1975/1976 25 tweedagenprogramma's code VJ/BBO goedgekeurd. Hierbij waren 84 instituten betrokken. Voor het cursusjaar 1976/1977 waren op 1 juni 1976 rond 45 aanvragen op het ministerie ontvangen. Bij deze aanvragen zijn globaal 140 instituten betrokken. De programma's zijn nog niet op hun waarde getoetst, doch hoe dan ook, er zit beweging in en hopelijk zal het een definitieve keer ten goede betekenen.

### **Jeugdwerkloosheid**

Naast deze — wat optimistisch getinte — geluiden, wil ik enige aandacht schenken aan een verschijnsel dat onze ernstige bezorgdheid verdient. Jeugdwerkloosheid is een betreurenswaardige en ongewenste zaak. Ze brengt een breuk teweeg in het ontwikkelingsproces bij jongeren. Bovendien wordt het vertrouwen van de jonge mens in de samenleving ondermijnd. Meer deskundigen dan ik zouden hier kunnen spreken over de factoren van conjuncturele aard, die tot de werkloosheid hebben geleid. Anderen hebben reeds meermalen gesproken over de spanning tussen onderwijs en arbeidsmarkt als een faktor, die de jeugdwerkloosheid tot gevolg heeft. Aan de spanning tussen onderwijs en arbeidsmarkt zijn tal van aspecten te onderkennen. Ik beperk mij tot twee aspecten nl. de aansluiting van het voortgaande onderwijs op de opleiding in het leerlingwezen en de aansluiting van de opleiding zoals die in het leerlingwezen op de beroepspraktijk.

#### *De aansluiting van het voorgaand onderwijs op het leerlingwezen*

Tengevolge van de omstandigheid dat meerderen in het kader van hun voortgezet onderwijs hebben gekozen voor algemeen voortgezet onderwijs i.p.v. beroepsonderwijs doen zich de hier bedoelde aansluitingsproblemen voor. Deze 'AVO-abituriënten' zijn immers dikwijls niet in staat om een leerlingwezenopleiding te volgen. Daarom zijn de gedachten van de bewindslieden van sociale zaken en onderwijs uitgegaan naar een stelsel van schakelkursussen om de deelnemers op het vereiste toelatingsnivo te brengen. In dit verband hebben zij besloten om voor het cursusjaar 1976/1977 een bedrag van twee miljoen gulden ter beschikking te stellen voor de financiering (op eksperimentele basis) van speciaal voor jeugdige werklozen tot 23 jaar in het leven te roepen aanvullende onderwijsvoorzieningen. Met name wordt hierbij gedacht aan schakelkursussen voor jeugdigen met uitsluitend het bovenbedoeld middelbaar en algemeen voortgezet onderwijs of voorbereidend wetenschappelijk onderwijs en aan jeugdigen zonder diploma uit de eerste cyclus van het voortgezet onderwijs.

#### *De aansluiting opleiding beroepspraktijk*

In een tijd en met een toekomst waarvan te verwachten is dat de vraag naar



arbeidskrachten zich in toenemende mate zal differentiëren en weinig statische elementen zal bevatten is een flexibel onderwijssysteem nodig. Is het — m.a.w. gezegd — nodig dat het onderwijs doorlopend rekening houdt met een veranderende vraag naar arbeidskrachten en daar in de samenstelling van het onderwijsaanbod rekening mee houdt.

Maar..... wat moet aangeboden worden. Wie kan zeggen hoe naar aantal en kwaliteit de behoefte aan arbeidskrachten zal zijn over 5, 10 of 15 jaar in ons land, of misschien zelfs in Europa. En dan, als we dat weten, als we de vinger aan die pols kunnen houden (ik heb de indruk dat we op dit moment noch de vinger hebben, noch de pols weten te vinden) hoe kan dat dan vertaald worden in eindtermen waarop men zich in het onderwijs kan richten.

In dit verband wordt — m.i. terecht — gepleit voor een re-animatie van het contactcentrum Bedrijfsleven-Onderwijs. Doch naar mijn mening vergeten we in Nederland te veel dat we een unieke organisatievorm hebben waarin het onderwijs en het bedrijfsleven met elkaar in contact treden. En dan niet op het vrij hoge abstraktienivo van *het* onderwijs met *het* bedrijfsleven, maar op het nivo van de bedrijfstak. Ik doel hier op de 36 landelijke organen van het leerlingwezen. Op dit moment zijn in de besturen van deze organen vertegenwoordigd de werkgevers- en werknemersorganisaties uit de betrokken bedrijfstakken, het georganiseerd schoolwezen en de ouders. Alle betrokken partijen zijn dus reeds per bedrijfstak bij elkaar. Bovendien beschikken de regionale organen middels hun konsulenten die voortdurend in de bedrijven komen over een staf van vakbekwame en deskundige mensen die ingezet zouden kunnen worden voor de door mij bedoelde taak. Met betrekking tot deze taak wordt in de nota 'Naar het participatie-onderwijs' (op blz. 24 voor wie het na wil zien) het volgende gezegd:

'De landelijke organen zouden primair verantwoordelijk gesteld moeten worden voor het waarborgen van de functionaliteit van de beroepsopleidingen met het oog op de mogelijkheid tot beroepsuitoefening in dit land en in internationaal verband. Bij het vormgeven aan deze verantwoordelijkheid neemt het ontwerpen van beroepsprofielen op basis van beroepenanalyses een belangrijke plaats in. In nauwe samenhang hiermee moeten basisprogramma's worden ontworpen waarin de minimaal noodzakelijk geachte vereisten voor de uitoefening van een beroep volgens landelijke en internationale normen zijn vermeld in termen van hanteerbare opleidingsdoelen.'

Ik denk dat deze taak zich niet eksklusief behoeft te beperken tot de beroepsopleidingen in het kader van het leerlingwezen of straks het participatie-onderwijs. Integendeel. Ik zie niet in waarom de bovenomschreven geherstrukturerde landelijke organen niet ten dienste van het gehele beroeps-onderwijs zouden kunnen functioneren. Natuurlijk zullen wel een aantal voorwaarden vervuld moeten worden. Ten minste zal het bestuursapparaat aangepast moeten worden. Ik denk dat ten minste werkgevers, werknemers en het georganiseerd schoolwezen gelijkelijk in het bestuur vertegenwoordigd zullen moeten zijn.

Daarnaast kan gedacht worden aan een vertegenwoordiging uit de welzijns-sektor en eventuele andere deskundigen.

Op dit moment worden op dit terrein al enige initiatieven genomen. Door het bureau van Bakkenist, Spits en Co en het Instituut voor Toegepaste Sociologie in Nijmegen is een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid om functie-eisen te confronteren met onderwijsdoelen. Dit onderzoek heeft geleid tot een communicatie-model. Aan de hand van dit model zal nader moeten worden nagegaan in hoeverre dit een bijdrage kan leveren aan het oplossen van concrete aansluitingsproblemen tussen opleiding en beroepsuitoefening. Kortgeleden is een dergelijk vervolgonderzoek geëntameerd voor de opleiding in de scheepsbouw van BEMETEL. Ik acht het van groot belang dat aan de uitwerking van deze aansluit-problematiek, waarvan het mij bekend is dat ze bij de landelijke organen leeft, met voorrang aandacht wordt geschonken.



PTT is ook aanwezig op tentoonstellingen.

# Transmissiemiddelen bij PTT

door P. A. M. Eggermont

## Inleiding

De overstap van „Onderwijs” naar „Transmissiemiddelen” is wel groot, maar die stap zullen wij toch moeten wagen om bij een stuk techniek terecht te komen. De transmissietechniek is namelijk altijd een boeiend onderwerp geweest. Ook thans staat zij weer volop in de belangstelling. Dat komt voor een deel door de stroom publicaties over kabeltelevisie, maar ook zal daartoe hebben bijgedragen de ontwikkeling van de glaskabel, waarvan het stadium van proefneming nog niet is afgesloten. Overigens wordt invoering van dit nieuwe systeem nog niet vóór de tachtiger jaren verwacht. Hoe het telecommunicatienet van de PTT er in de toekomst ook moge uitzien, we kunnen wel stellen, dat de klassieke transmissiemiddelen daarin nog heel wat jaren een belangrijke rol zullen spelen. Een gedegen kennis van dit terrein blijft dus zonder meer noodzakelijk. Daarbij staat ons gelukkig een uitgebreide literatuur ten dienste. Niettemin dachten wij dat opneming van onderstaand artikel over de symmetrische draaggolfdubbelkabels gerechtvaardigd is, omdat een beknopte maar toch duidelijke beschouwing ter zake zeker in een behoefte voorziet. Het navolgende is een bewerking van een hoofdstuk uit de OCO brochure „Het versterkte transmissienet voor telefonie” van A. C. Boot.

## De transmissiemiddelen

Het PTT-bedrijf heeft voor het transport van (telefoon)signalen tussen de versterkerstations (vsss) diverse transmissiemiddelen in gebruik. Hiertoe behoren:

- de symmetrische draaggolfdubbelkabels;
- de straalverbindingen;
- de kabels met coaxiale geleiders.

De symmetrische draaggolfdubbelkabel is van dit drietal het oudste transmissiemiddel. De eerste kabel van dit type dateert uit het jaar 1936; toen werd nl. in Nederland een aanvang gemaakt met de invoering van draaggolf-telefonie.

Aanvankelijk was de kabel slechts geschikt voor de overdracht van smalle frequentiebanden (12-60 kHz, 12 kanalen). Naderhand zijn de kabels stap voor stap bruikbaar gemaakt voor het transport van bredere banden. Thans zijn zij geschikt voor een frequentieband van 12-552 kHz.

Om technische redenen is dit de maximaal te behalen bandbreedte voor analoge technieken.

Door de toenemende groei van het telefoonverkeer, de snelle ontwikkeling van de datatransmissie en de daarmee gepaard gaande behoefte aan meer interlokale verbindingen, was het nodig uit te zien naar een transmissiemiddel, dat geschikt is voor de overdracht van nog bredere frequentiebanden. Daarom is men in de jaren 'zestig' begonnen met de aanleg van een straalverbindingsnet, dat thans vrijwel gereed is. Daar echter de verbindingscapaciteit van het straalverbindingsnet ook zijn grenzen heeft, is men sinds kort het transmissienet gaan uitbreiden met coaxiale kabels, welke nog meer mogelijkheden kunnen bieden en welke te zijner tijd de verdere groei van het telefoonverkeer zullen moeten overnemen.

Van genoemde transmissiemedia zullen wij, zover het de 'versterkte' betreft, een korte beschouwing wijden aan de symmetrische draaggolfdubbelkabel.

### **Algemeen**

De symmetrische draaggolfkabel, die in Nederland wordt gebruikt heeft meestal 24 dubbeladers. Voor het verbinden van twee versterkerstations (vsss) worden twee kabels gebruikt, één voor de 'heen'-richting en één voor de 'terug'-richting, vandaar de benaming: draaggolfdubbelkabel. Fig. 1 geeft een detailoverzicht van het draaggolfkabelnet. Met deze kabels kunnen signalen met frequenties van 12-552 kHz worden getransporteerd.

Hierna worden de volgende onderwerpen nader besproken:

- transmissiecircuit
- automatische temperatuurcompensatieregeling
- foutlokalisatie
- voeding van de tussenversterkers.

### **Transmissiecircuit**

Fig. 2 toont schematisch de opbouw van een verbinding tussen twee vsss. Daar de over te brengen signalen door de demping van de kabel worden verzwakt, zijn in de verbinding versterkers opgenomen om het niveau van de signalen op de oorspronkelijke waarde te brengen. Dat niet volstaan kan worden met één versterker aan het einde van de verbinding is gelegen in het feit dat voorkomen moet worden dat het signaal te veel verzwakt. In dat geval zou het niveauverschil tussen signaal en ruis (z.g. signaal-ruisverhouding) aan de ontvangzijde te klein zijn waardoor afbreuk zou worden gedaan aan de kwaliteit van de telefoonverbindingen en slechte verstaanbaarheid van het gesprokene het gevolg zou zijn! Daarom wordt door de PTT als eis gesteld, dat het niveauverschil tussen signaal en ruis  $>70$  dB bedraagt.

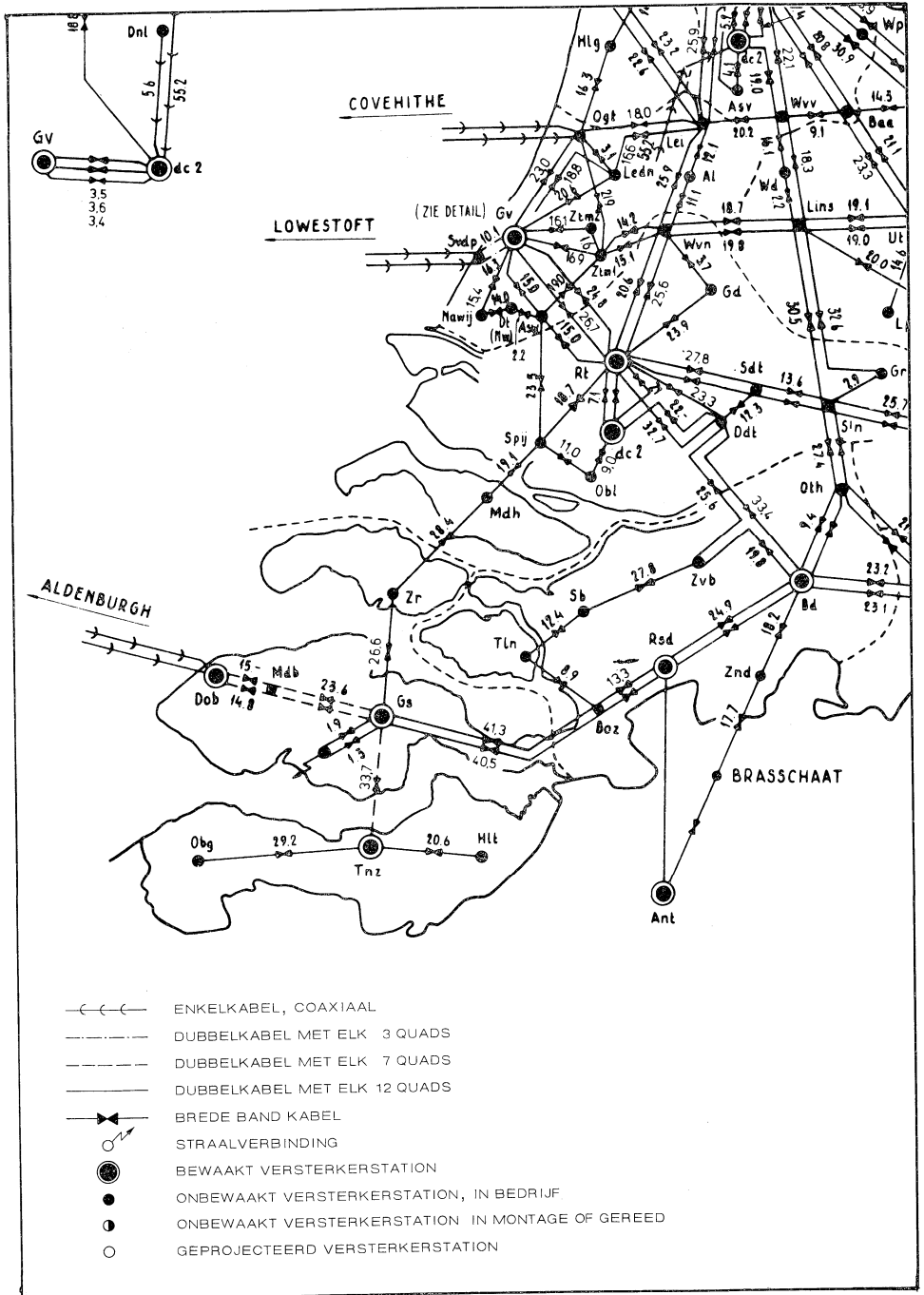


Fig. 1.

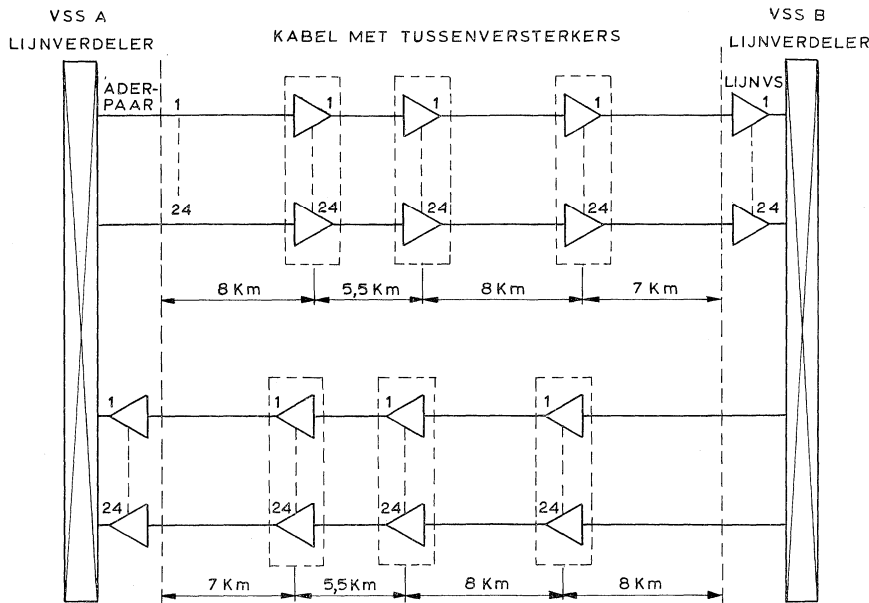


Fig. 2.

Aangezien de demping van de kabel met de frequentie toeneemt is de bandbreedte mede bepalend voor de aan de versterker voorafgaande toegestane lengte van de kabel. Voor dit transmissiemiddel is de maximaal toegestane kabellengte 8 km. Vandaar dat in een verbinding tussen twee vsss meerdere versterkers in de kabel zijn opgenomen. Deze versterkers worden tussenversterkers genoemd en deze zijn ondergebracht in luchtdicht gesloten metalen bakken, in elke bak bevinden zich 24 tussenversterkers, voor elke dubbelader één. De bakken zelf zijn geplaatst in betonnen putten die tot de bovenzijde zijn ingegraven. Zowel de metalen bak als de betonnen put zijn voorzien van een vastgeschroefde deksel waardoor de tussenversterkers bereikbaar zijn wat noodzakelijk is om deze, na een eventueel defect raken, te kunnen vervangen.

Er zijn twee typen tussenversterkers in gebruik met een versterking die gelijk is aan de demping van resp. 8 en 5,5 km kabel. Vanwege terreinsituaties is het niet altijd mogelijk de versterkerbakken om de 8 km te plaatsen, vandaar het beschikbaar zijn van versterkers voor een kabellengte van 5,5 km.

Omdat de afstand tussen twee vsss nimmer een veelvoud is van 5,5 km of 8 km, of 5,5 en 8 km, zijn de (lijn)versterkers die in het vss aan het einde van de kabel zijn geplaatst voorzien van een lengte-afhankelijke instelling. Met deze lijnversterkers is het mogelijk de demping te compenseren van kabels met een lengte van 5,0-8,0 km.

## Automatische temperatuurcompensatieregeling

Hoewel de kabel op ca. 70 cm diepte is ingegraven is zij toch nog onderhevig aan temperatuurveranderingen.

Dit resulteert in dempingsvariëaties die een nadelige invloed hebben op de kwaliteit van de telefoonverbindingen.

De mate van de dempingsverandering wordt aangegeven met de temperatuurcoëfficiënt van de kabel, deze is frequentie-afhankelijk. Bij 12 kHz bedraagt deze ca. 0,2 mB/km °C en bij 560 kHz ca. 0,54 mB/km °C. Dit wil zeggen dat bij 12 kHz de demping van één km kabel bij een temperatuurstijging van 1 °C met 0,2 mB toeneemt, voor 560 kHz is dit dus 0,54 mB. Een temperatuurdaling heeft uiteraard een afname van de demping ten gevolge.

Rekening moet worden gehouden met een temperatuurvariatie van + en — 10 °C t.o.v. de gemiddelde temperatuur van 10 °C. Er kan dus verwacht worden dat de dempingsverandering van b.v. 100 km kabel bij 12 kHz:

$$100 \times 10 \times 0,2 = 200 \text{ mB} = 2 \text{ dB} \text{ bedraagt en bij 560 kHz,}$$

$$100 \times 10 \times 0,54 = 540 \text{ mB} = 5,4 \text{ dB.}$$

Om de gevolgen van dempingsvariëaties — te hoog of te laag signaalniveau — te compenseren is een regelsysteem toegepast waarmee de versterking van de lijnversterkers in de versterkerstations automatisch wordt bijgeregeld.

Hiervoor is in het tegenkoppelcircuit van de versterker een frequentie-afhankelijk netwerk (Bode netwerk) opgenomen hetgeen is afgesloten met een te variëren weerstand in de vorm van een thermistor. Door nu de weerstand van de thermistor d.m.v. gelijkstroom te variëren met de temperatuur van de kabel kan een versterkingsverandering verkregen worden waardoor de dempingsverandering van de kabel wordt gecompenseerd.

De met de temperatuur mee variërende gelijkstroom wordt verkregen m.b.v. automatische regelapparatuur. Deze apparatuur wordt aangesloten op een fantoomlus. De door temperatuurschommelingen ontstane weerstandvariëaties van de lus worden in dit apparaat omgezet in een met de temperatuur mee variërende gelijkspanning die wordt aangesloten op de thermistor in de lijnversterker. Met dit regelsysteem wordt de invloed van de grondtemperatuur op het transmissiemiddel te niet gedaan wat de kwaliteit van de telefoonverbindingen ten goede komt.

## Foutlokalisatie

Indien op een verbinding een defect optreedt dan is het van groot belang te weten in welke versterkerbak of kabelgedeelte het defect gezocht moet worden. Voor dit doel is in elke versterkerbak een z.g. foutlokalisatie-oscillator aangebracht. Fig. 3 geeft een schematisch overzicht van de foutlokalisatieschakeling.

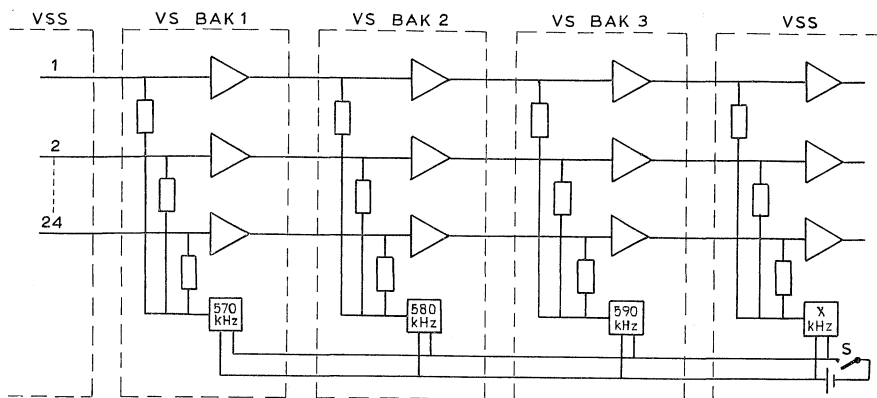


Fig. 3.

Nadat in het ontvangende vss een fout is geconstateerd kan men d.m.v. de schakelaar S de oscillatoren inschakelen. Doordat in elke bak een andere frequentie wordt opgewekt is het mogelijk — door de signalen aan de uitgang van de lijnversterker in het vss selectief te meten — na te gaan van welke bak nog een signaal wordt ontvangen. Op deze wijze kan men het deel van de verbinding waar het eventuele defect is opgetreden lokaliseren.

Het in fig. 3 weergegeven schema laat een verbinding zien tussen twee vsss waar alleen tussenversterkers zijn aangebracht. Het komt ook voor dat een verbinding via verschillende vsss is opgebouwd, zie fig. 4.

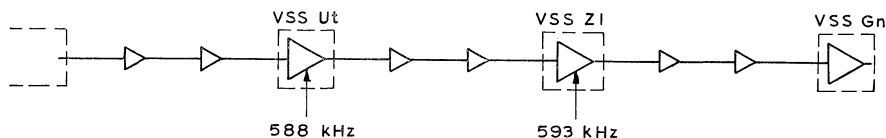


Fig. 4.

Aangezien in het algemeen alleen aan het einde van een verbinding melding wordt gemaakt van een opgetreden defect zal ook van daaruit actie moeten worden ondernomen om na te gaan in welk deel van de verbinding het defect moet worden gezocht. Daarvoor zendt elk station continu een foutlokalisatie-signaal met een eigen frequentie. In het voorbeeld blijkt dat het vss Utrecht 588 kHz en het vss Zwolle 593 kHz zendt.

Wanneer nu in het vss Groningen een storing wordt geconstateerd kan door het selectief meten van de kenmerkende frequenties bepaald worden tussen welke vsss een defect is opgetreden.

Meet men wel het signaal uit Zwolle maar niet uit Utrecht dan zal de fout gezocht moeten worden tussen de vsss Utrecht en Zwolle. In Zwolle worden





Een versterkerbak waarin de tussenversterkers op een interlokale kabelroute zijn ondergebracht.

dan de foutlokalisatie-oscillatoren van het betreffende sectie ingeschakeld waarna de plaats van het defect nauwkeuriger kan worden vastgesteld. Met dit foutlokalisatie-systeem is het mogelijk op een snelle wijze de foutplaats te bepalen waarna doeltreffende maatregelen kunnen worden genomen om het defect op te heffen.

### **Voeding van de tussenversterkers**

De gelijkstroomvoeding voor de tussenversterkers geschiedt via de kabel vanuit het vss. In fig. 5 is het voedingscircuit schematisch weergegeven.

Als voedingscircuit wordt een superfantoom gebruikt. Het voordeel hiervan is dat geen speciale voorzieningen behoeven te worden aangebracht zoals voedingscheidingsfilters, in het geval een dubbelader of fantoom hiervoor zou worden gebruikt.

De fantomen worden namelijk, behalve voor de temperatuurcompensatieregeling zoals hiervoor vermeld, eveneens gebruikt voor muziekoverdracht.

De 24 tussenversterkers zijn in elke bak in 2 groepen verdeeld, elke groep wordt via een superfantoom gevoed. In fig. 5 is één groep getekend.

Per groep is een serie-parallelschakeling toegepast. De versterkers vragen

een spanning van 16 V zodat per bak 48 V beschikbaar moet zijn. De grootte van de spanning aan het begin van de kabel hangt af van het aantal te voeden versterkerbakken en ligt tussen de 60 en 90 V.

Het gebruik van superfantomen voor de voeding van de versterkers vereist een koppeling tussen de in- en uitgangen van de versterkers van twee transmissiecircuits. Aangezien een rechtstreekse koppeling een ontoelaatbare overspraak ten gevolge zou hebben zijn hiervoor fantoomfilters toegepast. Deze filters hebben voor muzieksignalen een geringe maar voor signalen met frequenties waarbij de overspraak merkbaar wordt (boven de 60 kHz) een grote demping.

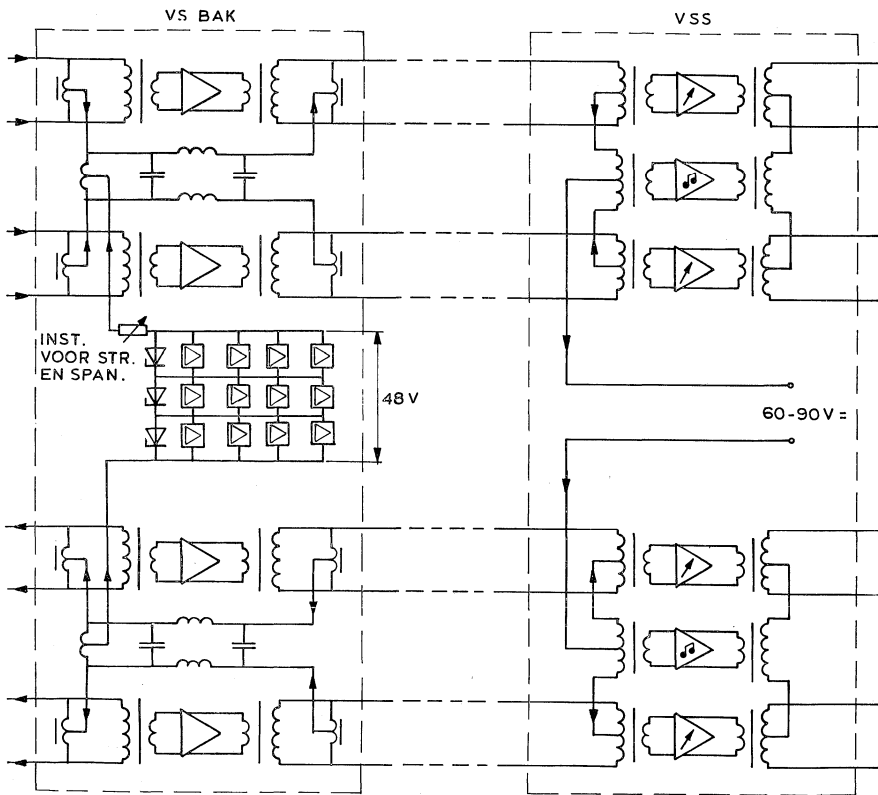


Fig. 5.

# **U kent het polytechnisch zakboekje. Maar kent u de allernieuwste opzet al?**

Het polytechnisch zakboekje. Sinds jaar en dag een onmisbaar vademecum bij het technisch onderwijs. Compact. Handzaam. Maar dat wist u al lang.

De nieuwste druk van die speciale PBNA-uitgave is nog verder geperfectioneerd. Met veel tabellen. Met een uitgebreid alfabetisch register. Per vakgebied zijn de onderwerpen overzichtelijker dan ooit in hoofdstukken ingedeeld. En overal is het nieuwe SI-eenhedenstelsel gehanteerd, dat per 1 januari 1978 wettelijk van kracht wordt.

De veelzijdige toepasbaarheid blijkt uit de hoofdstukken: tabellen, wiskunde, natuurkunde, scheikunde, theoretische en toegepaste mechanica, technische tekeningen, materialen, berekeningen van bouwconstructies, tabellen voor staalconstructies, landmeten, centrale verwarming, werktuigkunde, elektrotechniek en elektronica.


Meer weten?

Ook over de nieuwe, zeer uitgebreide normenbundel?

**Schrijf even aan PBNA, afdeling Leermiddelen, Antwoordnummer 457, Arnhem.** U krijgt dan de informatieve brochure in de bus. Direct bestellen kan natuurlijk ook. Wij zenden u dan het polytechnisch zakboekje à f 41,- en/of de normenbundel à f 74,50. Met een rekening.

Bent u studerend dan kunt u door middel van overlegging van een kopie-inschrijfbewijs aanspraak maken op de scholenprijs: het polytechnisch zakboekje f 32,25 en de normenbundel f 37,50.

KONINKLIJKE  
**PBNA** 



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

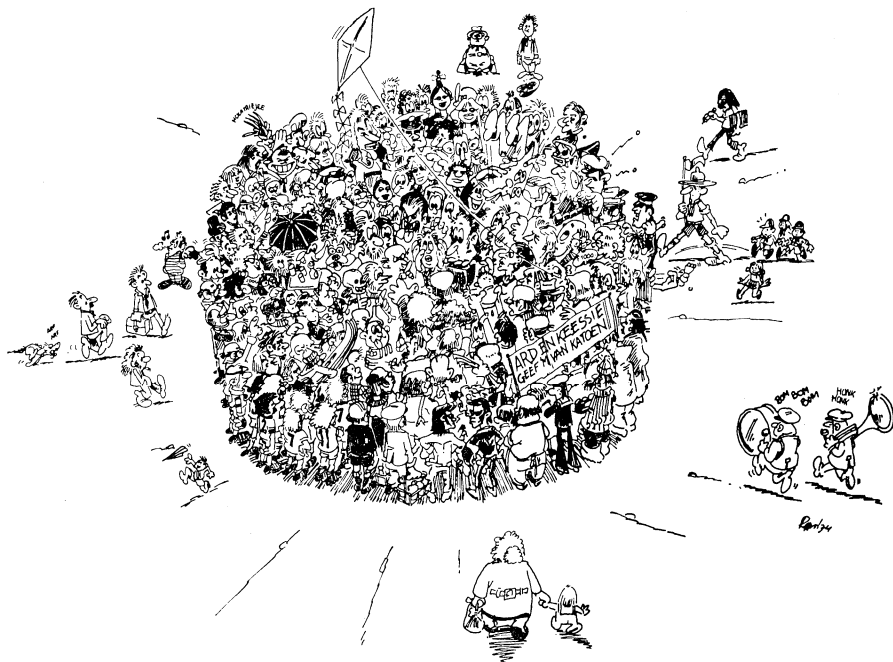
**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTE ATEA**  
N.V. - S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903\*

# Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.

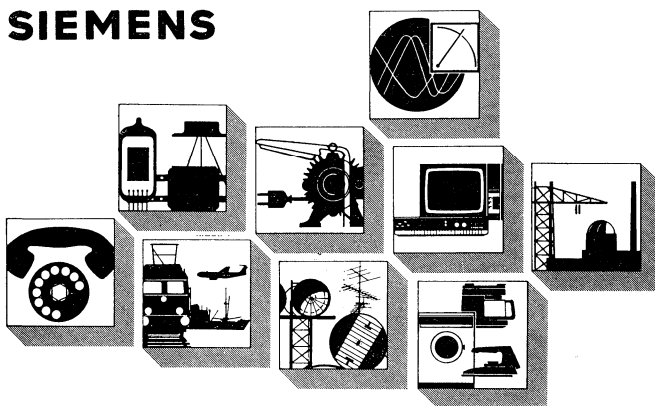


**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardprodukten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden produkten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

# Bouw op Siemens, vandaag en morgen.

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 3, 32e jaargang      maart 1977

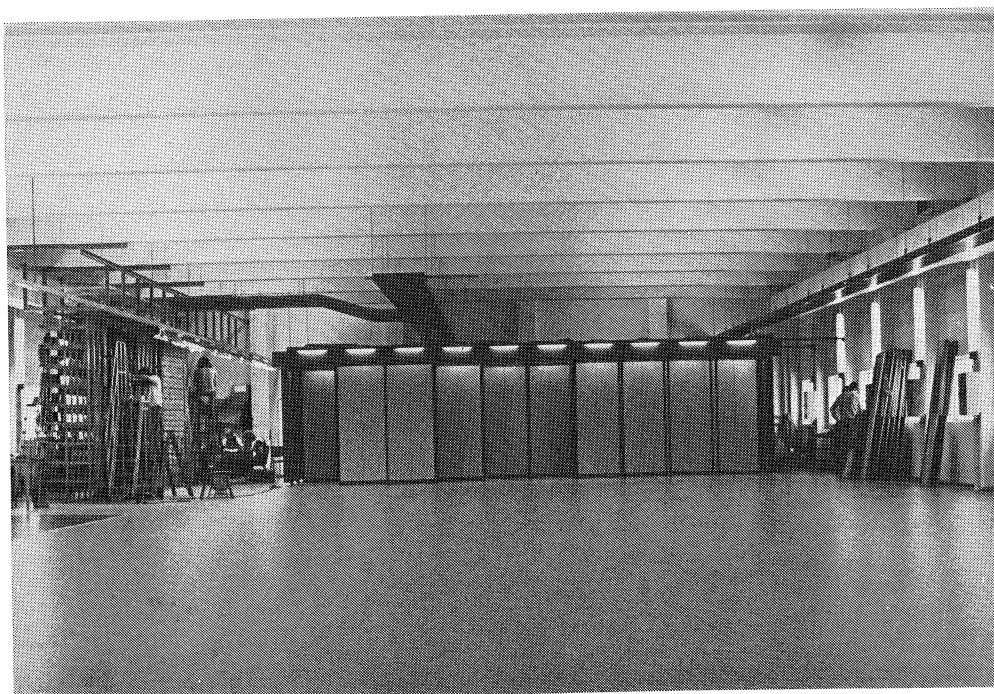
In dit nummer o.a.:

De opbouw van telefooncentrales

Microprocessoren

Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders

Examenvraagstukken



De bouw van een PRX centrale.







## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

**Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick**

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# De opbouw van telefooncentrales

G. v. Gelder

## Inleiding

Dit artikel gaat over de opbouw van telefooncentrales.

Dat is een uitgebreid onderwerp waar al dikke boeken over zijn geschreven. Wij beperken ons in dit artikel tot het zo eenvoudig mogelijk bespreken van enkele hoofdzaken. Om dat goed te kunnen doen, is het geheel in enkele delen gesplitst.

Als eerste een overzicht van telefoonsystemen, waarbij we letten op de gemeenschappelijke punten van allerlei systemen. We doen dat door de systemen in enkele groepen te verdelen. Van deze groepen noemen we de belangrijkste herkenningpunten. Bovendien bekijken we, hoe zo'n centrale in grote lijnen in elkaar zit.

Daarna iets over verdelers. Ook hierbij blijven we algemeen.

Je leest iets over de soorten en opbouw van verdelers en de belangrijkste onderdelen er van. De telling van blokken en stroken, het aanbrengen van verbindingen en het testen van lijnen behandelen we niet.

## TELEFOONSYSTEMEN

Er zijn wat telefoonsystemen vandaag aan de dag.

Allerlei fabrikanten, die elk meerdere soorten en typen centrales leveren. Centrales, die onderling sterk verschillend zijn, soms tot het laatste boutje toe. Hoe hou je ze nog uit elkaar !

En toch kan dat — als je maar op enkele hoofdzaken let. Dat gaan we nu globaal bekijken. We lettten daarbij op de volgende vragen:

Waar dient de centrale voor ?

Hoe is de wijze van verbindingsofbouw ?

Hoe vindt de besturing plaats ?

In welke grote delen is de centrale in te delen ?

Hoe ziet de grondvorm van de centrale er uit ?

Het zijn vragen, die we voor elke centrale kunnen stellen.

Weten we het antwoord, dan zijn de grote lijnen van het systeem ons bekend.

## HOOFDSOORTEN

Telefoonsystemen zijn in drie hoofdsorten te onderscheiden namelijk:

direct systeem

indirect systeem met directe wegen

indirect systeem met omweg- en zijwegen

Van elk van de drie hoofdsorten bekijken we de belangrijkste kenmerken.

### Direct systeem

Bij een direct systeem wordt de verbinding rechtstreeks als gevolg van het kiezen van de abonnee opgebouwd. Voor elk te kiezen cijfers is een bepaalde kiezer nodig. De kiezer die door het eerste gekozen cijfer wordt ingesteld, geeft verbinding met de kiezer, welke het tweede cijfer verwerkt. Zo gaan we stap voor stap, je kunt ook zeggen „kiezer voor kiezer” naar het einddoel toe. (fig. 1). Het einddoel is de abonnee, waarvan het nummer gekozen is. We hebben als abonnee voor het kiezen van een cijfer tien mogelijkheden, namelijk de cijfers 1 tot en met 0 (geen 11, want dat zijn twee cijfers 1 achter elkaar). Omdat we bij een direct systeem rechtstreeks een kiezer besturen, kunnen de kiezers maar tien lagen bevatten. De laag wordt dan bepaald door het gekozen cijfer. In de laag test de kiezer dan naar een volgende kiezer, welke het volgende cijfer verwerkt.

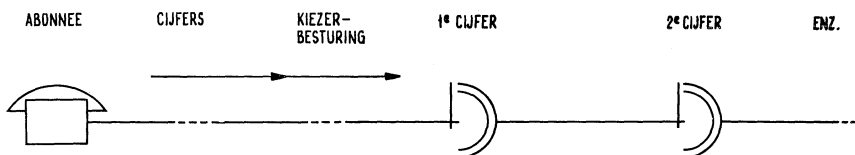


Fig. 1. Principe werking direct systeem.

### Indirect systeem met directe wegen

Bij een indirect systeem worden de kiezers niet rechtstreeks als gevolg van het kiezen van de cijfers bestuurd, maar pas op een voor de centrale geschikt moment. Met andere woorden, we stellen de verbinding pas *later* in, wanneer een aantal gegevens bekend zijn. De gekozen cijfers van de abonnee moeten dan wel worden bewaard. De centrale heeft dus een geheugen nodig, waarin de cijfers worden vastgelegd. Zo'n geheugen wordt vaak register genoemd. Elk indirect systeem is dus te herkennen aan de aanwezigheid van *registers*.

Bij een indirect systeem met directe wegen worden de kiezers vanuit het register bestuurd en ingesteld. (fig. 2). De verbinding is nog wel stapsgewijs (kiezer voor kiezer). Elke kiezer in de verbinding brengt ons naar de volgende kiezer, totdat de laatste kiezer verbinding met de gewenste abonnee geeft. We hebben echter niet meer per gekozen cijfer een kiezer nodig, omdat de kiezers nu meer dan tien lagen kunnen bevatten. Een kiezer wordt nu ingesteld op grond van een combinatie van cijfers. Wel moet het geheugen (register) over een soort vertaaldeel beschikken, welke de cijfercombinatie omzet in de juiste kiezerbesturing.

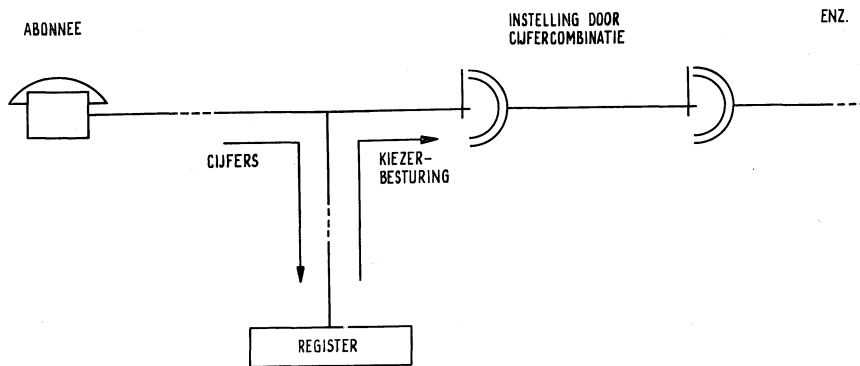


Fig. 2. Principe werking indirect systeem met directe wegen.

### Indirect systeem met om- en zijwegen

Hiertoe behoren de meeste moderne systemen, zoals alle kruisschakelaar-systemen en alle (semi- en volledig) elektronische centrales.

De informatie van de abonnee wordt vastgelegd in een geheugen.

De besturing en instelling van de schakeltrappen vindt plaats vanuit instelorganen. (de benamingen van de instelorganen zijn in de diverse systemen verschillend).

Wat doet zo'n instelorgaan ?

In het instelorgaan wordt de nodige kiesinformatie vanuit het geheugen in een voor het systeem passende vorm vastgelegd. (fig. 3).

In de schakeltrap worden een aantal testen verricht, om te zien of er een schakelmogelijkheid aanwezig is. Je kunt ook zeggen, het instelorgaan kijkt of er een weg door de schakeltrap is om de ingang met de gewenste uitgang te verbinden. Zijn er meerdere schakelmogelijkheden, dan wordt er een keus gemaakt. Zijn er geen mogelijkheden, dan wordt er niet geschakeld. Wel

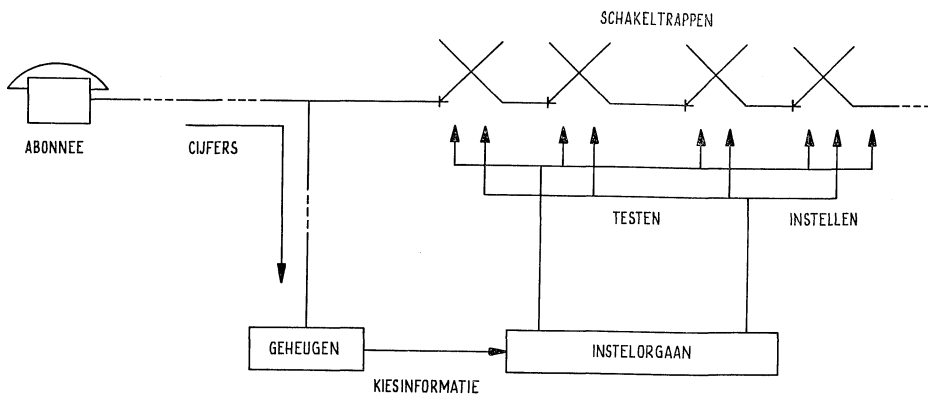


Fig. 3. Principe werking indirect systeem met om- en zijwegen.

wordt een eventuele omwegrichting getest. Het testen van de uitgang wordt buiten de schakeltrap om gedaan (zijwegen). Pas na een geslaagde test (als we weten dat vanaf de ingang de gewenste uitgang bereikbaar en vrij is) wordt er geschakeld. De verbindingsofbouw is nu niet meer kiezer voor kiezer en helemaal niet meer cijfer voor cijfer.

## INDELING TELEFOONCENTRALE

### Spreeknetwerk en besturing

We kunnen ons een telefooncentrale in twee grote delen voorstellen. (fig 4).  
 1e een spreeknetwerk.  
 2e een besturingsgedeelte.

Het spreeknetwerk omvat de kiezer- of schakeltrappen, via welke de spreekverbindingen worden opgebouwd. Het besturingsgedeelte is alleen nodig om de verbindingen in het spreeknetwerk op te bouwen. Na het opbouwen van een verbinding worden de organen van het besturingsgedeelte weer afgeschakeld.

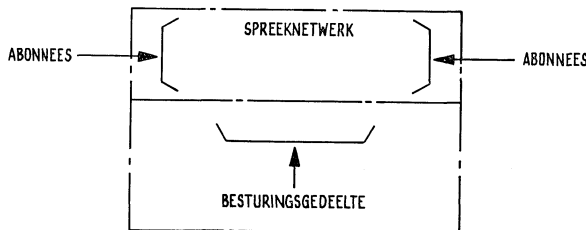


Fig. 4.

## Spreeknetwerk

Het spreeknetwerk omvat de nodige schakeltrappen in de centrale en de apparatuur, welke in een verbinding nodig is. (fig. 5).

Wat voor apparatuur is dat ?

Het is apparatuur, die zowel bij de opbouw van de verbinding betrokken is als bij een ingestelde verbinding. We denken hierbij aan bewakingen, voeding voor de abonnees, het verzorgen van de telling, het aanpassen van de lijn aan de centrale, het aanpassen van signaleringsvormen enz.

In sommige systemen vormen deze apparaten een onderdeel van de kiezers. In andere systemen zijn het aparte apparaten, welke we overdragers noemen.

## Besturingsgedeelte

De omvang van het besturingsgedeelte en de wijze, waarop deze is opgebouwd, hangt sterk af van het systeem. In het algemeen kunnen we zeggen dat het besturingsgedeelte al die apparatuur is, welke nodig is om een verbinding op te bouwen.

Denk maar aan wat we besproken hebben over registers en instelorganen. Sommige apparatuur in het besturingsgedeelte is alleen nodig tijdens een gedeelte van de verbindingsofbouw in de eigen centrale, andere apparatuur is gedurende de gehele verbindingsofbouw in de eigen centrale nodig. Weer

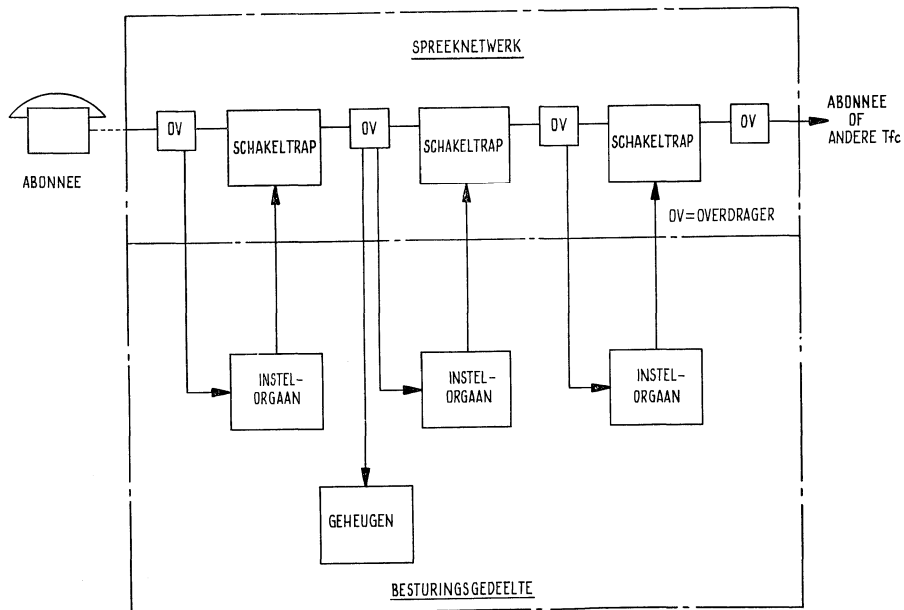


Fig. 5. Principe samenstelling spreeknetwerk en besturingsgedeelte telefooncentrale.

andere apparaten zijn ook nodig bij de verdere verbindingsofbouw in andere centrales. Bij interlokale verbindingen zal een register bijvoorbeeld een aantal cijfers naar een volgende centrale moeten sturen.

Simpelweg kunnen we zeggen, dat na het opbouwen van de hele verbinding er geen apparaten uit het besturingsgedeelte meer nodig zijn. Het aantal apparaten van een besturingsgedeelte kan dan ook veel kleiner zijn dan het aantal lijnen. Soms zorgt een besturingsorgaan voor vele lijnen, een instelorgaan verzorgt soms hele schakeltrappen enz. Vaak betekent dat, dat we een schakeltrap vinden tussen het beperkte aantal besturingsorganen en het veel groter aantal lijnen. Dat kan een aparte schakeltrap zijn met een eigen instelorgaan of een koppelingsgedeelte in het besturingsorgaan zelf. Voor het gemak zeggen we nu maar dat alles wat buiten een spreekverbinding valt, thuis hoort in het besturingsgedeelte.

### Grondvorm telefooncentrale

We weten nu dat een spreeknetwerk bestaat uit meerdere kiezer- of schakeltrappen, welke een aantal verbindingen kunnen bevatten, elk vanaf een ingang naar een bepaalde uitgang.

Hoe zien die schakeltrappen er nu uit ?

Schakeltrappen zijn in de diverse systemen op verschillende wijze opgebouwd. Toch blijkt dat de grondvorm er van steeds een zelfde beeld vertoont. De grondvorm is wel sterk verschillend tussen lokale telefooncentrales en verkeerscentrales.

Een lokale telefooncentrale is een centrale, waarop abonnees zijn aangesloten (eindcentrale, wijkcentrale). De drukte per groep abonnees is beperkt, lang niet elke abonnee is regelmatig aan het telefoneren, en zeker niet op hetzelfde moment. Voor een groot aantal abonnees zijn dus maar een beperkt aantal verbindingen nodig. Daarom wordt bij het begin van de centrale een verkleining toegepast (reductie) en aan het eind weer een verruiming tot het aantal abonnees (expansie). (fig. 6).



Fig. 6.



Let op ! Elke abonnee kan zowel oproeper zijn (zelf bellen) als opgeroepene (gebeld worden).

Een verkeerscentrale is een centrale, waarop geen abonnees zijn aangesloten, maar waarin verbindingen worden opgebouwd van inkomende- naar uitgaande lijnen. Deze lijnen zijn behoorlijk druk in gebruik. Om al het verkeer in de centrale te kunnen verwerken, zijn een groot aantal verbindingswegen nodig. Aan het begin van de centrale wordt dan ook een (beperkte) expansie toegepast, aan het eind een reductie. (fig. 7).

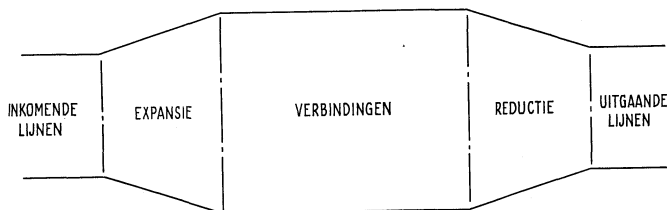


Fig. 7.

## SAMENVATTING

We hebben nu de grote lijnen van een telefooncentrale aangegeven. Allerlei telefoonsystemen hebben we verdeeld in drie hoofdgroepen, waarbij we naar de belangrijkste verschillen hebben gekeken.

1. direct systeem, waarbij de kiezers zich direct als gevolg van het kiezen instellen. Voor elk cijfer (behalve het laatste) is een kiezer in de verbinding nodig. De kiezers zijn in tien lagen verdeeld. Enkele voorbeelden van directe systemen zijn: S&H, ATE en beperkt PTI-UR.
2. indirect systeem met directe wegen. Bij deze systemen wordt de verbinding wel kiezer voor kiezer ingesteld, maar op een later tijdstip. De cijfers van de abonnee worden eerst vastgelegd in een geheugen. De kiezers kunnen meer dan tien lagen bevatten en worden ingesteld door een combinatie van cijfers. Enkele voorbeelden van deze systemen zijn: BTM-7D, Eri-AGF, PTI-UV en gedeeltelijk UR.
3. indirect systeem met om- en zijwegen. Bij deze systemen zijn er schakeltechnisch meer mogelijkheden. De verbinding wordt zo laat mogelijk en zeer snel opgebouwd. De mogelijkheden worden eerst getest. Dit testen en het instellen van de schakeltrappen gebeurt door instelorganen. Voorbeelden van deze systemen zijn: alle kruisschakelaar- en elektronische systemen, zoals Eri-ARK, ARF, ARM, AKE en PTI-PRX, BTM-10C.

Elke telefooncentrale is in twee delen te splitsen; het spreeknetwerk, bestaande uit schakeltrappen en overdragers en het besturingsgedeelte, waarbij geheugens en instelorganen een grote rol spelen.

Het spreeknetwerk van een lokale centrale is anders opgebouwd dan bij een verkeerscentrale. Bij een lokale centrale zijn het aantal verbindingsmogelijkheden veel kleiner dan het aantal abonnees (aan het begin sterke reductie, aan het eind sterke expansie). Bij een verkeerscentrale zijn het aantal verbindingswegen ruimer dan het aantal lijnen (aan het begin een beperkte expansie, aan het eind een beperkte reductie).

In het volgende deel van dit artikel willen we iets over verdelers zeggen. Ook hier beperken we ons tot een algemeen overzicht.

Het gaat alleen om de vraag: waarvoor zijn ze en wat doen we met die dingen ?

*(wordt vervolgd)*

**Geen zin meer in studeren ?**

**Laat u dan door het**

**STUDIEBLAD**

**informereren !**

# Microprocessorsen

door: L. Roode

Begin 1974 werd een nieuwe LSI-MOS (*Large Scale Integration Metal Oxide Semiconductor*) schakeling op de elektronikamarkt geïntroduceerd onder de naam *microprocessor*. Wie dacht dat daarmee een nieuw soort mini-mini-computer werd aangekondigd had het bij het verkeerde eind. In het vaktijdschrift *Electronics* van 18 april 1974 werd, vrij vertaald, de volgende omschrijving van een microprocessor gepubliceerd:

- Een microprocessor is geen computer maar slechts een onderdeel daarvan. Om van een microprocessor een computer te maken moeten er geheugenschakelingen voor de opslag van het programma en de te verwerken gegevens aan worden toegevoegd. Bovendien moeten er voor de koppeling van randapparatuur in- en uitvoerschakelingen worden aangesloten. De microprocessor is dus in feite het besturings- en rekenorgaan van een kleine computer. Kenmerkend voor de microprocessor is, dat deze is opgebouwd uit LSI-MOS schakelingen op een schilfer (chip).

## Toepassingsgebied

De microprocessor wordt veel toegepast in besturingssystemen.

De belangrijkste reden hiervoor is de flexibiliteit van zo'n systeem. Vele systemen, welke met microprocessorsen zijn uitgerust, kunnen in principe ook met speciale, voor die systemen ontworpen, schakelingen worden vervaardigd. Zodra echter de systeemspecificaties wijzigen, zullen in vele gevallen de speciale schakelingen moeten worden vervangen door andere. Een systeem dat is uitgerust met een microprocessor behoeft evenwel alleen opnieuw te worden geprogrammeerd.

Microprocessorsen worden onder meer toegepast in:

- centrale verwarmingsinstallaties; hierbij wordt b.v. rekening gehouden met de buitentemperatuur, de gewenste binnentemperatuur, het tijdstip op de dag, enz.
- automobielen; voor de regeling van de brandstofinjectie, het ontstekings-tijdstip, de motortemperatuur, enz.
- kasregisters; voor BTW-berekeningen, optisch lezen van artikelkaartjes, materiaalregistratie, enz.
- zakrekenmachines.

## De opbouw van de INTEL 8080

De INTEL 8080 is een microprocessor die alom bekendheid geniet en veel-

vuldig wordt toegepast in telecommunicatieapparatuur zoals datamodems, automatische kiesinrichtingen en tijdmelders.

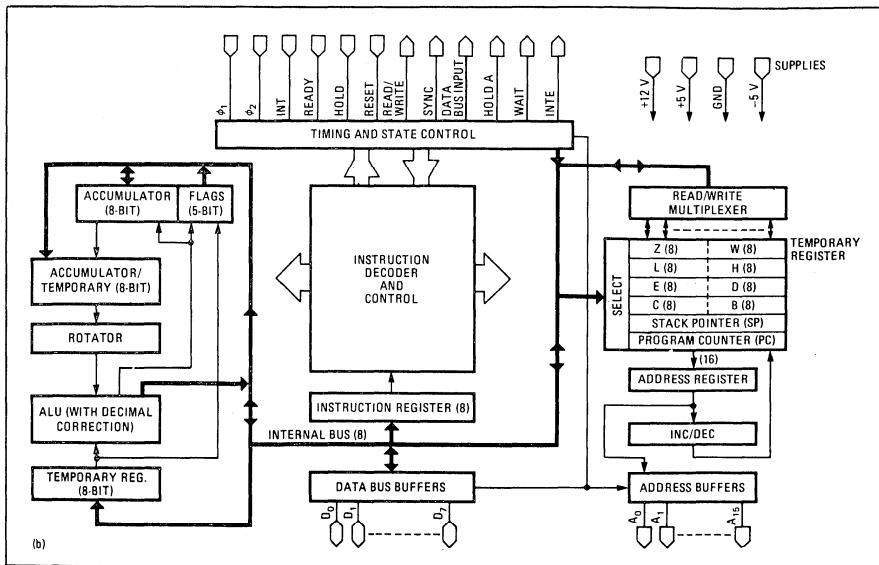


Fig. 1. Blokschema van de INTEL 8080.  
(Uit Electronics — April-18-1974).

In fig. 1 is het blokschema van de INTEL 8080 gegeven. De 8080 is een 8-bit parallel centrale verwerkingseenheid met een cyclustijd van 2 usec. (cyclustijd is de tijd benodigd om een instructie uit te voeren). De processor bevat zes 8-bit dataregisters, een 8-bit accumulator, vier 8-bit tijdelijke registers, vier testbare vlaggen (identificatieregisters) en een 8-bit parallel binaire rekenkundige eenheid. De 8080 is ook zeer geschikt voor decimaal rekenwerk.

In tegenstelling tot andere microprocessors heeft de 8080 geen l.i.f.o.-geheugen (*last in/first out*) doch is bij het ontwerp gebruik gemaakt van de zogenaamde stapelarchitectuur. Daardoor kan een willekeurig deel van het externe geheugen worden gebruikt als l.i.f.o.-geheugen, terwijl bij andere microprocessors veelal hooguit 15 woorden als intern l.i.f.o.-geheugen ter beschikking staan.

De stapelwijzer (stackpointer), welke het relatieve adres aanwijst waarin de laatste keer data is opgeborgen, telt 16 bits en kan dus  $2^{16}$  geheugenwoorden (d.i. 64 x 1024 of wel 64 K geheugenwoorden) toegankelijk maken. Een van de voordelen van zo'n extern l.i.f.o.-geheugen is, dat het aantal onderbrekingen (interrupts) ten behoeve van de communicatie met de randapparatuur enorm kan worden uitgebreid en er bovendien een verfijnd systeem van

prioriteiten ten aanzien van het besturen van randapparatuur kan worden toegepast. Hierdoor kan de beschikbare centrale processortijd zeer efficiënt worden besteed. Daarnaast kunnen er nagenoeg ongelimiteerd subroutines worden aangeroepen zonder dat er gevaar bestaat, dat het hoofdprogramma verkeerd wordt vervolgd. Dit blijkt uit fig. 2. Het hoofdprogramma roept

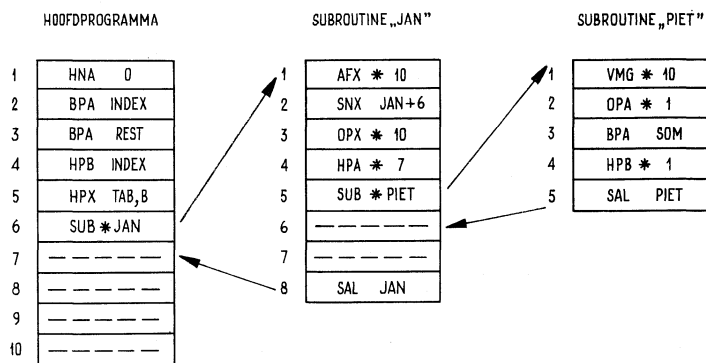


Fig. 2. Programma met subroutine-aanroepen.

in programmastap 6 de subroutine JAN aan. Stel nu dat voor de aanroep het l.i.f.o.-geheugen leeg was, dan bevat het l.i.f.o.-geheugen na de subroutine-sprong het terugkeeradres in het hoofdprogramma (fig. 3a). Als er vanuit de subroutine JAN weer een andere subroutine b.v. PIET wordt aangeroepen in programmastap 5, wordt ook het terugkeeradres naar de subroutine JAN in het l.i.f.o.-geheugen opgeslagen (fig. 3b). Deze wijze van opslag wordt in computertermen „nesten” genoemd. De terugkeer naar het hoofdprogramma geschiedt uiteraard in omgekeerde volgorde.

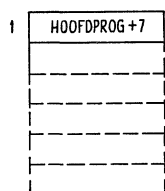


Fig. 3a.

Inhoud na de 1e subroutinesprong.

L.I.F.O. GEHEUGEN

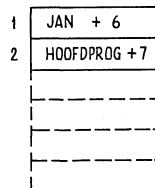


Fig. 3b.

Inhoud na de 2e subroutinesprong.

### De koppeling van randapparaten

Voor de koppeling van randapparaten en externe geheugens wordt bij de INTEL 8080 een „databus” gebruikt. In een „databus”-schakeling liggen alle aangesloten randapparaten aan een en dezelfde leiding.

Deze leiding functioneert dus als hoofdverkeersader voor het transport van

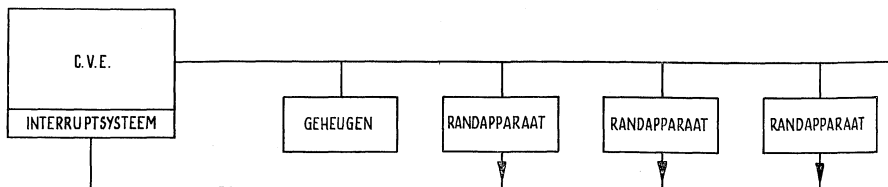


Fig. 4. De unibusschakeling van DEC.

programma-instructies en data (fig. 4). In feite is hier sprake van een unibus (term gekozen door Digital Equipment Corporation), omdat ook de transporten van en naar het geheugen via de bus plaatsvinden. De besturing van de randapparatuur geschiedt door middel van het interruptstelsel. Dit stelsel wordt voornamelijk opgebouwd met behulp van programmatuur. De centrale verwerkingseenheid beschikt alleen over een ingangsschakeling voor het melden van interrupts en een uitgangsschakeling voor het blokkeren van nieuwe interruptaanvragen als er een interruptaanvraag in behandeling is.

### Programmatuur

Het instruktierepertoire van de INTEL 8080 omvat 78 verschillende opdrachten. Deze zijn in de volgende groepen onderverdeeld:

- dataregister- en geheugentransporten
- voorwaardelijke en onvoorwaardelijke sprongopdrachten en subroutine-aanroepen
- in- en uitvoerhandelingen
- direct laden en transporteren van accumulatorinhoud
- redden en herstellen van vlaggen, accumulator en dataregisters
- dubbellengte handelingen en modificatie van indexregisters
- indirecte sprongopdrachten
- stapelwijzermodificatie t.b.v. l.i.f.o.-geheugen
- logische opdrachten
- binaire rekenkundige opdrachten
- decimale rekenkundige opdrachten
- interrupt-besturing
- ophogen en verlagen van dataregisters en geheugenwoorden

Dit vrij omvangrijke instructiepakket is een van de redenen waarom de INTEL 8080 zowel bij professionele gebruikers als bij amateurs in trek is.

### Een microcomputer

Tot slot is in fig. 5 een minimumconfiguratie geschetst van een microcomputer (microprocessorsystem). Met behulp van zes TTL-schakelingen kan een systeem worden gebouwd waarmee een 64 K-byte geheugen, 256 ingangen en 256 uitgangen kunnen worden bestuurd. Dit is mogelijk door de 16-bit adresbus, die wordt gebruikt voor de selectie van het geheugen en de randapparaten.

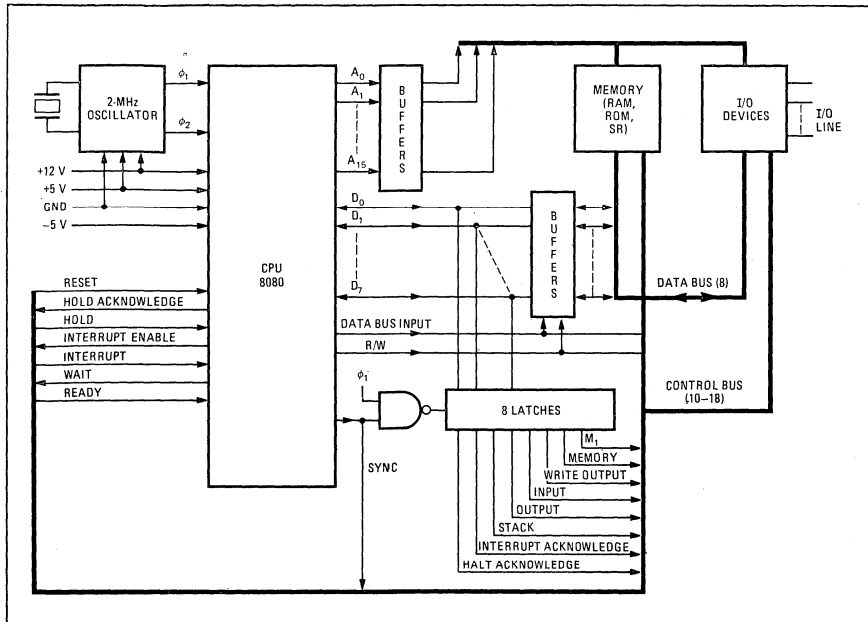


Fig. 5. Een microcomputer met de INTEL 8080.  
(Uit Electronics — April-18-1974)

### Literatuur

1. Altman, L.  
Single-chip microprocessors open up a new world of applications.  
Electronics 47 (1974) 8, blz. 81-100.
2. Waddington, D. E. O. N.  
Microprocessors: An introductory discussion of the principles of design,  
programming and application.  
Wireless World (1975) 12, blz. 550-555.
3. Thomas, W. L., and S. E. Belter  
Meet the microprocessor. Part 1-3  
QST-Radio (1976) 8, blz. 11-14,  
QST-Radio (1976) 9, blz. 15-19,  
QST-Radio (1976) 10, blz. 32-35.
4. Vries, K. de  
16-bit microcomputer met PACE.  
Radio Electronica (1976) 13/14, blz. 433-437
5. Posthumus, R.  
Microprocessor: middelpunt in de moderne techniek.  
Polytechn. Tijdschrift Elektrotechniek Elektronika  
31 (1976) 11, blz. 647-656

# Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders

Drs. C. Vader

vervolg van blz. 12

## Het effect van een te traag ingangssignaal

Een te lage flanksteilheid (te lange stijg- of daaltijd) van het ingangssignaal leidt tot een oscillerend uitgangssignaal. (fig. 36 en 37).

De ingangstransistor geeft stroom naar de ingang en/of naar de inverter,

totaal  $\frac{5 - 2 \text{ V}}{4 \text{ k}\Omega} = 0.75 \text{ mA}$ . Stel  $R_L = 500\Omega$ .  $T_2$  trekt bijna geen basisstroom,

dus over  $R_L$  kan de spanning wel 0.3 V worden. Deze spanningstoename brengt  $T_2$  in verzadiging, dus de uitgangsspanning daalt snel.

Hierbij trekt  $T_2$  zoveel basisstroom, dat  $T_1$  aan de ingang stroom onttrekt, waardoor de ingangsspanning beneden 1.4 V daalt. Nu spert  $T_2$  weer en het spel herhaalt zich.

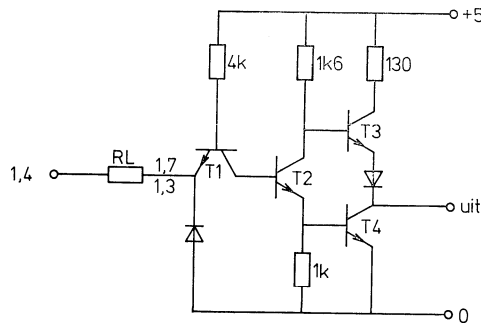


Fig. 36.

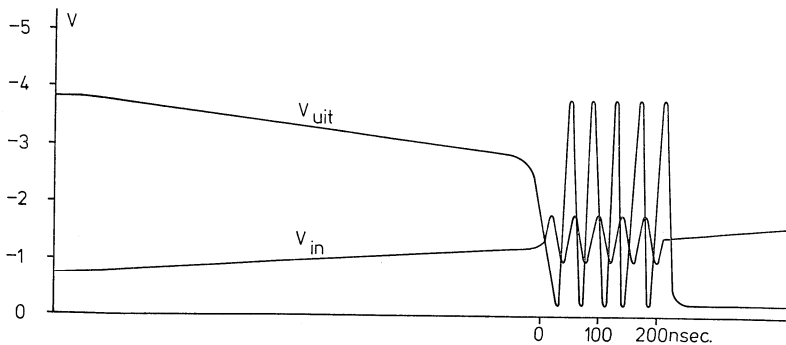


Fig. 37. Traag ingangssignaal.



Het uitgangssignaal oscilleert met een periode die bepaald wordt door de laad- en ontladtijd van de basis van  $T_2$  en de RC-tijd van  $R_L$  en  $T_1$ , welke laatste ongeveer  $500 \Omega \times 20 \text{ pF} = 10 \text{ nsec}$  bedraagt.

### Low Power TTL

Voor toepassingen waar de beschikbare voedingscapaciteit gering is (b.v. batterijgevoede apparatuur) of waar de mogelijkheden van warmteafvoer beperkt zijn, wordt wel de low-power TTL gebruikt.

Het elektronische schema van deze schakelingen ziet er precies zo uit als dat van de standaard-TTL, alleen zijn de weerstandswaarden ongeveer 10 x zo groot. Ook missen deze componenten de clampdioden tussen de ingangen en  $V_{EE}$ .

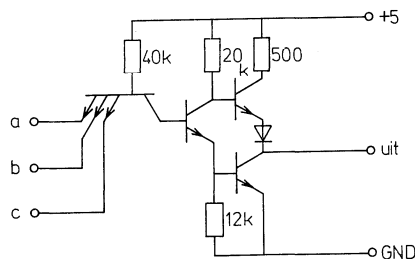


Fig. 38. Low - Power TTL.

Een low-power circuit verbruikt slechts 10 % van de stroom die een standaard-TTL circuit van dezelfde functie verbruikt. De vertragingstijd, die immers bestaat uit een aantal RC-tijden, is 3 x zo lang, de belastbaarheid van de eindtrap 0.2 x die van de standaard-TTL.

Veel reden van bestaan heeft de L-serie niet meer, met C-MOS zijn dezelfde schakeltijden en belastbaarheid, een veel geringere dissipatie en een veel grotere FANOUT bereikbaar. (FANOUT = aantal gelijksoortige poorten dat vanuit één poort kan worden bestuurd). Voor hoge schakelsnelheid is er de low-power Schottky, die even snel is als de standaard-TTL en slechts 0.2 x zo veel stroom verbruikt.

### Schottky - TTL

De tot nu toe besproken verzadigde logica-schakelingen zijn zodanig uitgevoerd; dat de transistors in geleidende toestand ver in verzadiging gaan.

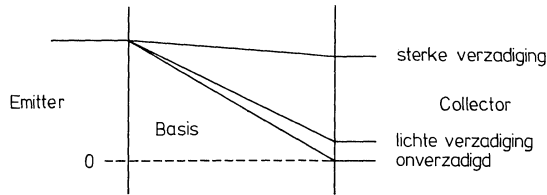


Fig. 39. Electronendichtheid in de basis.

Hoewel dit gedrag gunstig is voor een geringe dissipatie en een lage uitgangsweerstand, staat het een snellere werking in de weg.

In sterk verzadigde toestand bevat de basis veel meer elektronen dan gaten. Om uit geleiding te kunnen gaan moet de basis eerst dit ladingsoverschot door recombinatie kwijt raken, hetgeen een betrekkelijk langzaam proces is. (fig. 39).

Om tot schakeltijden beneden 5 nsec te komen, kan men 2 kanten op: onverzadigd werken of werken met beperkte verzadiging.

De eerste methode wordt gevolgd bij de emitter gekoppelde logica, ECL. Hoewel deze techniek al ruim 10 jaar bestaat en daardoor een stevige positie heeft in de schakeltechniek, heeft deze de volgende bezwaren.

De werking is onverzadigd, waardoor de dissipatie zodanig is, dat bij toepassing van verscheidene IC's in een beperkte ruimte al gauw montage op koelplaten en geforceerde ventilatie nodig zijn. Deze behoefte aan extra koeling wordt bovendien in de hand gewerkt door de noodzaak alle verbindingen uiterst kort te houden, hetgeen een grote pakkingsdichtheid betekent. De logische slag (spanningsverschil tussen -0- en -1-) bedraagt slechts 15 % van de voedingsspanning (bij TTL 75 %). Hierdoor is de gevoeligheid zo groot, dat speciale hoogfrequent montage technieken met meerlaagsprint (multilayer) en karakteristieke afsluiting nodig zijn om te voorkomen dat de schakeling reageert op lijnreflexies en overspraak. Wel geeft deze techniek de mogelijkheid om tot schakeltijden van 2 nsec te komen.

Beperkte verzadiging wordt verkregen door er voor te zorgen, dat de basis-collectorspanning juist positief wordt, doch niet de volle voorwaartse diodespanning bereikt. Hiertoe wordt een diode tussen collector en basis geschakeld

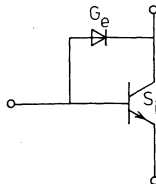


Fig. 40. Baker - schakeling.

met een lage voorwaartse anodespanning. De oudste toepassing van dit principe is de Baker-schakeling (fig. 40) bestaande uit een Si-transistor en een Ge-diode.

Nog betere resultaten en een integreerbare uitvoering zijn mogelijk door toepassing van de Schottky-diode.

### De Schottky-diode

De Schottky-diode is een metaal-halfgeleider diode, bestaande uit een anode van aluminium en katode van licht gedoteerd n-silicium. Doordat Al tot kolom III van het Periodiek Systeem behoort, kan het in beperkte mate een acceptorpottering geven. Mits het Si-substraat zeer licht n-gedoteerd is, leidt de Al-bedeckking tot een uiterst dun p-laagje tussen het metaal en het n-Si. (Zie ook Studieblad PTT, jaargang 31, 1976, blz. 194 e.v.)

Een normale junctie-diode moet bij de aan-uit overgang de minderheidsladingdragers kwijt raken, een proces dat gemiddeld ongeveer 5 nsec kost; dit is vergelijkbaar met de eerder besproken aan-uit overgang van een sterk verzadigde transistor. De bovenbeschreven vertragingstijd vormt ook een belangrijke bijdrage tot de schakeltijd van DTL-circuits.

De Schottky-diode werkt zonder minderheidsladingdragers en heeft dus ook geen tijd nodig om deze bij de aan-uit overgang kwijt te raken. Hierdoor is deze diode veel sneller, de vertragingstijd is van de orde 0.1 nsec, de Schottky-diode schakelt zo goed als vertragingloos. Bovendien heeft de Schottky-diode een lagere voorwaartse anodespanning ( $\sim 0.4$  V) vergeleken met die van de halfgeleiderdiode ( $\sim 0.7$  V).

Bepierking der verzadiging door middel van Schottky-dioden is uiterst eenvoudig uitvoerbaar en kost geen extra ruimte. Het is voldoende het metaal van de basisaansluiting over het licht gedoteerde n-gedeelte van de collector te laten steken. Mits er geen al te hete warmtebehandelingen volgen (de temperatuur mag niet boven  $400^{\circ}\text{C}$  komen), wordt op deze wijze zonder extra werk de Schottky-werking verkregen, waardoor de schakeltijd tot minder dan de helft wordt gereduceerd met behoud van alle overige TTL-eigenschappen. (fig. 41).

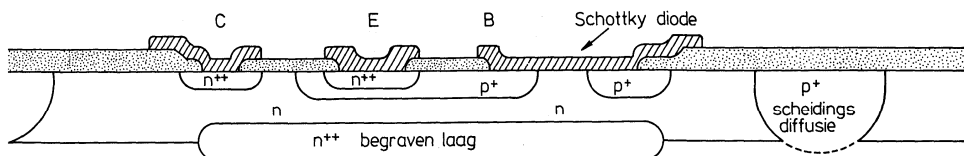


Fig. 41. Schottky - clamped transistor.

Wel is de Schottky-TTL schakeling voorzien van een extra transistor om de onderste uitgangstransistor sneller te doen schakelen. De bovenste uitgangstransistor heeft geen Schottky-clamp, omdat deze als secundaire van een Darlington-paar toch nooit in verzadiging komt.

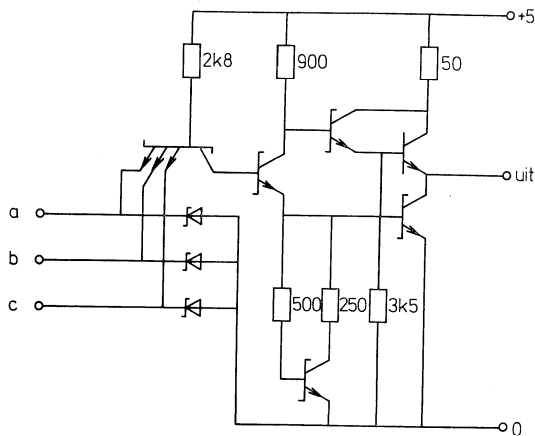


Fig. 42. Schottky - TTL.

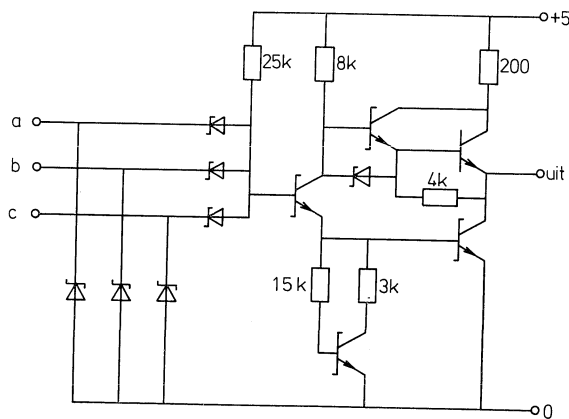


Fig. 43. Low - Power Schottky.

De low-power Schottky is, zoals uit fig. 49 blijkt, geen echte TTL-schakeling in de traditionele zin met multi-emitter ingang, doch veeleer een DTL-circuit. Dank zij de vertragingloze werking der Schottky-ingangsdioden, leiden deze dioden niet tot extra vertraging, zoals bij de vroegere DTL.

### Enkele veel voorkomende eenvoudige TTL-circuits

De eenvoudigste basisschakeling in de DTL en TTL-techniek is de NAND. Deze komt voor met 1 tot 11 ingangen; die met 1 ingang heet inverter.

In de voorgaande voorbeelden is steeds een NAND-circuit afgebeeld.  
 Door toevoeging van een inverterende schakeling verkrijgt men de AND.

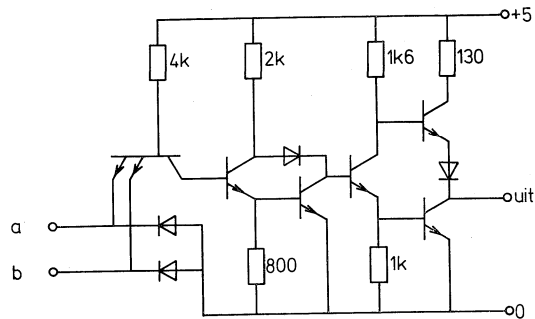


Fig. 44. Standard AND.

De NOR-schakeling heeft per ingang een complete ingangstrap; ook het aantal parallel geschakelde transistors in de invertertrap is gelijk aan het aantal ingangen. Dientengevolge is de NOR-schakeling gecompliceerder en wat duurder dan de NAND. Gewoonlijk worden per NOR-ingang 2 of meer aansluitingen in AND-configuratie toegepast. In deze vorm wordt het circuit vaak AND-OR-INVERTER genoemd.

Vaak is de NOR-schakeling voorzien van een uitbreidingsmogelijkheid (expandable); in dit geval kunnen er extern ingangen aan worden toegevoegd.

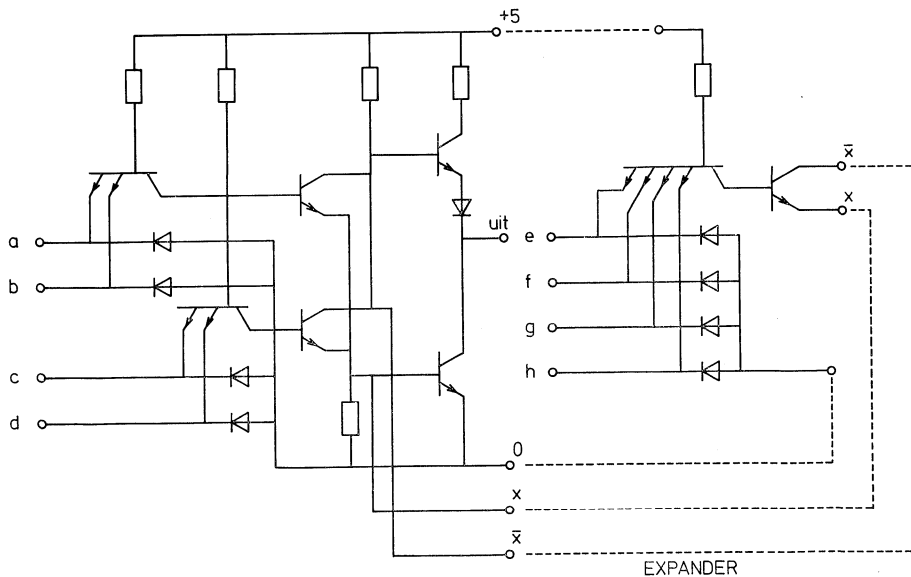


Fig. 45. AND - OR - INVERTER (NOR met AND - type ingangen).

## De SCHMITT-trekker

De SCHMITT-schakeling dient in de eerste plaats om van traag verlopende ingangssignalen een signaal te maken dat voor TTL geschikt is. Hiertoe heeft deze schakeling 2 drempels, een hoge voor het opgaande ingangssignaal en een lage voor het neergaande ingangssignaal.

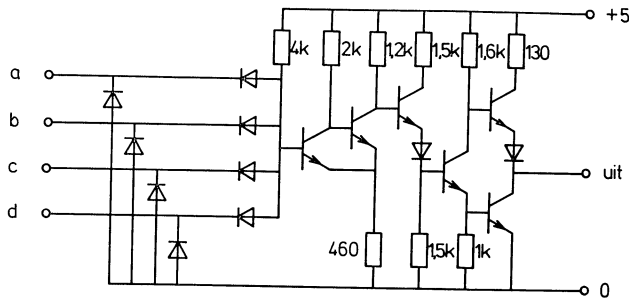


Fig. 46. SCHMITT - AND.

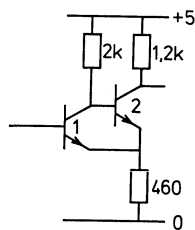


Fig. 47. SCHMITT - paar.

Het essentiële onderdeel van de SCHMITT is een soort omgekeerde Darlington, het SCHMITT-paar. Is de ingang hiervan laag, dan geleidt  $T_1$  niet; stel  $T_2$  verzadigd, dan geldt:

$$\begin{aligned} I_{B2} &= 1.25 \text{ mA} & U_{B2} &= 2.5 \text{ V} \\ I_{C2} &= 2.5 \text{ mA} & U_{C2} &= 2 \text{ V (uitgangsspanning)} \\ I_{E2} &= 3.7 \text{ mA} & U_E &= 1.7 \text{ V} \end{aligned}$$

Bij een ingangsspanning van ongeveer 2.4 V verandert de toestand, dan wordt de stroom overgenomen door  $T_1$ ; bij verzadiging van  $T_1$  geldt:

$$\begin{aligned} U_{B2} &= U_{C1} = 1.4 \text{ V} \\ I_{C1} &= 1.8 \text{ mA} & U_{E1} &= 1.2 \text{ V} \\ I_{E1} &= 2.6 \text{ mA} & U_{C2} &= 4 \text{ V (uitgangsspanning)} \end{aligned}$$

Om  $T_2$  er toe te krijgen dat deze de stroom overneemt, moet  $U_{B2} \geq 1.8 \text{ V}$  worden, waartoe:

$$I_{E1} \cong 1,6 \text{ mA}$$

$$I_{C1} \cong 1.6 \text{ mA}$$

$$U_{B2} = U_{C1} \leq 1.8 \text{ V}$$

$$U_E \leq 0.75 \text{ V}$$

$$U_{B1} \leq 1.4 \text{ V}$$

Uit het bovenstaande volgt, dat de hoge drempel van het SCHMITT-paar 2.4 V bedraagt, de lage drempel 1.4 V.

Voor de ingang van de gehele schakeling is de hoge drempel ongeveer 1.7 V, de lage drempel 0.7 V tot 0.9 V. Hieruit volgt, dat de SCHMITT een bistabiel element is.

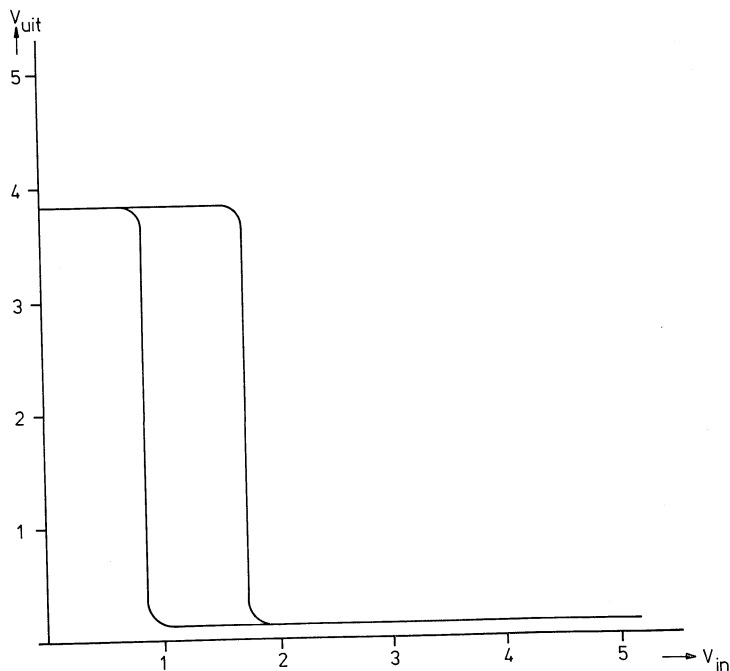


Fig. 48. In - uitgangskarakteristiek van de SCMITT.

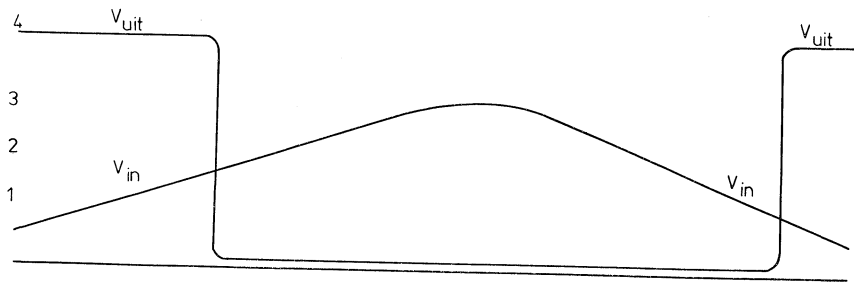


Fig. 49. Traag ingangssignaal op een SCHMITT - inverter.

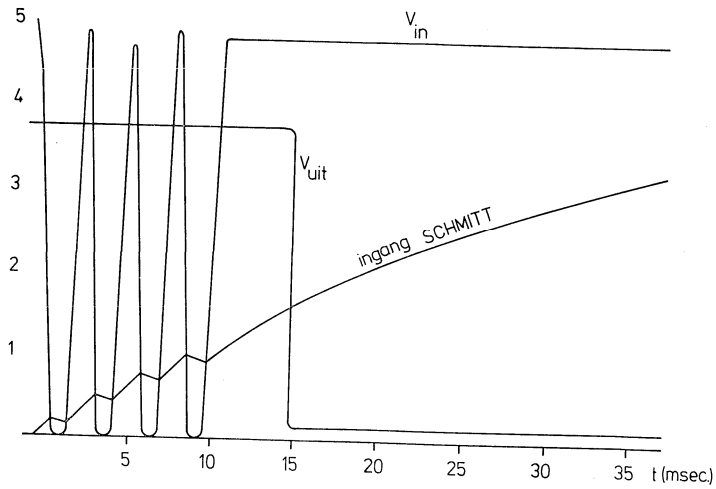
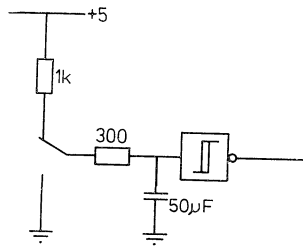


Fig. 50. Eenvoudige anti-denderschakeling met SCHMITT.



# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

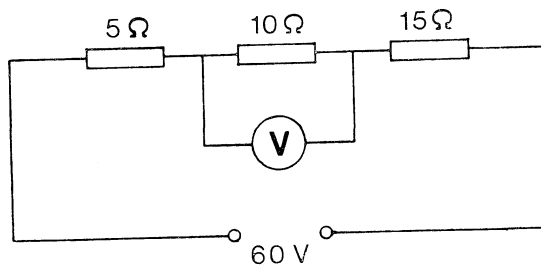
In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV-examens voor

- VAKMAN Theorie (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - Monteur (BEM)
- Telecommunicatie - Monteur (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examen opgaven uit de serie VT en MT.

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.  
De oplossingen staan elders in dit nummer.

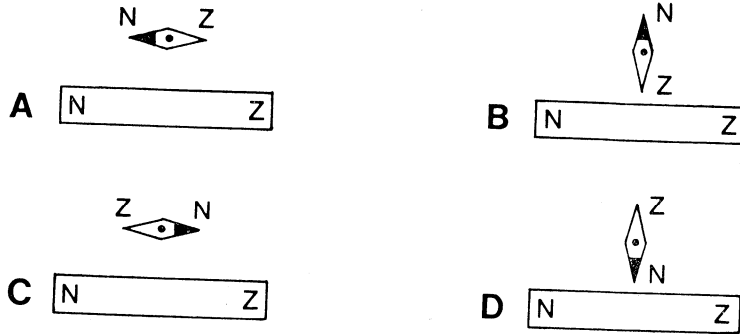
VT 1.



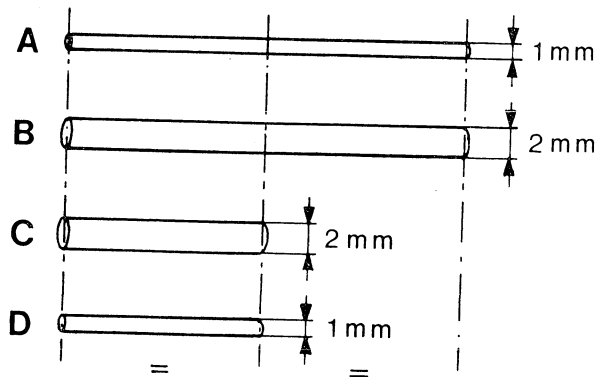
De voltmeter wijst aan

- A 10 V
- B 20 V
- C 30 V
- D 60 V

VT 2. Juist is



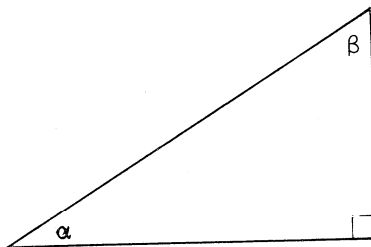
VT 3. Van de geleiders, alle gemaakt van hetzelfde materiaal, heeft de grootste weerstand



VT 4. Juist is

- A 20 W = 0,2 kW
- B 200 W = 0,2 kW
- C 20 kW = 0,2 W
- D 200 kW = 0,2 W

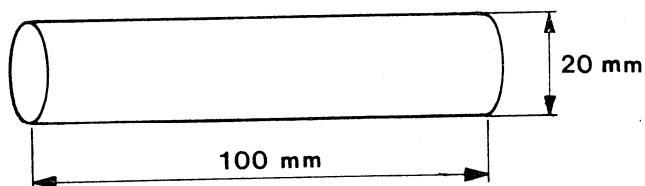
MT 1.



Als  $\cos \alpha = 0,8$ , dan is  $\cos \beta$

- A 0,4
- B 0,6
- C 0,75
- D 0,8

MT 2.



Het volume van de cilinder in  $\text{cm}^3$  bedraagt

- A 31,4
- B 62,8
- C 125,6
- D 157

MT 3.  $\frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{R} = 0,75$

R is

- A -3
- B  $\frac{1}{3}$
- C  $\frac{7}{6}$
- D 3

MT 4. Gegeven:  $I_1 + 2 I_2 = 8$  en  $3 I_1 - I_2 = 3$

$I_2$  is

- A 0,4
- B 2
- C 3
- D 4,2

# Technische berichten

## MEER PRAATPALEN IN HONGARIJE

De praatpalenketen langs de M-7 autosnelweg van Budapest tot Székesfehérvár zal over eenzelfde afstand (50 km) tot aan Siofók aan het Balatonmeer worden uitgebreid. De centrale voor het nieuwe stuk zal ongeveer halverwege nabij de plaats Balatonaliga worden ingericht.

De Philips verkeersgroep zal de praatpalen en de centrale leveren; de indienststelling is gepland medio 1977. Via de bestaande praatpalenketen komen per dag gemiddeld 60 meldingen binnen.

## DE EERSTE PRAATPALEN IN HONGARIJE

Op de meldtafel zijn aan de linkerzijde de beantwoordingstoetsen van de praatpalen aangebracht; met de toetsen en de kiesschijf in het midden worden de verbindingen met het openbare telefoonnet opgebouwd; de toetsen aan de rechterzijde dienen voor het mobiele radioverkeer.

Op het synoptische bord boven de meldtafel worden alle alarmeringen van het praatpalensysteem aangegeven.

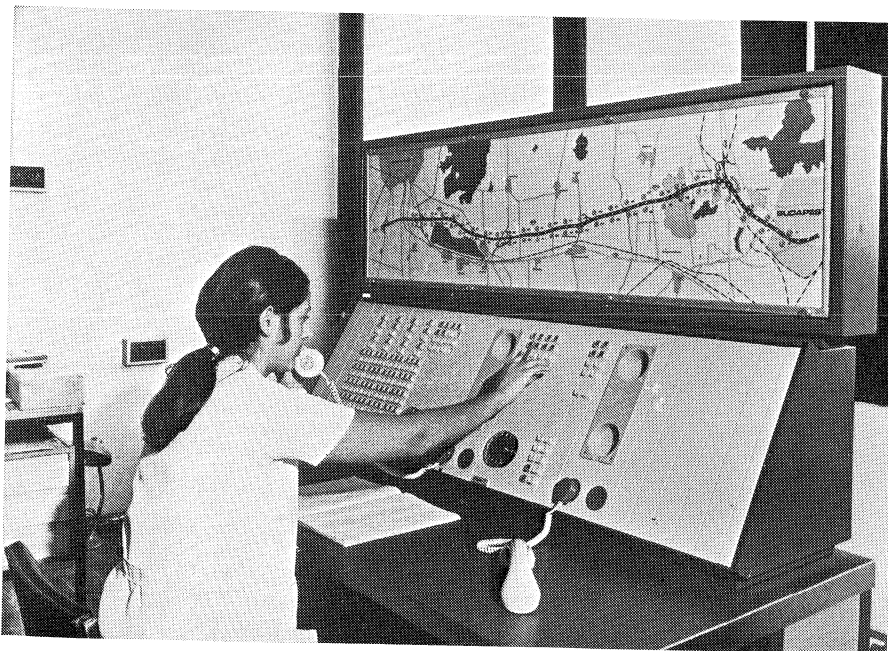


Foto Philips Telecommunicatie Industrie.

## MEER DIGITS EN MINDER ENERGIEVERBRUIK

De digitale paneelmeter AN 2545 van Analogic is een instrument, met 4½ digits en een zeer laag energieverbruik.

Het instrument kan gevoed worden met 5V, zodat het zich goed leent voor combinatie met logikaschakelingen die met deze spanning werken.

De AN 2545 heeft een differentiaalingang, automatische nulstelling (voor maximale stabiliteit en nauwkeurigheid) en een "dual slope" integrerende A/D-converter.

Doordat de dissipatie slechts 1,5W bedraagt, is de temperatuurstijging van het instrument te verwaarlozen.

Het gas-plasma-display met een cijferhoogte van 14 mm is goed af te lezen, zelfs vanaf een flinke afstand.

Het instrument heeft een nauwkeurigheid van 0,01 % van de aflezing  $\pm 1$  count en een temperatuurcoëfficiënt van 15 ppm/°C.

De CMRR is beter dan 70 dB en de ingangsimpedantie van 500 megohm mag er ook wezen.

De positie van de decimale komma is programmeerbaar en de polariteit wordt automatisch aangegeven.

Op verzoek kan de DPM worden geleverd met TTL-compatible uitgangen in twee formaten, parallel per bit en serie per dekade, of volledig parallel. Er kan ook voorzien worden in een externe referentie, die vierdraads ratio-metrische metingen mogelijk maakt.

**De AN 2545 is ideaal voor toepassing in gasanalysators, massaspektrometers, filmdesitometers, analyse-apparatuur voor telefonie-apparatuur, glukose-monitors en dergelijke.**



Koning en Hartman Elektrotechniek b.v.

---

# Prijzen

## Abonnee-Wervings-Aktie

In het begin van 1976 heeft de redactie u opgeroepen om mee te werken aan een abonnee-wervings-aktie.

Dank zij uw inzet heeft deze aktie ons een groot aantal nieuwe abonnees bezorgd.

Ook is uit de vele reacties, welke ons de afgelopen tijd hebben bereikt, duidelijk geworden dat het studieblad een goede waardering van onze abonnees krijgt.

De redactie is daar uiteraard bijzonder verheugd over.

Ook al is deze wervings-aktie beëindigd, toch hopen wij dat u zich de moeite blijft getroosten om, juist onder onze collega's, nieuwe abonnees te werven.

Onder hen, die het afgelopen jaar één of meerdere abonnees hebben aangebracht, is een aantal prijzen verloot.

De uitslag is als volgt:

1 herenhorloge:	heer Meintema	Leeuwarden
1 digitaal klokje:	heer Bolhuis	Amsterdam
	heer E. Lastdrager	Den Helder
1 bureaulokje:	heer A. E. Broere	Den Haag
	heer M. P. W. Lemmen	Doetinchem
	heer G. L. v. Lunteren	Amersfoort
	heer H. L. v. Rossum	Utrecht
Kleingeldportefeuille:	heer M. A. v. Mil	's-Hertogenbosch
	heer P. Schaafsma	Haarlem
	heer G. Zeeman	Hilversum
Notenkraaker:	heer Jac. Gaasenbeek	Utrecht
	heer L. v.d. Kruk	Den Haag

# Technisch Engels

Bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## QUESTION

**Explain the meaning** of the term "Power Factor."

A rectifying unit operating from a 240-volt r.m.s. single-phase supply **delivers 400 volts d.c.** to the anodes of a **bank of amplifier valves**, which taken together, can be considered \* as a load of 500 ohms on the 400-volt supply. The r.m.s. current measured \* by an ammeter in the a.c. supply is 3.0 amperes. If the overall power efficiency of the rectifying unit from a.c. input to d.c. output is 60 per cent., find the power factor of the load presented to the a.c. supply.

## ANSWER

In an a.c. circuit, the current  $I$  flowing from the generator into the load will only be in phase with the voltage  $V$  if the load is purely **resistive**. This is a highly specialized condition. Normally, the load will be partly resistive and partly inductive or capacitive and there will then be a phase angle  $\emptyset$  between the voltage  $V$  and the current  $I$ .

The product  $VI$  will be the **apparent power**, not the true (i.e. the  $I^2R$ ) power.

It is expressed in volt-amperes. True power, expressed in watts, is given by  $VI \cos \emptyset$  where  $\emptyset$  is the phase angle between the voltage and current.

The power factor is defined as

$$\frac{\text{the true power in circuit}}{\text{the apparent power}} = \frac{VI \cos \emptyset}{VI} = \cos \emptyset.$$

The power factor can only have values between 0 and + 1.

In the problem, the useful output power

$$= \frac{E^2}{R} = \frac{(400)^2}{500} = 320 \text{ watts.}$$

As the overall efficiency is 60 %, the true input power taken from the a.c. mains

$$= 320 \times \frac{100}{60} = 533 \text{ watts.}$$

But the r.m.s. alternating current at the 240-volt input measures 3 amp.  
The apparent power = the volt-amp input =  $240 \times 3 = 720$  volt-amp.

$$\text{Power Factor} = \frac{\text{True power}}{\text{Apparent power}} = \frac{533}{720} = 0.74.$$

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

Words and phrases marked with an asterik are explained before.

**Explain the meaning:** verklaar de betekenis

to explain: uitleggen, verklaren

explanation: uitleg, verklaring

verklaren in de betekenis van een verklaring afleggen is:

to state, of: to declare. Een (afgelegde) verklaring is dan ook: a statement, of, als het een zeer officieel stuk betreft: a declaration. B.v. customs declaration: een douaneverklaring; declaration of independence: onafhankelijkheidsverklaring.

Het begrip „toelichting” wordt vaak weergegeven door: explanatory notes.

To mean: betekenen of bedoelen.

What does that mean? = Wat betekent dat?

What do you mean? = Wat bedoel je?

Menen: to think, to believe

Mening: opinion

Naar mijn mening: in my opinion

**Delivers 400 volts d.c.:** levert 400 volt gelijkstroom

To deliver mail: post bestellen; delivery: bestelling

**A bank of amplifier valves:** een rij (of: batterij, veld) versterkerbuizen. Het Engelse woord “bank” kan o.a. betrekking hebben op een bank als financiële instelling en een zandbank. Voor het Nederlandse woord bank bestaan in het Engels verschillende woorden: in een tuin of treincoupé: seat; in een kerk: pew; in een school: desk; een klein bankje of kruk: stool.

**Resistive:** weerstand biedend; to resist: weerstaan, weerstand bieden aan;

Resistance: weerstand; een weerstand (concreet) a resistor

**Apparent power:** schijnbaar vermogen

Apparent kan ook betekenen: blijkbaar, klaarblijkelijk

To appear: schijnen, verschijnen, lijken of blijken

It would appear that: het schijnt dat

Appearance: verschiining, schijn

Appearances are deceptive: schijn bedriegt

To make an appearance: verschijnen, zich laten zien, acte de presence geven.



# Oplossingen

## examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

Elders in dit nummer staan enkele opgaven van de VEV examens voor VAKMAN en MONTEUR-

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 1. B is goed

$$\begin{aligned} \text{Toelichting: } R \text{ totaal} &= 30 \text{ Ohm} \\ I &= \frac{60}{30} = 2 \text{ A.} \end{aligned}$$

VT 2. C is goed

*Toelichting:* gelijknamige polen stoten elkaar af; tegengestelde trekken elkaar aan.  
In geval C zijn er twee (gelijke) aantrekkende krachten.

VT 3. A is goed

*Toelichting:* Weerstand is afhankelijk van lengte en doorsnede der materialen. Grootste lengte + kleinste doorsnede betekent de hoogste weerstand.

VT 4. B is goed

$$\begin{aligned} \text{Toelichting: } & 1 \text{ kiloWatt} = 1000 \text{ Watt} \\ \text{Dus: } & 0,2 \text{ ,, ,,} = 200 \text{ Watt} \end{aligned}$$

MT 1. B is goed

$$\text{Toelichting: } \cos \beta = \frac{\text{korte rechthoekszijde}}{\text{schuine zijde}}$$

Volgens de stelling van Pythagoras is korte zijde:

$$\sqrt{10^2 - 8^2} = \sqrt{36} = 6$$

$$\text{Dus } \cos \beta = \frac{6}{10}$$

MT 2. A is goed

$$\text{Toelichting: Oppervlakte doorsnede} = \frac{1}{4} \pi d^2 = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 20^2 =$$

$$100 \times 3,14 = 314.$$

$$\text{Inhoud} = 314 \times 100 = 31400 \text{ mm}^3 \\ = 31,4 \text{ cm}^3.$$

MT 3. D is goed

$$\text{Toelichting: } \frac{1}{R} = \left( \frac{75}{100} - \frac{25}{100} \right) - \frac{1}{6} = \\ = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{3}{6} - \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\text{Dus } R = 3.$$

MT 4. C is goed

$$\text{Toelichting: } \begin{array}{r} I_1 + 2 I_2 = 8 \\ 6 I_1 - 2 I_2 = 6 \\ \hline 7 I_1 = 14 \end{array}$$

$$\text{Na invullen: } \begin{array}{r} 2 + 2I_2 = 8 \\ 2I_2 = 6 \\ I_2 = 3 \end{array}$$

# **U kent het polytechnisch zakboekje. Maar kent u de allernieuwste opzet al?**

Het polytechnisch zakboekje. Sinds jaar en dag een onmisbaar vademecum bij het technisch onderwijs. Compact. Handzaam. Maar dat wist u al lang.

De nieuwste druk van die speciale PBNA-uitgave is nog verder geperfectioneerd. Met veel tabellen. Met een uitgebreid alfabetisch register. Per vakgebied zijn de onderwerpen overzichtelijker dan ooit in hoofdstukken ingedeeld. En overall is het nieuwe SI-eenhedenstelsel gehanteerd, dat per 1 januari 1978 wettelijk van kracht wordt.

De veelzijdige toepasbaarheid blijkt uit de hoofdstukken: tabellen, wiskunde, natuurkunde, scheikunde, theoretische en toegepaste mechanica, technische tekeningen, materialen, berekeningen van bouwconstructies, tabellen voor staalconstructies, landmeten, centrale verwarming, werktuigkunde, elektrotechniek en elektronica.

Meer weten?

Ook over de nieuwe, zeer uitgebreide normenbundel?

**Schrijf even aan PBNA, afdeling Leermiddelen, Antwoordnummer 457, Arnhem.** U krijgt dan de informatieve brochure in de bus. Direct bestellen kan natuurlijk ook.

Wij zenden u dan het polytechnisch zakboekje à f 41,- en/of de normenbundel à f 76,60. Met een rekening.

Bent u studerend dan kunt u door middel van overlegging van een kopie-inschrijfbewijs aanspraak maken op de scholenprijs: het polytechnisch zakboekje f 32,25 en de normenbundel f 38,70.

KONINKLIJKE  
**PBNA** 



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTB ATEA**  
N.V. - S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903

# Philips verkeersvoorzieningen



## En het licht voor deze bus staat altijd op groen

Een bus wachtend voor het verkeerslicht. Een bekend beeld in de stad. Met het Philips Vetag systeem springen de verkeerslichten bij nadering op groen. Zoals Philips verkeersvoorzieningen ook parkeercapaciteit kunnen controleren, verkeersintensiteit meten, „groene golf” systemen regelen. Ja, zelfs de verkeersbewegingen van hele stadwijken kunnen registreren en dirigeren.

Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

**Philips' Telecommunicatie Industrie BV**  
Postbus 32 - Hilversum



**Telecommunicatie**

# PHILIPS

**SIEMENS**



## **De glasvezel zou de communicatie wel eens een totaal ander gezicht kunnen geven.**

Telefoon en een ontwerp ter discussie voorleggen aan een relatie. Monsters bekijken. Ook al via de telefoon. Even de familie in Australië bellen om het eerste tandje van de baby te zien . . .  
Allemaal illusies? Nee. Beslist niet. Siemens onderzoekers zijn er mee bezig. De beeldtelefoon zelf is er al. De problemen komen pas op de proppen als we praten over de verbindingen. Daarvoor wordt nu geëxperimenteerd met glasvezel. Glasvezel met een doorsnede van slechts ééntiende millimeter is n.l. al voldoende om een TV-sigitaal over te brengen. Bij dit systeem vindt de versterking plaats door middel van miniatuur lasers. Het uiteindelijke

doel? Eén miljoen telefoongesprekken of 30.000 video-gesprekken via één lichtstraal. Tegelijkertijd.  
Het voordeel van glasvezel is dat met aanzienlijk dunnere kabels kan worden volstaan. En – nog belangrijker – dat op het steeds schaarser wordende koper wordt bespaard.  
Zoals gezegd: Siemens onderzoekers zijn er mee bezig. Ze kunnen dat. Omdat Siemens zijn sporen in de telecommunicatietechniek reeds lang heeft verdiend.  
Dat manifesteert zich op velerlei gebieden in onze samenleving. Met resultaten die u dagelijks ontmoet.

SIEMENS NEDERLAND N.V.,  
Prinses Beatrixlaan 26, Den Haag.

## **Bouw op Siemens, vandaag en morgen.**

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 4, 32e jaargang

april 1977

In dit nummer o.a.:

Postzegel-  
automaten 97

Terminals 103

Opbouw  
telefoon-  
centrales 108

Examen opgaven  
VEV 119

Technisch  
Engels 123



*(Foto)* De nieuwe postzegel—automaat in het (Branger. hoofd-postkantoor „Rue du Louvre” te Parijs; een voorbeeld ter navolging in de voornaamste steden van ons land aanbevolen, wij daardoor de postbeambten van eene vervelende taak ontlast worden en het publiek gevrijwaard wordt voor tijdverlies bij de loketten, welke op sommige uren van den dag door den grooten toeloop schier onbereikbaar zijn.







## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

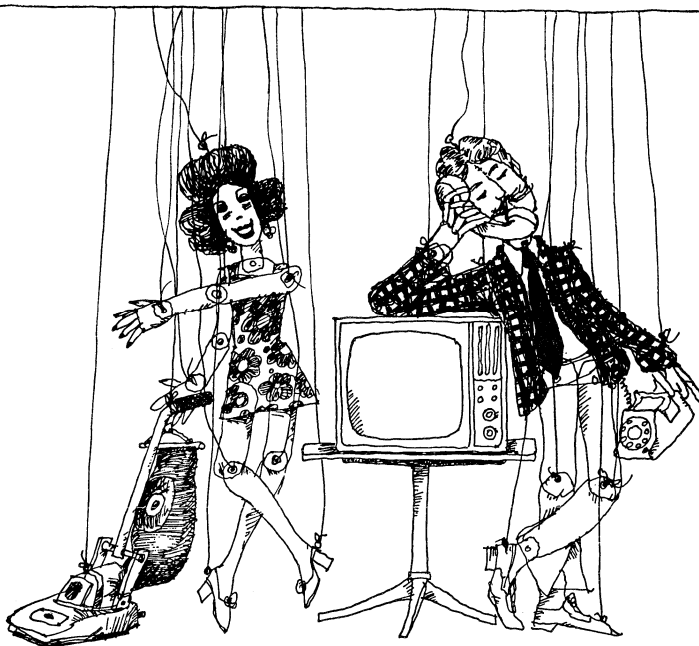
**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# Verbetering aan postzegelautomaten

Bewerkt door Ing. P. A. de Boer

Dit artikel is het tweede in een reeks van ruim beloonde (technische) ideeën, waarbij de inzender de achtergronden van zijn vinding verklaart en waarbij tevens de gehele problematiek die hierop betrekking heeft in een ruimer kader wordt toegelicht. Het eerste „Ideeënbus-artikel” in deze reeks verscheen in het oktobernummer 1976.

## Automaat

De behoefte aan (goed functionerende !) automaten bij ons postbedrijf dateert uit het begin van deze eeuw.

De redenen hiertoe komen treffend naar voren uit het onderschrift, behorende bij de titelplaat van dit Studieblad, waarbij de heer met hoge hoed een postzegelautomaat bedient: „een voorbeeld ter navolging in de voornaamste steden van ons land aanbevolen, wijl daardoor de postbeambten van eene vervelende taak ontlast worden en het publiek gevrijwaard wordt voor tijdsverlies bij de loketten, welke op sommige uren van den dag door den grooten toeloop schier onbereikbaar zijn”.

## Citaat

Een kort citaat uit „Album en Gedenkboek der Nederlandsche Posterijen” (1911) door J. Eggink Dz. geeft een uitstekend inzicht hoe de behoefte aan postzegelautomaten ontstond en de eerste onderzoeken op dit terrein:

„De moeilijkheid om op grote postkantoren de loketten voor de zegelverkoop behoorlijk te bedienen gaf aanleiding dat men uitzag naar middelen, die er toe zouden leiden, dat ophoping van publiek voor die loketten werd voorkomen, voor die eenvoudige werkzaamheden minder personeel nodig was en dat ook in sluitingstijd dier kantoren de zegelverkoop rustig voortgang kon hebben.

Men zag al spoedig in, dat de verkoop van zegels op automatische wijze zou moeten geschieden. In verschillende landen beproefde men automatische toestellen voor dat doel. Gedurende vele jaren stuitte men op het bezwaar,

dat die postzegelautomaten niet nauwkeurig genoeg werkten. In Duitsland begon men de proef reeds in 1880 doch zonder gunstige resultaten.

Uit een opstel in „L'Union Postale” ontleent men: . . . Aangezien de behoefte voor de verkoop van zegels zich hoe langer hoe meer deed gevoelen, ging het particulier initiatief er weldra toe over, de gewone automaten voor handelswaren ook voor eerstgenoemd doel dienstbaar te maken. De technische moeilijkheden vermeden zij, door de zegels bij een monster of een reclamedrukwerk in te sluiten. In 1892 deelde een Engelse firma op genoemde wijze notitieboekjes uit, die ieder een zegel bevatten.

### **Niet alleen postzegels**

De eerste automaten, uitsluitend voor de verkoop van postzegels bestemd, hadden zoveel gebreken, dat de verschillende administraties het voorlopig nodig oordeelden een afwachtende houding aan te nemen. In 1897 gaf eindelijk de Duitse administratie, verlangend om profijt te trekken van deze toestellen, een firma machtiging, voor haar eigen kosten en rekening, postzegelautomaten op te stellen in de wachtkamers der Berlijnse postkantoren. Teneinde de maatschappij schadeloos te stellen voor de te maken kosten, werd haar bovendien machtiging verleend, naast iedere zegelautomaat een automaat voor de verkoop van prentbriefkaarten te plaatsen.

Een belangrijke schrede voorwaarts in de bouw der zegelautomaten was de uitvinding van de ingenieur ABEL, die zijn toestel in 1900 aan het oordeel van het Duitse postbestuur onderwierp. De proeven daarmee waren niet ongunstig, maar toch waren de gebreken nog te groot, zodat van een algemene invoering moest worden afgezien. Drie jaren later slaagde ABEL er in, zijn uitvinding aanzienlijk te verbeteren en in 1905 bood zijn derde model reeds zoveel belangrijke voordelen, dat het in het volgend jaar aan de afgevaardigden van het postcongres te Rome als eerste werkelijk praktische zegelautomaat kon worden vertoond.

Verschillende postadministraties gingen tot de ingebruikneming van zegelautomaten over. Ook in Nederland werden verschillende automaten beproefd, met dit gevolg, dat men in 1909 in enkele grote steden tegen de postkantoren enkele automaten geplaatst zag, waarvan door het publiek een ruim gebruik wordt gemaakt.”

### **Nederlandse constructeur**

De hier genoemde automaten waren van het systeem ABEL.

Er werd in 1908 een Nederlandse constructeur, W. Eggink uit Haarlem, ingeschakeld, maar dit werd geen groot succes.

Na gereedkomen werd zijn toestel ten Hoofdbesture uitvoerig beproefd en in orde bevonden.

Na plaatsing in het postkantoor Haarlem bleek echter dat het publiek enigszins andere normen aanlegde dan de ambtenaren die in Den Haag de automaat hadden beproefd. In een brief aan de drg dd 24 november 1908 schrijft de teleurgestelde constructeur: „. . . Het is mij daarna gebleken dat het geweld, waarmede het publiek dergelijke toestellen behandeld door mij *ver* onderschat is geworden. Het is reeds 3 malen voorgekomen, dat personen er een onvoldoende aantal geldstukken in wierpen en dan met geweld het handel neerdrukten, zóó sterk dat dit bezweek. Tot 3 malen toe heb ik hetzelfde doen herstellen, doch met het hiervoor genoemde resultaat.

Naar aanleiding van deze ervaringen ben ik er toe overgegaan de onderdelen, het handel betreffende, zóó te versterken, dat hetzelfde met handenkracht niet meer vernield kan worden.”

### **Zelfbediening**

Het publiek gewende echter aan het begrip „zelfbediening” zodat in Bedrijfsbanden (1964) geschreven wordt: „De eerste van de 1300 automaten, die momenteel over het gehele land op proef zijn of in 1964 zullen worden geplaatst, hebben intussen menig Nederlander al met het aanzien en het gebruik ervan vertrouwd gemaakt. Voor een intensief gebruik van automaten pleiten tal van voordelen, zowel voor het publiek als voor het bedrijf. Het publiek wordt bevrijd van het dikwijls langdurig wachten aan de loketten, terwijl het bovendien niet langer is gebonden aan de openstellingsuren van de kantoren, doordat de automaten dag en nacht bereikbaar blijven.

Ook voor het bedrijf zijn talrijke voordelen aan te voeren. Alleen al op het punt van efficiency, als men bedenkt, dat een incidenteel aan het loket verkochte zegel, dus ook die van 1 of 2 cent, een bedrag van liefst ruim zes cent aan kosten vergt. Een van de kenmerken van een automaat behoort uiteraard te zijn dat hij niet reageert op het inwerpen van vreemde of valse munten.

Onze nieuwe automaten geven de verlangde postzegels pas af, nadat het beeld op de geldstukken is afgetast, de dikte en diameter van de munten is gemeten en de samenstelling van het metaal is geregistreerd. Een moeilijkheid was, dat de Nederlandse muntwet nauwkeurige voorschriften bevat over vorm, gewicht en legering van onze munten, maar dat zij in alle talen zwijgt over de dikte ervan. Vandaar dat onze dubbeltjes en kwartjes niet allemaal even dik zijn. Om dit bezwaar te ondervangen zijn de postautomaten afgesteld op een gemiddelde dikte van deze munten.

Men kan zich voorstellen, dat in de fabrieken lange tijd is geëxperimenteerd om het inwendige van de gele kasten zo te construeren dat het voldeed aan de zeer hoge eisen van ons bedrijf.”

### **Storingen**

Bovenstaand citaat uit 1964 heeft nog niets van zijn waarde verloren en leek ons uitstekend geschikt om het eigenlijke onderwerp in te leiden.

Aankankelijk werden in postzegelautomaten rollen met postzegels (soms van twee verschillende waarden achter elkaar) geplaatst, waarbij na inworp van één of meer geldstukken, en na een draaiende beweging aan een kruk, het gewenste artikel te voorschijn kwam.

Dit systeem leidde in ons vochtige klimaat tot vele storingen: de zegels in de automaat plakten vaak aaneen.

In 1966 werden er postzegelboekjesautomaten fabrikaat Sterner in gebruik genomen, die aankankelijk tegen inworp van één gulden een boekje afleverden. Dit systeem heeft goed voldaan; het was echter niet mogelijk de automaat zodanig in te stellen dat tegen inworp van meerdere guldens boekjes (met hogere waarden aan zegels) geleverd konden worden.

### **Idee**

De heer P. Hoogerheide van de Centrale Werkplaats te Den Haag heeft hiervoor een fraaie oplossing bedacht.

Hij zond zijn idee aan de Centrale Ideeënbus met een schrijven waaruit hier enkele passages worden overgenomen:

„Mede gezien de nog steeds doorgaande geldontwaarding en met het oog op de komende tariefsverhogingen, doet de behoefte zich gevoelen dit type automaten geschikt te maken voor instelling voor meerdere guldens.

Hiertoe is door ondergetekende een muntverzamelkanaal ontworpen welke, nadat het muntverzamelkanaal hiervoor is ingesteld, het mogelijk maakt postzegelboekjes te verkopen tegen inworp van één tot en met vijf guldens.

Bij de constructie van het muntverzamelkanaal is gestreefd naar een opzet waarbij:

- a. de exploitatiekosten in casu het onderhoud aan de automaten niet zou toenemen;
- b. het apparaat op eenvoudige wijze in de automaat kan worden aangebracht; hierbij moest rekening worden gehouden met de door de fabrikant van automaten aangehouden vrij grote afwijking in de maatvoering;

- c. het apparaat op eenvoudige wijze kan worden ingesteld voor een ander tarief tot maximaal vijf gulden;
- d. de in de automaat aanwezige muntonderzoeker op de gebruikelijke eenvoudige wijze moet kunnen worden uitgenomen en daarbij niet mag worden gehinderd door het muntverzamelkanaal;
- e. bij optredende storingen geen ingrijpende demontage-werkzaamheden moeten worden verricht;
- f. reeds eerder ingeworpen guldens automatisch uit het muntverzamelkanaal worden teruggegeven indien een gulden door de muntonderzoeker wordt geweigerd en op de teruggaveknop wordt gedrukt;
- g. fraude van buitenaf wordt voorkomen”.

Het zal duidelijk zijn dat de volgens bovenstaande gegevens geconstrueerde eenheid er uitziet als een prachtig stuk instrumentmakerskunst.

### **Hoe het werkt**

De heer Hoogerheide gaat in zijn brief aan de Ideeënbus uitvoerig in op de exacte werking, maar om diverse redenen is besloten om in dit artikel te volstaan met de volgende vereenvoudigde beschrijving:

Van de ingeworpen guldens (als voorbeeld nemen wij een aantal van vijf) komen de eerste vier via de muntgleuf terecht in het verzamelkanaal, te vergelijken met een wachtkamer. In hun gang passeren de muntstukken de „muntonderzoeker”.

Bespeurt deze een ongerechtigheid dan valt de betrokken gulden terug naar het teruggavebakje. Keurt de muntonderzoeker de ingeworpen (vier) munten goed, dan worden deze tijdelijk opgespaard in het verzamelkanaal. Dit is een gootje van 10 cm lengte.

De in ons geval vijfde en laatste gulden zal, na goedkeuring door de muntonderzoeker, de in het verzamelkanaal „wachtende” vier guldens vrijmaken voor incassering naar het daarvoor bestemde bakje en tevens de koppeling met het trekmechanisme van de automaat tot stand brengen.

Door de trekknop naar voren te halen komt nu het gewenste postzegelboekje te voorschijn.

Nu is de kern van het beloofde idee van de inzender in feite de mogelijkheid om door middel van een schroefje (in daarvoor reeds tijdens de fabricage aangebrachte gaatjes) het muntverzamelkanaal als het ware „in te korten”, waardoor, naar keuze, een boekje te voorschijn kan komen na inworp van respectievelijk 4, 3, 2, of één gulden.

Uiteraard moet de hoofddirectie Post, vóór iedere andere afregeling, zorgdragen voor nieuw samengestelde boekjes met diverse zegelwaarden.

Thans zijn 4350 postzegelboekjesautomaten met een dergelijk muntverzamelkanaal in gebruik.

In de praktijk voldoet de vinding van de heer Hoogerheide uitstekend; met een eenvoudige handeling kan op een andere instelling worden overgegaan. Het vullen met boekjes geschiedt door postpersoneel, evenals het verhelpen van lichte storingen.

Door de Centrale Werkplaats is hiertoe een handig boekje samengesteld, genaamd „Instructieboekje voor postpersoneel, belast met de bediening van postautomaten en weegwerktuigen”.

---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

**Voor jaargang 1976 \*  
en ook reeds voor 1977  
Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummre 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

\* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.



# De terminalmarkt en de noodzaak tot technische evaluatie

F. Sieswerda

## De marktsituatie

In dit artikel wordt een uiteenzetting gegeven van de technische mogelijkheden van eindstations (terminals) die in toenemende mate een rol spelen in de ontwikkeling van informatiesystemen.

Een eindstation of terminal is een schrijfmachineachtig apparaat dat via een (telefoon)lijn met een computer wordt verbonden.

De Eurodata studie die in 1971 was gestart door een consortium van 17 PTT's in Europa, werd eind 1976 afgerond en de prognoses van het oorspronkelijke rapport blijken veel lager dan nu in 1976 wordt voorspeld: 2 miljoen eindstations zullen in 1985 in West Europa geïnstalleerd zijn en dat is 34 % meer dan aanvankelijk werd verwacht.

Voor Nederland zijn de prognoses voor resp. 1976, 1980 en 1985: 16.800, 34.500 en 90.800 eindstations. Deze ontwikkeling is vooral voor de gebruikers van grote importantie.

Het behoeft geen betoog dat de technische kwaliteiten van de eindstations aandacht verdienen op een groeiende markt van vraag en aanbod.

De bevindingen van de Rijks Kantoor-Machine Centrale (KMC) bij de technische evaluaties in 1975, zijn gebaseerd op een onderzoek van 29 terminals waarvan 7 niet-intelligente-, 21 intelligente-, en 1 programmeerbare eindstations. Van deze 29 eindstations werden 10 apparaten niet goedgekeurd en dus niet geschikt bevonden om in het KMC adviespakket te worden opgenomen.

Het hoge percentage van afgewezen eindstations moet deels verklaard worden door het feit dat de apparatuur vaak op de markt wordt gebracht op een tijdstip dat het ontwikkelingswerk nog onvoldoende is afgerond.

De vraag naar eindstations verleidt de leveranciers tot grote haast bij de aankondigingen enerzijds, terwijl anderzijds — evenals dat bij de rekenmachines het geval is — de prijzenslag in de concurrentiestrijd ook een grote rol speelt. De speculaties die de leveranciers van eindstations doen en de verwachtingen die in de aanbiedingen worden gewekt, kunnen vaak niet worden waargemaakt.

## De technische evaluatie

Bij de keuring van eindstations wordt door de KMC gebruik gemaakt van een geheel van methodieken en technieken waarbij de bestaande normen van V.D.E., CEPT en N.E.N. zijn geïncorporeerd en waaraan eigen stand-aarden — soms ontwikkeld in samenwerking met het Dr. Neher Labora-torium van de PTT — zijn geïntegreerd.

Een aantal van de criteria die onderzocht worden kunnen hier nader worden uiteengezet.

De *soldeerkwaliteit* wordt kritisch bezien en blijkt vaak onvoldoende te zijn bijvoorbeeld ten gevolge van een verkeerde soldeersamenstelling.

In het algemeen blijkt de fabrikant niet in staat om onmiddellijk de slechte kwaliteit van een soldering te constateren. In de gevallen waarin de kwali-teitseisen op hoog niveau liggen zal de tijd die verstrijkt tussen het eerste optreden van een slechte soldeerverbinding en het ontdekken ervan uiteen-lopen van één tot vier weken, afhankelijk van de hoeveelheid monsters van het tinbad in een bepaalde periode, ter beoordeling van een onafhankelijke instantie. Het blijkt in de praktijk voor te komen dat de gefabriceerde aan-tallen in deze periode wel op de markt worden gebracht. Een slechte soldeer-verbinding komt vaak pas na langere tijd aan het licht. Herhaalde storingen ontstaan en lijden tot ergenis over het slecht functioneren van de apparatuur van een leverancier, die daarover echter onkundig kan zijn. Als men tenslotte, om het euvel voorgoed te verhelpen, overgaat tot het vervangen van gehele printplaten kan toch nog blijken dat zulks niet afdoende is omdat de ver-vangende platen in dezelfde periode (printbad) zijn aangemaakt. In het onderzoek dient dus zekerheid verkregen te worden dat de soldeermachine geen verontreiniging bevatte; dat het fluxbad (reinigingsbad) goed functio-neerde en dat het afkoelingsproces niet te snel heeft gewerkt.

*De componenten dienen op de juiste plaatsen te zijn aangebracht en de wijzigingen op de juiste manier uitgevoerd.* De haast, die de leverancier zich heeft veroorloofd om snel op de markt te komen, blijkt de oorzaak te zijn van noodzakelijke wijzigingen in de apparatuur. Eventuele modificaties leiden niet noodzakelijkerwijze tot afkeuring van apparatuur, maar de wijze waarop modificaties zijn aangebracht kan zulks wel veroorzaken. Voor-beelden hiervan zijn: de solderingen zijn gedaan op de afgeknipte pootjes van chips; het te dicht op de print monteren van onderdelen; het verkeerd ombuigen van transistorpootjes. Ook leidt het — aan de componentenzijde van de print — parallel schakelen van weerstanden tot afkeuring. Voorts

wordt gezien of draadwijzigingen inderdaad met teflondraad zijn uitgevoerd en lange draden met behulp van lijmkloddertjes aan de print worden bevestigd. Tevens dient de isolatie direct na de soldeerplaats te beginnen. Kortom goed vakmanschap moet blijken.



Voorbeeld van een Display Terminal met afzonderlijk toetsenbord (Key Board).

*De elektrische beveiliging* van de apparatuur, zoals vastgesteld in de bestaande veiligheidsnormen, wordt ook onderzocht.

Het mag niet mogelijk zijn dat een gebruiker — zonder hierbij gebruik te maken van speciale gereedschappen — direct in de apparatuur kan komen waardoor ongelukken zouden kunnen gebeuren. Ook dient het voor de apparatuur zelf niet schadelijk te zijn dat er bijvoorbeeld paperclips in de machine vallen en op een printplaat terecht komen.

*De eisen ten aanzien van het toetsenbord* zijn vrij streng omdat het toetsenbord een vitaal onderdeel van een eindstation is. Daarbij wordt niet slechts gelet op het soort toets, maar ook op de elektronica die de aangeslagen toets moet herkennen.

Tot de goede toetsen worden o.a. gerekend: die, welke gebruik maken van het hall effect, het piëzo effect en de capacitieve contactmaking.

Bij het hall effect geschiedt de contactmaking door een magnetische veldverandering in een halfgeleider substraat waardoor meer of minder stroom door het substraat gaat vloeien.

Bij het piëzo effect wordt door de contactmaking een mechanische verandering teweeggebracht in een piëzo kristal waardoor een pulsvormige spanningsverandering in het kristal ontstaat, die ook door de elektronica herkend kan worden.

De capacitieve contactmaking vergelijkt de capaciteiten in een z.g. brugschakeling met behulp van de variabele capaciteit in de toets.

Door het indrukken van de toets wordt de capaciteit veranderd en ontstaat een spanningsverandering in de brugschakeling waardoor de toets zal worden herkend. De capacitieve toets is het meest gevoelig voor statische ontladingen omdat deze in de capaciteit een veldverandering teweeg kunnen brengen. Speciale voorzorgsmaatregelen dienen daarom getroffen te worden.

Ook de ophanging van het toetsenbord is van belang omdat doorbuiging ervan storingen zou kunnen veroorzaken.

Naast de bovenstaande vier facetten van de technische keuring wordt met behulp van meetapparatuur nog een serie keuringen ondernomen alvorens een afronding aan de evaluatie kan worden gegeven.

De *aardstroom* die tussen het apparaat en de randaarde van het lichtnet vloeit zal, overeenkomstig de N.E.N.-normen voor huishoudelijke elektrische apparaten en de concept CEPT-normen, ten hoogste 0,75 mA voor verplaatsbare — en 3,5 mA voor niet verplaatsbare apparatuur mogen bedragen.

*De gevoeligheid voor impulsen op het lichtnet* is een keuringsaspect dat eveneens gemeten wordt. Deze impulsen kunnen van verschillende aard zijn en van zeer frequent tot incidenteel voorkomen op het lichtnet. De frequentiegebieden door deze impulsen veroorzaakt kunnen uiteenlopen van 1 KHz tot ongeveer 300-400 MHz (300-400 miljoen trillingen/seconde). Voor het simuleren van de impulsen worden twee verschillende meetinstrumenten gebruikt. Het ene instrument wekt een impuls op die ligt in het gebied tussen 1 KHz tot 1 MHz (het lagere frequentiegebied), terwijl het andere meetinstrument frequenties opwekt van 1 MHz tot 900 MHz (het Radio Frequency Interference — RFI: radio frequentie storinggebied). Deze storing kan ontstaan door diverse op het lichtnet aanwezige schakeleenheden variërend van een ordinaire schakelaar tot een zogenaamde schakeltransistor (triac). De gemiddelde uitkomst van de resultaten van statistische onder-

zoekingen van normencommissies naar het vóórkomen van schakelimpulsen op het lichtnet, wordt door de KMC als norm gehanteerd.

De meeste apparatuur blijkt meer gevoelig te zijn voor RFI storingen dan voor z.g. laagfrequente storingen.

*De temperatuurtoleranties* zoals die door de leveranciers wordt opgegeven worden bij de keuring met variaties nagemeten als duurproef en eventueel op extreme waarden bekeken, indien de gebruiker daar prijs op stelt en in overleg met de betrokken leverancier. Temperatuurgevoeligheid kan zich uiten in verschillende vormen waarvan het onmiddellijk defect raken van de apparatuur de minst ernstige is. Veel ernstiger is wanneer er fouten gaan optreden. Vooral wanneer zulke fouten niet spoedig ontdekt worden kunnen zij vèrstrekkende gevolgen hebben en bijvoorbeeld een bestand ernstig beschadigen of zelfs vernietigen.

*De statische gevoeligheid* van de apparatuur wordt gemeten met behulp van een meetinstrument dat een statische spanning opwekt van 6000 volt.

Deze spanning geschakeld via een weerstand van 10 k ohm en een capaciteit van 150°pF, simuleert de gemiddeld op een mens aanwezige statische lading indien deze over een nylon tapijt gelopen heeft. In verband met de toepassing van Cmos technieken die voor statische ontladingen zeer gevoelig zijn is deze test van toenemend belang.

*De spanningsvariates op het lichtnet* die een gevolg kunnen zijn van storingen bij het elektriciteitsbedrijf, kunnen de werking van de apparatuur beïnvloeden. Omdat zulke storingen ook in Nederland kunnen vóórkomen wordt door de KMC als norm aangehouden —15 % en +10 % van de nominale netspanning.

Met het oog op de zeer snelle ontwikkeling van de toepassing van eindstations en de noodzaak waarvoor de leveranciers zich gesteld zien om in de competitie mee te komen, is het duidelijk dat het nodig is de technische merites van de op de markt verschijnende apparatuur te onderkennen. Bovenstaande uiteenzetting die stoelt op de praktijk van de KMC werkzaamheden zullen tot lering kunnen strekken voor degenen die voor soortgelijke evaluaties staan.

# de opbouw van telefooncentrales

G. van Gelder  
vervolg van blz. 72

## DE HOOFDVERDELER

### Doel

De telefoonabonnees zijn via kabels met de telefooncentrale verbonden. Deze kabels worden niet rechtstreeks op de apparatuur aangesloten, maar worden via een kabelkelder op de hoofdverdeler afgewerkt. In de kabelkelder vindt de overgang plaats van grondkabel in binnenkabels. Op de hoofdverdeler worden de verbindingen gemaakt met de kabels welke naar de apparatuur op de telefooncentrale voeren.

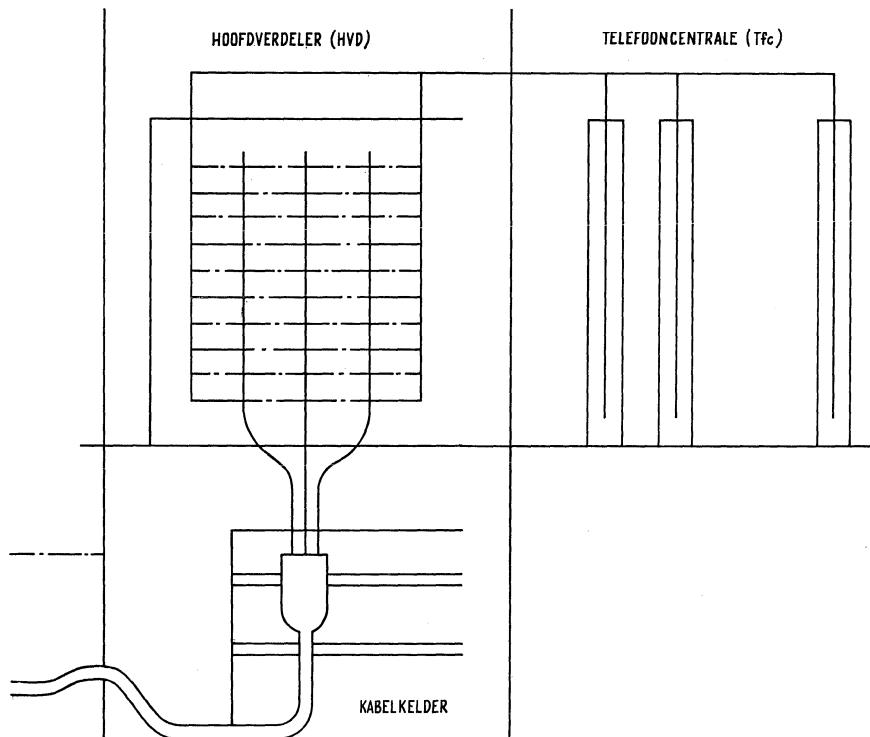


Fig. 8.

Op de hoofdverdeler kunnen we dus een bepaald telefoonnummer verbinden met die kabelader, welke naar de abonnee gaat. Bij verhuizing zal een andere verbinding op de hoofdverdeler nodig zijn. We trekken dan een nieuwe kruisverbindingsdraad tussen het telefoonnummer van de abonnee en de kabelader, waarop deze abonnee dan is aangesloten.

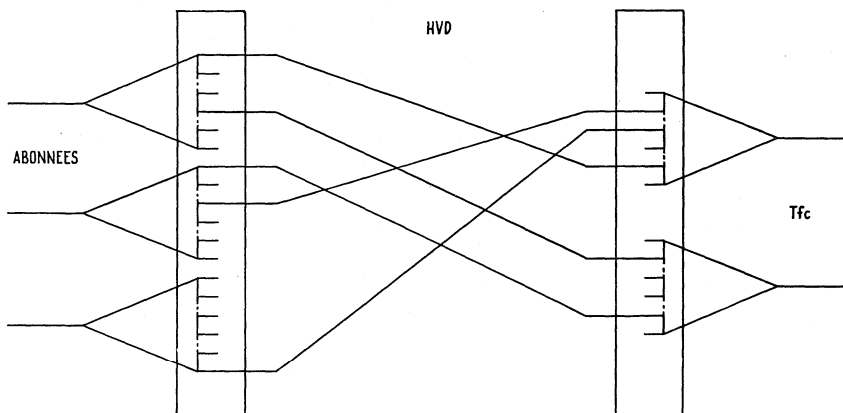


Fig. 9.

Bovendien kunnen we op de hoofdverdeler metingen verrichten. We meten dan naar binnen (telefooncentrale) of naar buiten toe (abonneeaansluiting in kabel).

### Opbouw

De meeste hoofdverdelers (en zeker de grotere) bestaan uit een aantal metalen stijlen, waarop stroken zijn aangebracht. De ene zijde van de hoofdverdeler heeft verticale stijlen, waarop de kabels (verbindingen vanaf abonnees) worden afgewerkt. We gebruiken hiervoor verbindingblokken. De andere zijde van de hoofdverdeler heeft een aantal horizontale lagen met stroken, waarop de centrale-apparatuur wordt afgewerkt. Tussen de verticale en horizontale zijde worden de verbindingen gemaakt. We doen dit met getwist draad, het zogenaamde kruisverbindingsdraad.

### Stroken

De kabelzijde is afgewerkt op verbindingblokken. Dit zijn blokken met soldeerpenen. Aan de ene zijde worden de kabeladers gesoldeerd, de andere zijde is bestemd voor de kruisverbindingsdraden. Een veel gebruikt soort verbindingblok is een type welke tweemaal twintig dubbeladers bevat. Zie fig. 10.

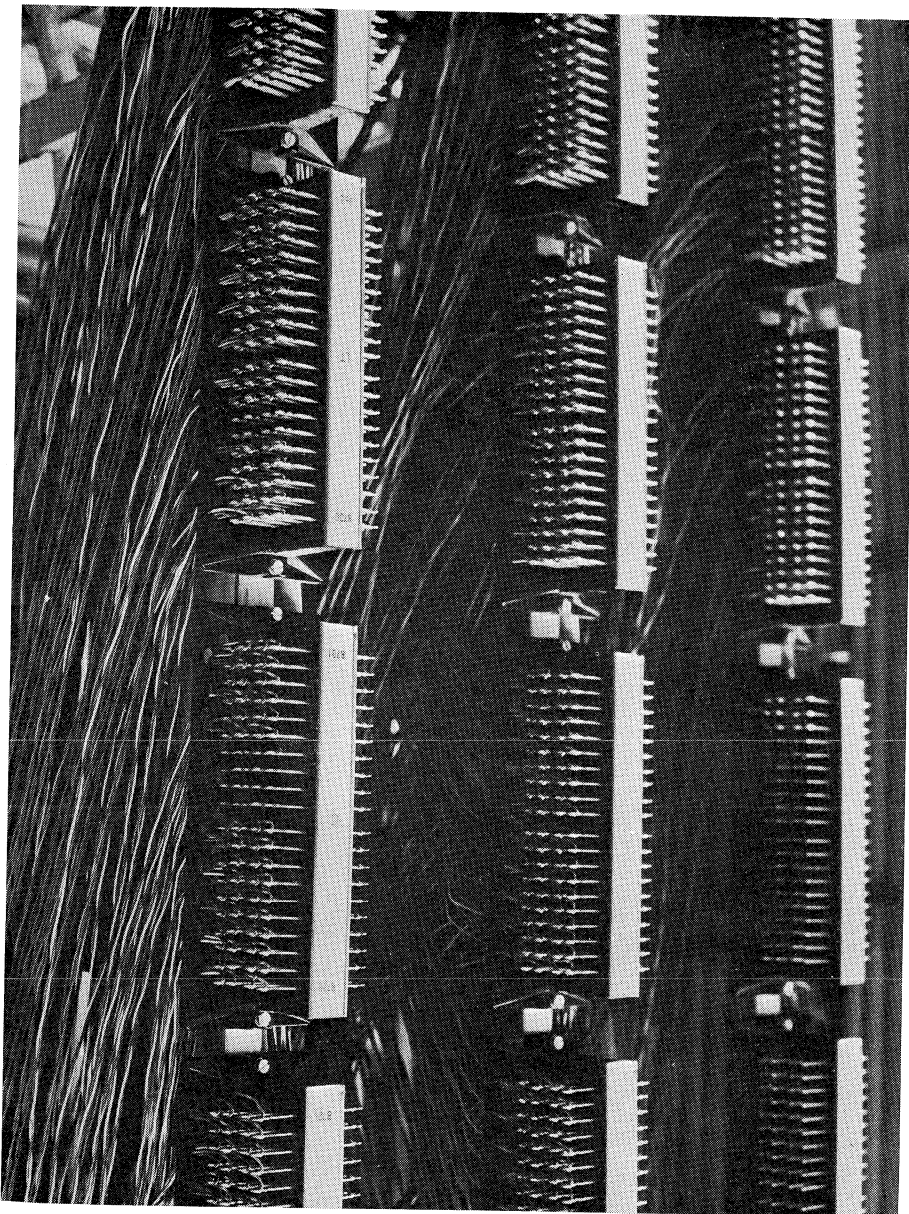


Fig. 10. Verbindingsblokken op hoofdverdeler.



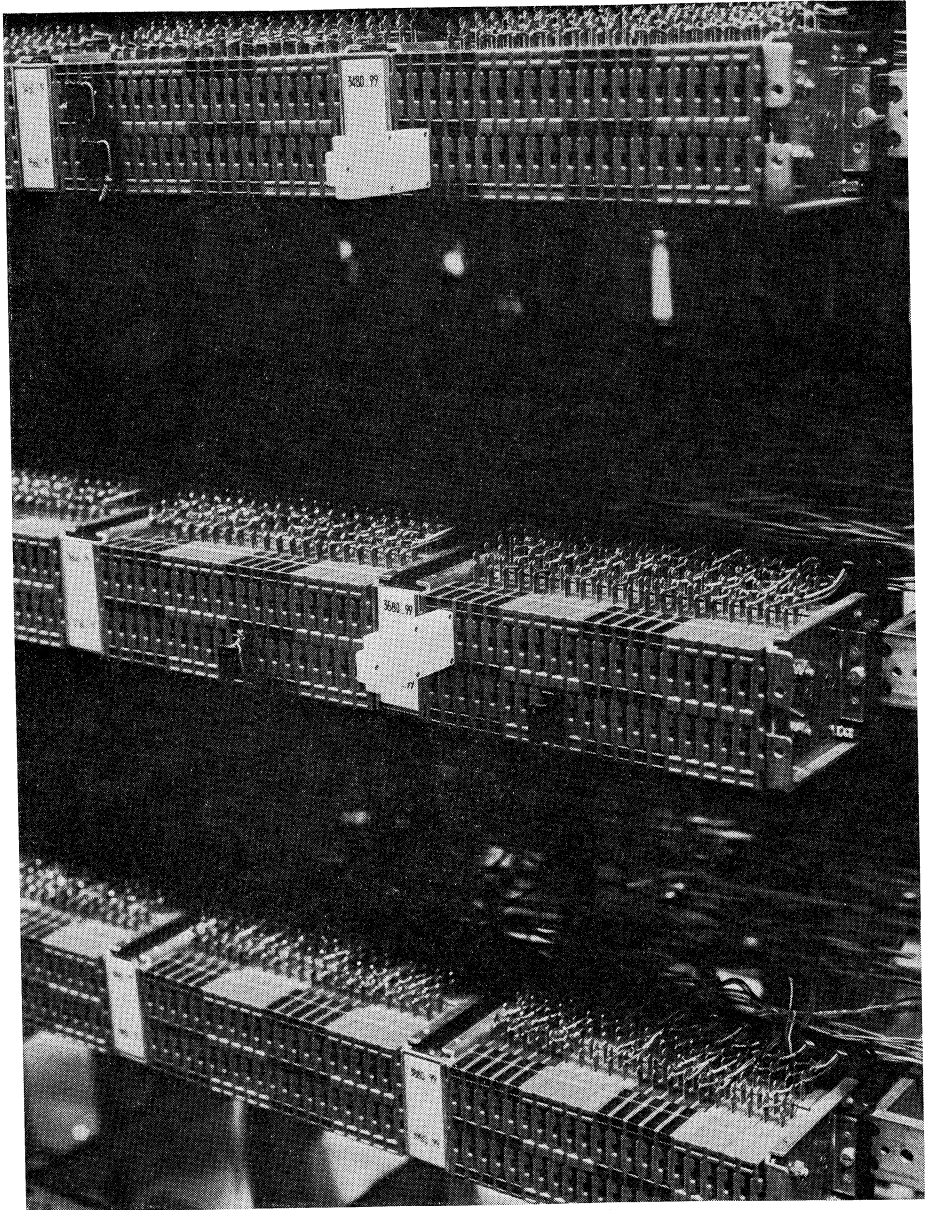


Fig. 11. Onderzoekklinkenstroken op hoofdverdeler.  
In de bovenste en middelste rij ziet men een stop geplaatst.

De telefoonapparatuur is afgewerkt op stroken, waar we de kruisverbindingdraden op kunnen aansluiten. Vaak zijn dit tegenwoordig de zogenaamde scheidings-klinkenstroken (ook wel onderzoek-klinkenstroken genoemd). We kunnen er namelijk een stop in plaatsen, waardoor de verbinding wordt gescheiden. We doen dit om een lijn te isoleren of te meten. Zie fig. 11. Bij een BTM systeem worden andere stroken gebruikt, welke een zogenaamde lijnstop kan bevatten. Ook de stoppen voor het meten van een lijn zijn dan anders.

### **Soorten**

Hoofdverdelers kunnen we in twee groepen splitsen.

1e Wandverdeler. Deze vinden we in de kleinere eindcentrales.

2e Vrijstaande hoofdverdeler. In de grotere centrales staat de hoofdverdeler vrij in de ruimte opgesteld, vaak is dit een aparte ruimte.

Behalve de abonneekabels vinden we de verbindingskabels (van en naar andere centrales) en bijzondere verbindingen op stroken afgewerkt. In de hoofdverdelerruimte is een meetpost opgesteld, waarmee we de lijnen kunnen meten. In een aantal centrales wordt de hoofdverdelerruimte tevens benut voor de opstelling van de gesprekkentellers.

De laatste jaren wordt steeds meer gebruik gemaakt van een nieuw soort hoofdverdeler, de zogenaamde HVD, type 70. Hierbij worden andere stroken en blokken gebruikt, welke in zogenaamde cassettes zijn geplaatst.

## **TUSSENVERDELER**

### **Functie**

Een centrale is verdeeld in een aantal groepen apparatuur. Voor een lokale telefooncentrale betekent dit een verdeling van de abonnees in groepen van honderd, vijfhonderd of duizend.

Elke groep abonnees heeft zijn eigen schakeltrap en bijpassende apparatuur. De verbindingen tussen de groepen abonnee-apparatuur vindt plaats via kiestrappen. Voor het koppelen van deze kiestrappen met de in- en uitgangen van de abonneegroepen gebruiken we een tussenverdeler (TVD). Zie fig. 12.

De tussenverdeler is dus de plaats, waar de uit- en ingangen van de diverse schakeltrappen worden gemengd.

Bij het mengen streven we naar een gelijke verdeling per groep en wel zo, dat vanuit elke abonneegroep elke kiestrap bereikbaar is. Evenzo moet vanuit elke kiestrap elke abonneegroep bereikbaar zijn. Behalve de koppelingen tussen abonneegroepen en kiestrappen komen op een TVD nog andere

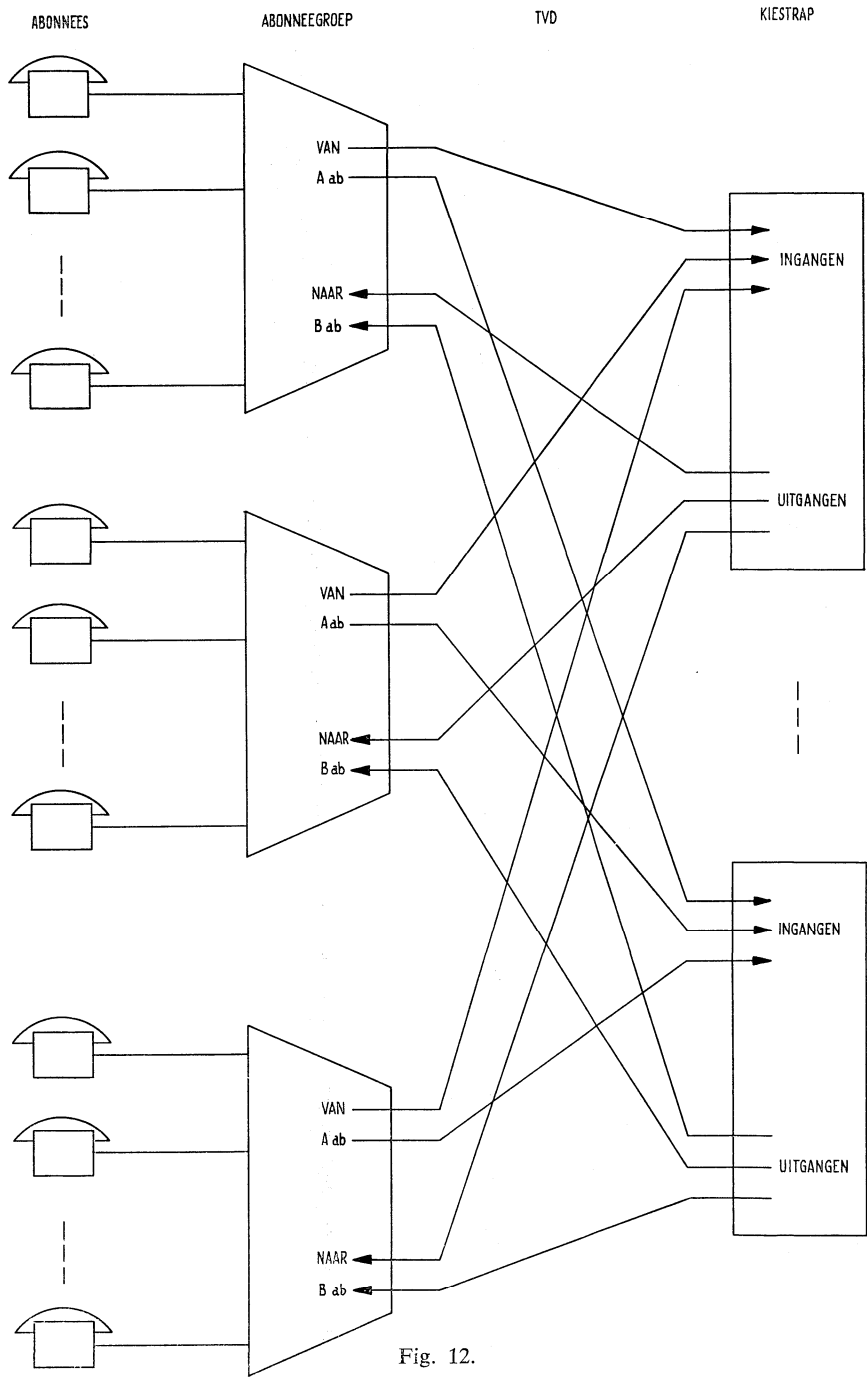


Fig. 12.

verbindingen voor. Dat zijn o.a. de in- en uitgaande lijnen van en naar de knooppuntcentrale. Ook apparatuur, welke gemeenschappelijk wordt gebruikt, koppelen we via de tussenverdeler. Zie fig. 13.

Verkeerscentrales maken ook gebruik van tussenverdelers.

Hier worden ze gebruikt voor het koppelen van de inkomende en uitgaande groepen. Soms hoeft een inkomende groep niet met een bepaalde uitgaande groep gekoppeld te worden (bv een inkomende groep vanaf de lokale centrale naar een uitgaande groep met lijnen naar de lokale centrale).

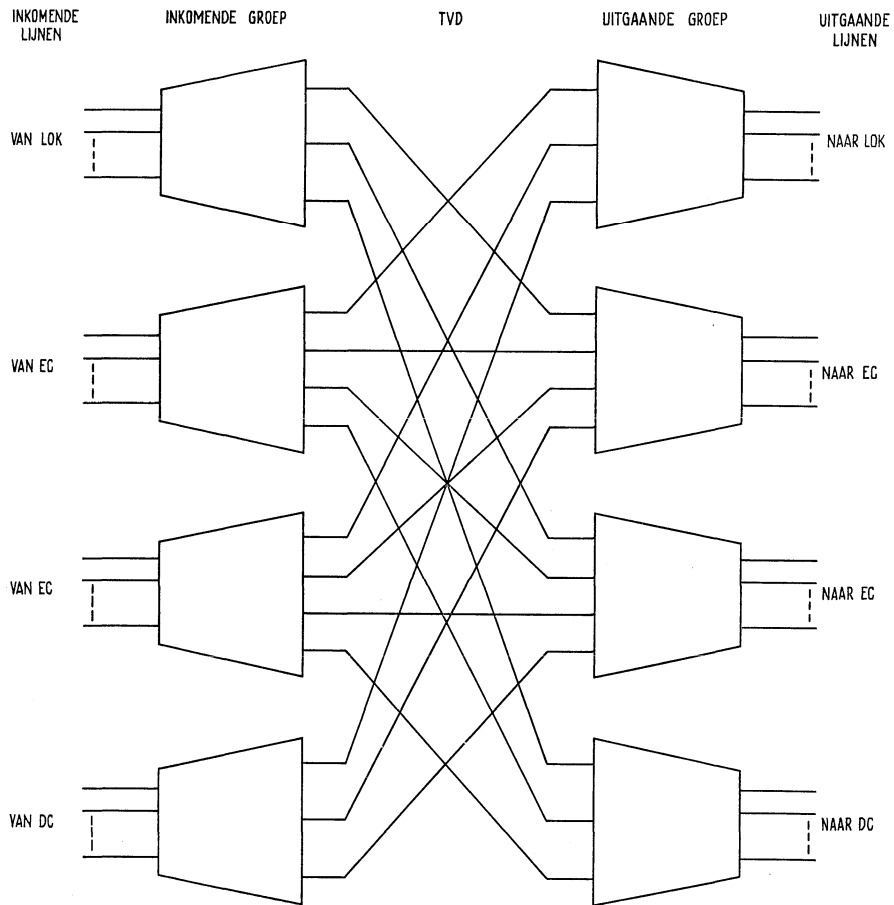


Fig. 13. Koppelingen knooppuntcentrale.

## Soorten

Tussenverdelers zijn sterk verschillend in grootte. Voor het rangeren van een beperkt aantal apparaten zijn enkele stroken soms al voldoende. Voor het rangeren van uitgebreide aantallen apparatuur is een grote en apart opgestelde TVD nodig. Hoe de TVD wordt uitgevoerd, is ook afhankelijk van het systeem en de soort centrale.

Welke soorten tussenverdelers zijn er ?

1. rangeerstroken of blokken in een relaisset.
2. stroken of blokken in een apart set of op een aparte plaats in een rek.
3. stroken of blokken in een apart rek opgesteld.
4. stroken of blokken in een aantal rekken, welke tot een aparte rij zijn gevoegd.

In het laatste geval is er sprake van een vrijstaande TVD, welke (meestal) midden in de centrale is opgesteld.

Het soort en de grootte van de stroken of blokken is ook verschillend. Sommige systemen kennen een geheel apart soort strook (3 of 5 draads). Andere systemen werken met verbindingsblokken, welke ook op een HVD worden gebruikt (de rekopbouw is dan ook gelijk).

De blokken worden met een letter aangeduid (B = 2 x 20, F = 6 x 20 stiften). De verbindingen op een TVD worden met (3 of 5 adrig) getwist draad gemaakt.

## SAMENVATTING

Dit gedeelte handelde globaal over verdelers in een telefooncentrale. Eerst is gesproken over hoofdverdelers (HVD), welke zich tussen de inkomende en uitgaande kabels en de centrale-apparatuur bevindt.

Behalve het verbinden van de apparatuur met de gewenste kabeladers kunnen we op de hoofdverdelers ook lijnen isoleren, meten of met informatie-toon verbinden. Als tweede zijn de tussenverdelers (TVD) besproken. Deze koppelt groepen apparatuur in de centrale, al naar gelang nodig is.

# Boekbespreking

door J. A. Veer

**LISSER, J., e.a. Onderwerpen uit de vermogenslektronica. Culemborg, Stam Technische Boeken B.V., 1976. 217 blz.**

In het eerste hoofdstuk worden voor- en nadelen van thyristoren ten opzichte van conventionele schakelementen in de energietechniek beschreven. Enkele kenmerkende eigenschappen van thyristoren worden toegelicht: spanning-stroomkarakteristiek, ontsteking, geleiding, doving, dissipatie. (5 lit.opg.)

Een overzicht van de mogelijkheden van energieregeling met elektronische middelen, in het bijzonder die met thyristoren, wordt in hoofdstuk 2 gegeven. Relevante gegevens en eigenschappen, samengebracht in een aantal figuren, worden toegelicht en daarna wordt nader ingegaan op enkele uitvoeringsvoorbeelden (driefasige gelijkrichter). (10 lit. opg.)

Hoge eisen worden gesteld aan gelijkrichterinstallaties voor groot vermogen voor wat betreft de bedrijfszekerheid ten aanzien van kortsluitingen. De thermische tijdconstante van halfgeleider-elementen is klein, als gevolg waarvan zij gevoelig zijn voor kortstondige overbelastingen. Het optreden van asymmetrieën in de kortsluitstroom kan niet worden voorkomen zodat met betrekking tot beveiliging tegen kortsluitingen voor gelijkrichtinstallaties, uitgevoerd met zowel dioden als thyristoren, dezelfde ontwerpmaatstaven gelden. In hoofdstuk 3 worden aan de hand van berekeningen en een uitgewerkt voorbeeld deze maatstaven gegeven voor een kortsluitvaste halfgeleiderbrug. (2 lit.opg.)

In hoofdstuk 4 worden in hoofdzaak ontsteekschakelingen behandeld waarin een fase-vergrendelde oscillator is gebruikt voor het genereren van pulsen met gelijke intervallen. Tevens wordt aangetoond dat door juiste analyse van de verschillende gevraagde functies meerdere schakelingen kunnen worden ontworpen, werkend volgens hetzelfde principe en wordt een adapter beschreven voor het aanpassen van bestaande ontsteekschakelingen. (42 lit.opg.)

Als gevolg van de introductie van de thyristor als vermogensregelaar is het probleem van de netspanningsvervorming weer actueel. Deze vervorming kan aanleiding geven tot hinderlijke lichtsterktevariaties van lampen, resonatieverschijnselen in het net, verstoring van het toonfrequente afstandsbesturingssysteem, radiofrequente storingen en belemmering van de goede werking van gevoelige meetapparatuur. In hoofdstuk 5 worden aard en grootte van de door thyristoren gevormde netbelasting en de invloed daarvan toegelicht, alsook de methoden om hinderlijke gevolgen te reduceren.

De voor de energiedosering toegepaste roterende omzetters, mutators en transductoren worden in toenemende mate door thyristorschakelingen verdrongen. Voordelen zijn hoog rendement, ontbreken van bewegende delen en licht gewicht; nadelen zijn netspanningsvervorming en gevoeligheid voor spanningspieken in het net. Deze nadelen kunnen worden ondervangen door gebruik van extra smoorspoelen en condensatoren. In hoofdstuk 6 worden regelmogelijkheden met thyristoren voor synchrone en asynchrone motoren, voor gelijkstroommotoren gevoed uit een draaistroomnet en voor gelijkstroommotoren gevoed uit een gelijkstroomnet behandeld.

In hoofdstuk 7 worden elektrische regelbare aandrijvingen behandeld waarin de machine een gelijkstroommachine met onafhankelijke bekrachting is, de energiebron een wissel- of draaistroomnet, het corrigerend orgaan thyristoren bevat en de regelaar een elektronische schakeling is. Het gedrag van machine en thyristoren wordt beschreven en daarna worden regels opgesteld ter omschrijving van het gewenste gedrag van de regelaar. (4 lit.opg.)

Hoofdstuk 8 beschrijft pulsstuurschakelingen voor het schakelend regelen van gelijkstroomtractiemotoren gevoed uit een gelijkstroomnet. Punten van beschouwing zijn: pulsbesturing, eigenschappen van de pulsstuureenheid, terugvoeding, veldverzwakking en vermindering van stroomrimpels.

In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op wisselstroomschakelaars met thyristoren. Conventionele magneetschakelaar en thyristorschakelaar hebben verschillende voor- en nadelen waardoor het niet mogelijk blijkt een magneetschakelaar zonder meer te vervangen door een thyristorschakelaar. Voor een zo economisch mogelijk ontwerp moet men de beschikking hebben over een groot aantal gegevens, bv. een nauwkeurige opgaaf van systeemparameters,<sup>1</sup> zoals transiënte stromen en spanningen.<sup>2</sup> Een aantal parameters en beproevingseisen dienen nauwkeurig te worden gedefinieerd voor een juiste beschrijving van de eigenschappen van een thyristorschakelaar. Van enkele gegevens van de IEC-werkgroep 22B, die zich met deze materie bezig houdt, is gebruik gemaakt. (6 lit.opg.)

Statische omvormers vormen het onderwerp in hoofdstuk 10. Na een beschrijving van enkele typen inverterschakelingen en enkele gezichtspunten bij het ontwerp volgt een vergelijking van thyristor en transistor als schakelende elementen. (6 lit.opg.)

---

<sup>1</sup> systeemgegevens.

<sup>2</sup> te verwachten maximale stromen en spanningen als gevolg van ongewenste verschijnselen.

**DELSTRA, J. A., P. DUBBELDAM en W. de JONG.** Technologie voor elektrotechnici en elektronici; deel 1. Culemborg, Stam Technische Boeken B.V. 1976. 238 blz. Met opgavenboekje.

In de eerste acht hoofdstukken worden de eigenschappen en toepassingen van alle voor de elektrotechniek belangrijke metalen behandeld. De fabricage van koper, aluminium, ijzer en staal wordt daarbij ook aan de orde gesteld en een tweetal hoofdstukken is gewijd aan toestandsdiagrammen en materiaal-beproeving.

Daarna een hoofdstuk over oppervlaktebehandeling, waarin begrippen als spanningsreeks, oxydatie, corrosie en erosie worden uiteengezet alvorens wordt ingegaan op beschermende bedekking van materialen en conserverings- en reinigingsmethoden.

De hoofdstukken 10 t.e.m. 16 zijn gewijd aan verbindingstechnieken, waarin achtereenvolgens soldeer- en klemverbindingen, het lassen, lijmen en kitten, schroefdraadverbindingen, borgingsmethoden en forceer- en spieverbindingen worden behandeld.

Besloten wordt met een hoofdstuk over verschillende typen lagere en de montage, demontage, smering en afdichting daarvan.

Vele vragen over de behandelde stof zijn in een opgavenboekje gebundeld.

*het*  
**STUDIEBLAD P.T.T.**  
*voor de technicus van*  
**nu**



# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT = Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT = Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfslektronica - MONTEUR (BEM)
- Telecommunicatie - MONTEUR (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie:

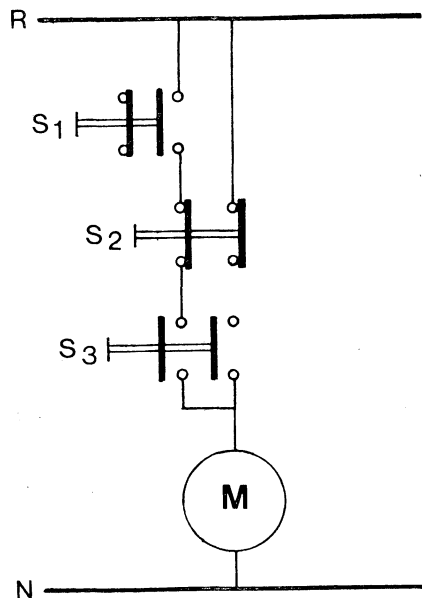
VT en MT

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen staan elders in dit nummer.

VT 5.

Motor M zal draaien bij het indrukken van de knoppen



- A S<sub>1</sub> en S<sub>3</sub>
- B S<sub>2</sub> en S<sub>3</sub>
- C S<sub>1</sub> en S<sub>2</sub>
- D S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub> en S<sub>3</sub>

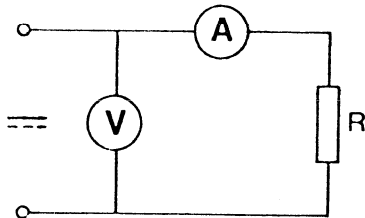
VT 6. Men past bij transport van elektriciteit hoogspanning toe omdat dan

- A minder verliezen optreden
  - B het vermogen kleiner kan zijn
  - C de weerstand van de leidingen lager is
  - D kleinere isolatoren kunnen worden gebruikt
- 

VT 7. De frequentie van de netspanning in Nederland is

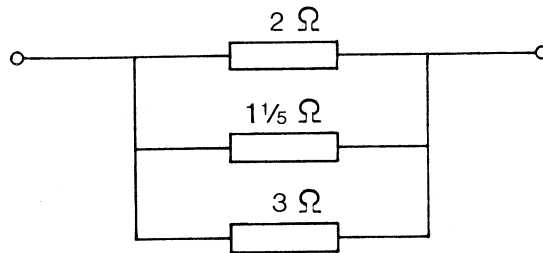
- A  $16\frac{2}{3}$  Hz
  - B  $33\frac{1}{3}$  Hz
  - C 50 Hz
  - D 60 Hz
- 

VT 8. Het opgenomen vermogen in de weerstand R van de schakeling is



- A aflezing voltmeter + aflezing ampèremeter
- B aflezing voltmeter  $\times$  aflezing ampèremeter
- C aflezing voltmeter  $\times$  aflezing ampèremeter  $\times \sqrt{3}$
- D kan zo niet gemeten worden

MT 5.



Hoe groot is de vervangingsweerstand  $R_v$  ?

A  $\frac{6}{11} \Omega$

B  $\frac{7}{12} \Omega$

C  $\frac{3}{5} \Omega$

D  $\frac{3}{4} \Omega$

---

MT 6. 60 Ah komt overeen met

A  $\frac{1}{60}$  Coulomb

B 60 Coulomb

C 3600 Coulomb

D 216.000 Coulomb

MT 7. Door een weerstand van 12 k ohm vloeit een stroom van 3 mA. De spanning over de weerstand bedraagt

- A 4 V
  - B 36 V
  - C 4000 V
  - D 36000 V
- 

MT 8. Een draad heeft een lengte van 30 meter en een doorsnede van 2,5 mm<sup>2</sup>.

Het materiaal heeft een soortgelijke weerstand van  $0,02 \times 10^{-6} \text{ m.}\Omega$ . De weerstand van de draad bedraagt

- A  $\frac{2,5 \times 30}{0,02 \times 10^{-6}} \Omega$
  - B  $\frac{2,5 \times 10^{-6} \times 30}{0,02 \times 10^{-6}} \Omega$
  - C  $\frac{0,02 \times 10^{-6} \times 30}{2,5} \Omega$
  - D  $\frac{0,02 \times 10^{-6} \times 30}{2,5 \times 10^{-6}} \Omega$
-

# Technisch Engels

Bewerkt door  
mej. C. V. Poolman  
en W. S. v. Dam

## QUESTION

Describe \* the principle of the thermo-couple milliammeter and **mention** one application for which this type of meter is particularly **suitable**.

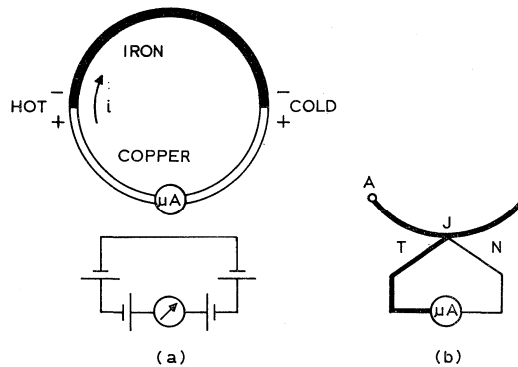
Is the following statement correct:—

**“The reading accuracy of a thermo-couple milliammeter is independent \* of the temperature of its surroundings \*” ?**

Give reasons for your answer.

## ANSWER

The thermo-junction milliammeter employs the thermo-electric, or Seebeck, effect. This is illustrated in sketch (a) which represents a circuit consisting partly of copper and partly of iron, with a microammeter to show the existence \* of a current. An e.m.f. from copper to iron always exists at the



copper-iron and iron-copper junctions; when both junctions are the same temperature the e.m.f.s. are equal \* and cancel \* out, so that no current flows. If one junction is heated its e.m.f. increases \* while that of the other does not. Consequently, the microammeter will indicate that a current is flowing from copper to iron at the hotter end. **The effect is in no way disturbed by the presence of the intermediate joints in the circuit**, such as those to the microammeter, provided that they are all at the same temperature so that their own thermal e.m.f.s. cancel out.

The thermo-couple milliammeter is shown diagrammatically in sketch (b). The current to be measured, which can be a.c. or d.c., is **passed through the wire AB** which contains a small portion of constantan resistance wire at J. In thermal contact with this resistance wire, but usually insulated from it electrically, is a thermal junction of **two dissimilar metals**, commonly iron and copper. The other ends of these iron and copper wires are connected, possibly via intermediate metals, to a microammeter.

The current to be measured causes local heating at J, the amount of heat generated being given by  $i^2r$ , where  $r$  is the resistance of the heater element J and  $i$  is the current being measured. The rise in temperature depends \* on the amount \* of heat generated. The thermal e.m.f. between T and N increases proportionally to the rise in temperature of J: d.c. flows in the meter circuit proportional to the square of the current being measured, so that the microammeter readings are also proportional to the square of the current being measured. Hence, the effective value of the current is always indicated, and this law holds independently \* of waveform. Because the inductance capacitance of the heater AJB can be made so very small the meter reads accurately up to **quite high** frequencies.

The thermo-couple milliammeter is valuable in current measurements where a reading independent \* of frequency is needed, e.g., in the output of wide-range oscillators.

The statement that “the reading accuracy of a thermo-couple milliammeter is independent of the **ambient temperature**” is **true for** the ranges of temperature met in an ordinary room. The thermal e.m.f. which is generated in the instrument when it is in use is due to the temperature difference between two junctions. These start at room temperature. The cold junction stays at this temperature. The other junction is warmed by the current being measured. The amount by which its temperature rises depends on the amount of heat given to it, and this is independent of the ambient temperature. The temperature difference between the two junctions is therefore independent of the room temperature.

The law of the thermo-junction is not linear for more than a small range of temperature, so the accuracy of the meter would suffer from this cause if the range of the ambient temperature were too large.

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

Words and phrases marked with an asterisk are explained before.

**to mention** — noemen, opnoemen

**suitable** — geschikt, passend

**“the reading accuracy of a thermo-couple milliammeter is independent of the temperature of its surroundings” =**

De nauwkeurigheid van een thermokoppel milli-ampèremeter is onafhankelijk van de temperatuur van zijn omgeving.

accuracy — nauwkeurigheid

accurate — nauwkeurig, accuraat

**disturbed** — verstoord

to disturb — storen, van streek brengen

“Do not disturb” — niet storen

N.B. storing = fault, breakdown

**The effect is in no way disturbed by the presence of the intermediate joints in the circuit** — het effect wordt geheel niet verstoord door de aanwezigheid van de tussenliggende verbindingpunten in de stroomkring

intermediate — tussenliggend

Als zelfstandig naamwoord betekent het o.a. tussenpersoon

joint (zelfst. nw.) — gewricht, scharnier, verbindingstuk

joint (bijvoeglijk nw.) — gezamenlijk, verenigd

to joint — verbinden, lassen

**the current is passed through the wire AB**

de stroom wordt door de draad AB gevoerd

to pass — voorbijgaan, (laten) passeren, goedkeuren

Als u op foto's een etiketje ziet met het woord “passed” betekent dat dat het toestel is gecontroleerd en goedgekeurd.

**two dissimilar metals** — twee ongelijksoortige metalen

similar — gelijk

dissimilar — ongelijk

Vaak wordt dit voorvoegsel “dis” gebruikt om een woord negatief te maken, zoals b.v.:

honest — eerlijk

dishonest — oneerlijk

to trust — vertrouwen  
to distrust — wantrouwen

**quite high** — vrij hoog

**ambient temperature** — omgevingstemperatuur

**to be true for** — opgaan voor, juist zijn

true — waar, echt, zuiver

true to nature — natuurgetrouw

Abonneer uzelf — of uw collega —

op het **STUDIEBLAD PTT.**

Ab. prijs *f* 1,— per maand, in te houden op uw salaris. \*

Vermeldt naam, adres en dienstonderdeel op een willekeurig stukje papier en zendt dit — in dienstenvelop — aan:

**ADMINISTRATIE — STUDIEBLAD PTT**  
**STADHOUDERSLAAN 9 — DEN HAAG.**

\* voor niet PTT'ers *f* 24,— per jaar.



**Bronnen:** Genoemde tijdschriften  
BIDOC-PTT-Literatuur informatie

## **SIEMENS . . . . SNELSTE GEHEUGENS TER WERELD**

De razendsnelle ontwikkeling van de elektronische informatieverwerking komt vooral tot uitdrukking in de uitvoering van moderne computer-geheugens. Op dit gebied volgen halfgeleidertechnieken elkaar in een hoog tempo op.

Kenmerkend voor de huidige halfgeleidertechniek is de hoge compactheid van de schakelingen: op een uiterst minuscuul vlakje van slechts enkele vierkante millimeters kunnen enige duizenden afzonderlijke elementen samengebracht worden. Als gevolg van deze geavanceerde techniek werken de computers steeds sneller, waarbij steeds grotere geheugencapaciteiten ter beschikking komen.

### **10 miljardste seconde . . . .**

De nieuwe serie Siemens Serie 7.000 heeft het snelste geheugenelement ter wereld.

Dit element heeft namelijk de onvoorstelbaar korte toegangstijd van 10 miljardste seconde . . . .

Verder werd een geheugenelement ontwikkeld, waarin op een oppervlak van slechts 19 vierkante millimeter meer dan 400 geheugencellen werden samengebracht.

Revolutionaire micro-techniek, die echter nog lang niet aan het eind van haar 'mini'prestaties is. Nieuwe ontwikkelingen staan reeds op stapel . . . .

## **ACCUMULATOREN, METINGEN**

Tech. Mitt. PTT 54 (1976) 6.

Beschreven worden metingen aan accumulatoren zoals die bij de (Zwitserse) PTT voor telecommunicatiedoeleinden gebruikt worden. Bijzonderheden over de invloed van de bedrijfsspanning op het stroom- en waterverbruik, op de zgn. Antimoonvergiftiging en op corrosie en de daarmee verbonden veroudering worden gegeven. De optimale ladingsspanning werd vastgesteld. Al deze gegevens werden verkregen na metingen en onderzoeken aan accumulatoren onder laboratoriumcondities. Dit onderzoek werd anderhalf jaar geleden gestart.

## OPLOSSINGEN EXAMENVRAAGSTUKKEN

bewerkt door ing. P. A. de Boer

Elders in dit nummer staan enkele opgaven van de VEV-examens voor  
VT en MT

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 5. A is goed

*Toelichting:* S 2 verbreekt (na indrukken) de stroom. Dus:  
B - C en D zijn fout; alleen A blijft over.

---

VT 6. A is goed

VT 7. C is goed

VT 8. B is goed

---

MT 5. C is goed

$$\begin{aligned} \textit{Toelichting: } \frac{1}{R_v} &= \frac{1}{2} + \frac{5}{6} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{5}{6} + \frac{2}{6} = \frac{10}{6} \\ R_v &= \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \text{ ohm.} \end{aligned}$$

---

MT 6. D is goed

*Toelichting:* 1 amp. sec. = 1 Coulomb  
60 amp. uur = 60 x 3600 = 216000 amp. seconden.

---

MT 7. B is goed

$$\textit{Toelichting: } I = \frac{E}{R} = \frac{36}{12000} = 0,003 \text{ amp.}$$

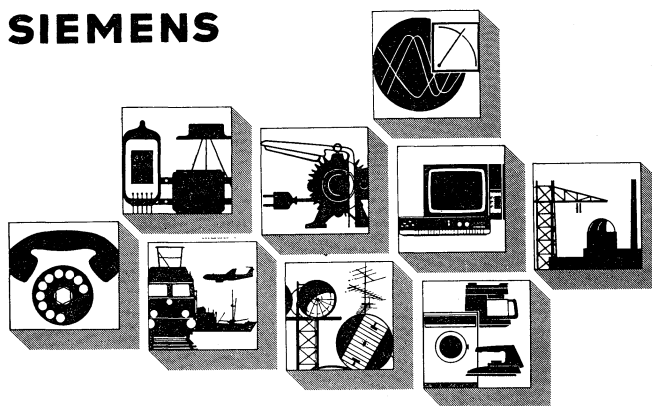
---

MT 8. C is goed

*Toelichting:* gebruikt moet worden de formule:

$$R = \frac{\text{soortelijke weerstand} \times \text{lengte}}{\text{doorsnede}}$$
$$\text{Dus } R = \frac{(0,02 \times 10^{-6}) \times 30}{2,5} \text{ ohm.}$$

# SIEMENS



## Het leveren van standaardproducten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden producten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp - en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

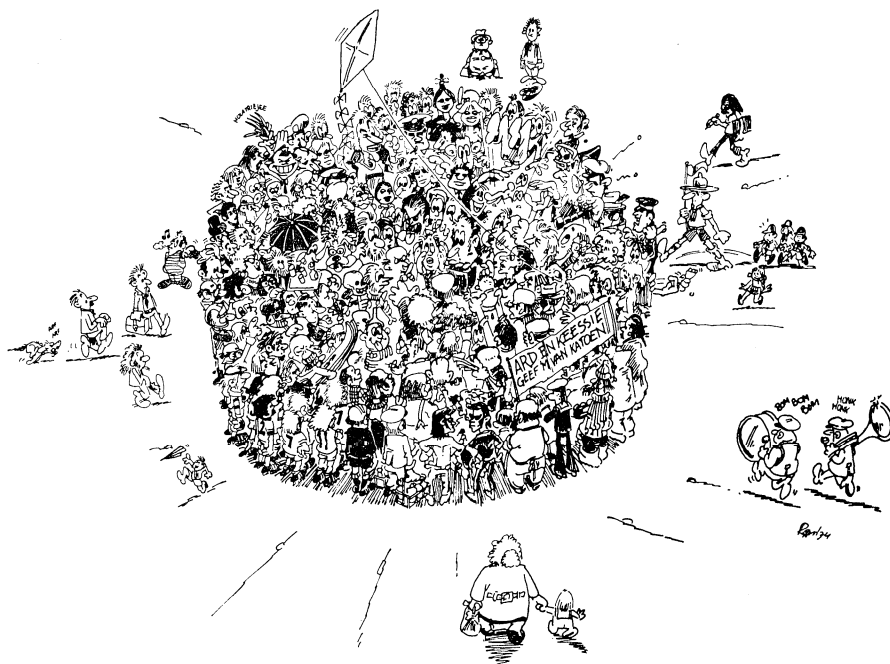
**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huis telefonie  
Afstands-  
bediening**

**ATEA**  
N.V. S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903

# Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.



**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.



# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 5, 32e jaargang

mei 1977

## Huistelefoonnummer

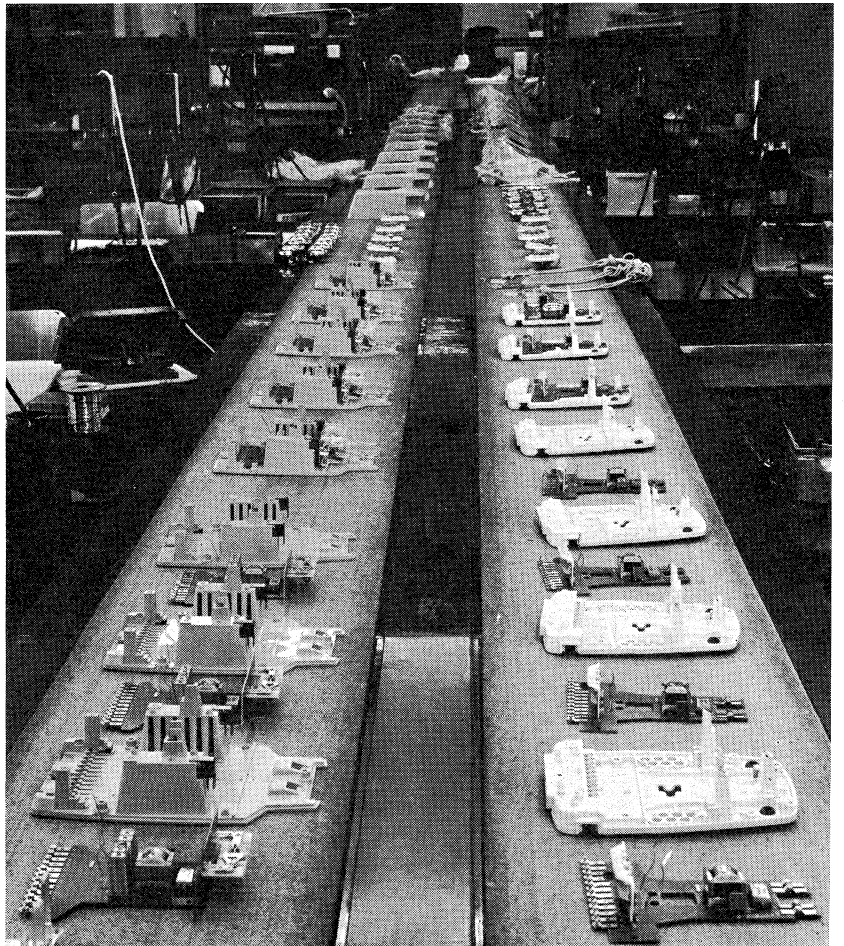
waarin opgenomen:

**50 jaar huistelefonie**

**Toekomst visie huistelefonie**

en voorts:

**Technisch Engels**



Telefoontoestellen

„aan de  
lopende band.”

Links  
wandtoestellen;  
rechts  
tafeltoestellen.



# de rijksoverheid vraagt

## **inspecteur verbindingaangelegenheden (mnl./vrl.)**

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
t.b.v. de Centrale Afdeling Defensievoorbereiding, Bureau  
Algemene Zaken

De Centrale Afdeling Defensievoorbereiding heeft tot taak:  
leiding geven aan, coördineren en controleren van alle defensie  
voorbereidingsaangelegenheden, die betrekking hebben op het  
departement van Verkeer en Waterstaat.

Taak: inspecteren en controleren van door de PTT t.b.v. de  
civiele verdediging aangeschafte telecommunicatie-apparatuur,  
w.o. telefooncentrales, radio-ontvangers, zenders, nood-  
aggregaten en de aangelegde verbindingen, welke zich deels  
boven en deels onder de grond over het gehele land verspreid  
bevinden; controleren van rekeningen betreffende de levering  
van materialen en geleverde prestaties; optreden als hoofd van  
de verbindingdienst van een internationale organisatie, welke  
belast is met de coördinatie van het binnenlands vervoer in de  
Centraal-Europese sector, dit houdt o.m. in het treffen van alle  
technische en operationele voorbereidingen op telecommuni-  
catiegebied, noodzakelijk om een goed functioneren van de  
verbindingen in bijzondere (oorlogs)omstandigheden te waar-  
borgen. Voorts organiseren van en leiding geven aan de  
daarmee verband houdende periodieke verbindingsoefeningen;  
deelnemen aan de werkzaamheden van NAVO-werkcommissies;  
opstellen van de tekst t.b.v. een internationaal handboek voor  
het gebruik van telecommunicatiemiddelen; voeren van  
besprekingen met medewerkers van zowel nationale als  
internationale instanties.

Vereist: tenminste diploma MTS-E of een hiermee vergelijkbare  
opleiding, alsmede ervaring op het gebied van de telecommuni-  
catie; goede beheersing van de Engelse taal en kennis van de  
Franse taal.

Standplaats: 's-Gravenhage.

Salaris: afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring max.  
f 3561,- per maand.

**Bovengenoemd salaris is exclusief 8% vakantie-uitkering.**

**Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturenummer  
7-1236/3753 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe),  
zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1,  
's-Gravenhage.**





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

**Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick**

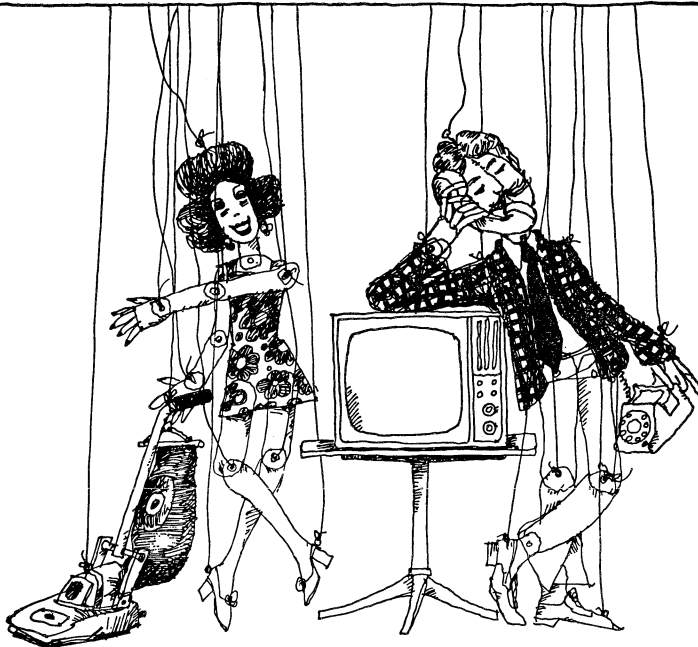
**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL

# Vijftig jaar PTT huistelefonie

P. J. Boomgaard

Deze maand — medio mei 1977 — beleeft de afdeling Huistelefonie (de afdeling TFC van CATF) zijn vijftig jarig bestaan.

Ons inziens zal dat gebeuren onderwerp van verschillende geschriften worden, waarin dan o.a. het heden en verleden van de huistelefonie ter sprake zullen komen.

Gaarne willen wij ook in het Studieblad PTT deze tak van dienst nog eens nader belichten, waarbij we de nadruk willen leggen op de toekomst van htf. In dit nummer vindt u een boeiend artikel onder de titel: TOEKOMSTVISIE HUISTELEFOONCENTRALES, waarin aandacht wordt besteed aan de verkeersmiddelen van de toekomst.

Elke toekomstvisie is niet per definitie gedoemd om als science fiction te worden beschouwd. Het gaat hier meer om het geven van een visie op de te verwachten toepassing van reeds bestaande mogelijkheden.

## **Eerst wat geschiedenis**

In mei 1927 vond bij PTT de oprichting plaats van een afdeling die het hoofd zou moeten bieden aan een te verwachten grote vraag naar huistelefooninstallaties. Die plotseling te verwachten vraag was verklaarbaar door voorgenomen regeringsmaatregelen waarin werd beoogd de opmars van particuliere htf-installaties te stuiten.

Er waren blijkbaar nogal wat van die installaties bij PTT-abonnees geplaatst. De vraag hoe het kwam dat PTT dit type installatie (nog) niet leverde is niet zo eenvoudig te beantwoorden.

PTT had het wel in de voorliggende jaren zeer druk gehad met de overname van particuliere en gemeentelijke lokale telefoonnetten.

Benevens die bezigheid was het wellicht ook de materiaalschaarste die ertoe leidde, om aan verzoeken van abonnees om huistelefooninstallaties, wat minder aandacht te besteden.

De abonnees — directies van kleinere en grote bedrijven — waren uiteraard wel op de hoogte van het bestaan van een verscheidenheid aan htf-installaties. Daarvoor zorgden vele firma's die hier duidelijk een markt onderkenden. Omdat PTT niet aan de vraag kon voldoen werd aan verzoeken van de abonnees, om de particulier aangeschafte htf-installaties aan te sluiten op het openbare net, uit service-overwegingen wel voldaan.

Enige bepalingen en voorwaarden voorkwamen de toepassing van al te vreemdsoortige installaties.

Die situatie was uiteraard niet bevredigend. Er ontstonden al spoedig controverses en bij storingsgevallen wist de abonnee niet tot wie hij zich moest wenden.

Intussen werkte men bij PTT voort aan de kwaliteitsverbetering die zich vooral toespitste op de transmissietechniek. Dit werd o.a. ingegeven door de uitbreiding van het telefoonnet, de toename van het interlokale en internationale verkeer alsmede de automatisering die steeds duidelijker vormen ging aannemen.

### **Aanpassing**

Bij PTT moest men steeds vaker constateren dat de samenwerking van de verscheidenheid aan htf-installaties systematisch en kwalitatief niet altijd optimaal verliep. Aan de kwaliteit van de door PTT geleverde verbindingen werd soms afbreuk gedaan door inferieur installatiemateriaal.

Geleidelijk aan groeide het inzicht dat men een verbinding alleen dan kwalitatief goed kan beheren wanneer de zorg zich uitstrekt van het begin tot aan het eind van een verbinding.

PTT zag zich alleen al op kwaliteitsgronden genoodzaakt de leverantie van huistelefooninstallaties op zich te nemen. Sterker nog: het alleenrecht van PTT bleek een eerste vereiste. Daarmede zouden tevens de discussies over vermeende storingsoorzaken — die door elk der partijen aan de ander verweten werden — achter de rug zijn. Indien dan ook de particuliere firma's deze bedrijfstak maar even aan PTT wilden afstaan. . . .

Natuurlijk lag het zo eenvoudig niet.

Toch kwam het zover dat in het jaar 1926 in de Tweede Kamer der Staten-Generaal debatten plaatsvonden over een ontwerp van wet, welke ertoe zou moeten leiden dat de Rijkstelefoondienst het alleenrecht zou verwerven van de leverantie van htf-installaties, althans voor zover daarop rijkslijnen moesten worden aangesloten.

Deze aanzet tot een rijksmonopolie werd hevig bestreden door voorstanders van particulier initiatief die meenden dat particuliere firma's goedkoper en flexibeler konden functioneren dan bij rijksbedrijven ooit het geval zou kunnen zijn.

Kortom de discussies laaiden hoog op. Het werd toch nog januari 1928 voor dit monopolie voor PTT werd verkregen en intussen waren er grote aantallen installaties van particuliere firma's reeds in bedrijf.

Artikel 16 van het Rijkstelefoonreglement vermeldt hier:

Voorts kunnen op rijkstelefoonaansluitingen huistelefooninrichtingen worden verbonden voor zover deze door of vanwege het Rijk zijn aangelegd en worden onderhouden.

Voorals toe de langdurige discussies rond dit rijksmoopolie plaatsvonden haastten vele firma's zich om nog zoveel mogelijk installaties, desnoods tegen concurrerende prijzen, aan de man te brengen, hetgeen ook gelukt is.

Intussen had het bureel Huistelefonie zich op zijn taak voorbereid.

In de voorliggende jaren was die afdeling reeds op dat terrein actief geweest, nu verkreeg zij het alleenrecht en dat hield een niet geringe opgave in.

### **De industrie**

De lachende derde was hier de telefoonindustrie. De fabrieken die eerst hun materialen aan particuliere firma's leverden konden nu in grotere aantallen hun produkten aan PTT kwijt. De vraag naar htf-installaties nam inderdaad volgens verwachting sterk toe.

Velen die het modernisme van huistelefooninstallaties in hun kantoor of bedrijf tot nog toe hadden geweerd bedachten zich nu.

Voor het overige beschikte men bij PTT al over goede contacten met de fabrikanten van telefoonmaterieel. Het bureel Huistelefonie vond dus ook een willig oor bij het stellen van onvermijdelijk geworden en dus noodzakelijk gebleken eisen, die aan de systemen moesten worden gesteld om optimaal te kunnen samenwerken met de reeds bestaande openbare telefooncentrales.

Kwaliteitsverbetering was het merkbare gevolg.

Het bureel htf draaide reeds vanaf mei 1927 maar ging nu pas goed van start.

### **Wat is huistelefonie ?**

Het woord *huis* in huistelefonie heeft vaak tot misverstanden aanleiding gegeven. We gaan er hier wat verder op in.

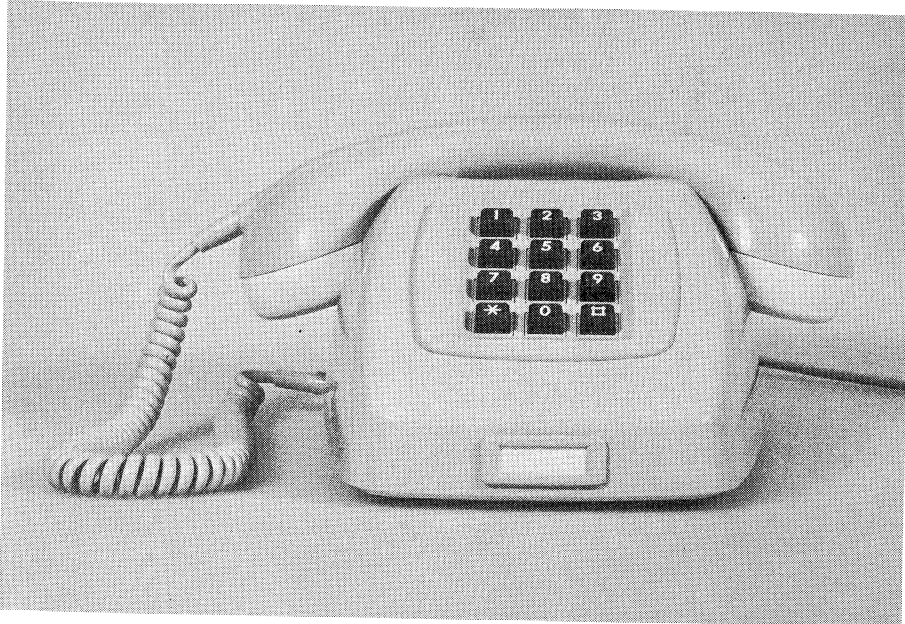
De term bedrijfstelefonie ligt in dit verband eigenlijk wat duidelijker en vindt dan ook de laatste tijd meer en meer ingang.

Overigens was die term indertijd "geclaimd" voor andere installaties; daarover zullen we nu hier niet uitwijden.

Inderdaad heeft de afdeling Huistelefonie bemoeienis met de apparatuur bij de abonnee in huis; te beginnen bij het gewone toestel.

Let wel: het gaat hier om de apparatuur zelf.

Wanneer het huis van de abonnee wat groter is komt de echte huistelefonie om de hoek kijken; in dat geval heeft de abonnee behoefte aan meer dan één toestel met onderlinge verbindingsmogelijkheid.



Het nieuwe TDK toestel.

Is het huis eigenlijk een bedrijfspannd dan kan vaak niet volstaan worden met b.v. 10 toestellen of 4 netlijnen. In dat geval doet de centraalpost of de huistelefoonautomaat zijn intrede.

### **Telefoneren begint bij het toestel**

Elk gesprek begint bij een apparaat dat is ingericht voor zelfbediening: **HET TELEFOONTOESTEL.**

Door te manipuleren met een kiesschijf of een stel druktoetsen bouwt men een verbinding op.

TFC kreeg als afdeling, die in huis en op het erf van de abonnee de telefoon-apparatuur moest verzorgen, ook de telefoontoestellen onder zijn beheer. Het is dan ook de afdeling waar de ontwikkelingen in de toestelsfeer geïnitieerd worden.

Een dergelijk specialisme is wel van belang; de toestellen worden in grote getalen op alle denkbare plaatsen ingezet en men moet maar afwachten wie het toestel in gebruik gaat nemen.

*N.B.* Het betreft hier enkele miljoenen stuks.

Enkele eisen die men aan een telefoontoestel stelt zijn o.a.:

- grote bedrijfszekerheid;
- bestand tegen onoordeelkundig gebruik;
- robuuste uitvoering;
- gemakkelijke vervangbaarheid;
- lage kostprijs.

Het thans alom in gebruik zijnde toestel komt redelijk aan die eisen tegemoet. Voorts zij opgemerkt dat met de ontwikkeling van een nieuw model telefoon-toestel jaren heengaan. Men verandert derhalve niet zo gauw van model.

### **Bijzondere toestellen**

Serietoestellen, lijnkiezertoestellen, tweelingtoestellen, drielingtoestellen, luidspreekende toestellen, meeluistertoestellen, munttelefoon-toestellen, er bestaat een rijk scala aan mogelijkheden.

Ook hier geldt dat men overal apparatuur uitzet waarop men geen zicht heeft en die apparatuur wordt dan ook nog door mensenhanden bediend zodat men erop kan rekenen dat er ook vaak *onjuist* bediend wordt.

E.e.a. brengt met zich mee dat er bekendheid moet zijn met het gemiddelde abonneegedrag. Met die kennis kan men zich zoveel mogelijk wapenen tegen onjuist gebruik van de toestellen en vooral tegen de ongewenste gevolgen daarvan.

Door de jaren heen hebben die toestellen hun ontwikkeling doorgemaakt. Deze ontwikkelingen hebben voornamelijk serviceverhoging ten doel doch werkbesparing en daarmee kostenvermindering is ook een niet te versmaden voordeel.

### **De huistelefooncentrale**

Bij grotere bedrijven, fabrieken, ziekenhuizen, universiteiten enz. is vaak behoefte aan een uitgebreid huistelefoonnet. In dit verband wordt opgemerkt dat elk telefoondistrict over een eigen groot huistelefoonnet beschikt.

Netten met meer dan 1000 toestellen en 80 of meer netlijnen vormen niet eens een uitzondering. In die gevallen nemen huistelefooncentrales, of meer algemeen aangeduid htf-automaten, een belangrijke plaats in. Zij zijn vaak groter dan sommige eindcentrales in het openbare net.

Deze huistelefoonautomaten, internationaal aangeduid met PABX (*Private Automatic Branch Exchange*), zijn er ook in kleinere uitvoeringen.

Dat was in de jaren 28 ook al het geval.

Velen van de htf-veteranen hebben de ontwikkeling nog meegemaakt.

De halftautomatische Siemens 23, 100 en 1000-systemen (men gaf toen nog geen namen) werden geleidelijk aan vervangen door TEKA's (Telefon Klein Automaat), in een hele scala van capaciteiten, in grootte bekroond door de Neha (Nebenstelle-Hausanlage).

Inmiddels zijn ook deze typen achterhaald door UH 30/45, UH 200 en UB 49a.

De faciliteiten werden steeds vergroot; nu opnieuw is de omwenteling naar de processorbestuurde htf-automaat een feit en opnieuw zijn er faciliteiten bijgekomen en groeide de capaciteit.

Op de nieuwe htf-automaat EBX 8000 kunnen zelfs  $\pm 8000$  toestellen worden aangesloten !

Dergelijke htf-automaten vormen een verlengstuk van het openbare telefoonnet. Zij vormen in wezen een concentratiepunt. In de bedrijven kan men elkaar rechtstreeks bereiken, en desgewenst vanaf elk toestel, kan elke abonnee ter wereld worden bereikt.

Doorkiezen vanuit het openbare net naar de aangesloten toestellen van een htf-automaat, is eveneens een gewaardeerde mogelijkheid gebleken.



Bedieningstoestel van de moderne huistelefooncentrale EBX 8000.



## Niet alleen HTF-automaten

Huistelefonie staat niet alleen voor huistelefoonautomaten !  
TFC heeft te maken met elk apparaat dat op een telefoonlijn wordt aangesloten; de verscheidenheid kan zeer groot zijn.

Te maken hebben met apparatuur betekent hier zoveel als:

- ontwikkeling en projectering
- documentering en prijsbepaling
- kwaliteitsbewaking en het verstrekken van richtlijnen voor montage en onderhoud.

Naast de htf-automaat zijn het de toestellen, in al hun varianten, inclusief het munttoestel uit de openbare telefooncel, die een groep van werkzaamheden vormen.

Centraalposten vormen een andere groep. Deze schijnbaar eenvoudige installaties blijken nog steeds onmisbaar in hotels en in zeer speciale bedrijven. De capaciteiten liggen tussen:

- 3 netlijnen en 12 toestellen
- 80 netlijnen en 800 toestellen.

Signaleringsapparatuur, vanaf de gewone bel t.e.m. de meest omvangrijke meldinstallatie, vormt weer een andere groep.

Tijdaanwijzingsapparatuur behoort ook tot het werkterrein.

En dan zijn daar nog de meld- en alarminstallaties alsmede het snelwegen-telecommunicatienet, beter bekend als praatpalennet.

Met de meldings- en alarmeringsapparatuur timmert men bij TFC om voor de hand liggende redenen niet graag aan de weg. Dat is echter letterlijk en figuurlijk wel het geval met het praatpalenproject.

Men komt er rond voor uit dat, met een dosis improvisatietalent en de hulp van velen uit de PTT-dienstkringen alsmede Rijkswaterstaat en de ANWB, in betrekkelijk korte tijd een voor de automobilist belangrijk communicatienet is opgebouwd.

Voorts blijft er altijd nog een stuk werk over, dat niet door standaardapparatuur kan worden gedekt. Bij bijzondere verzoeken worden speciale ontwikkelingen gestart; een wel duur maar ook vaak lonend en vooral interessant werk. Ten slotte kan worden gemeld dat TFC zijn terrein ook uitstrekt tot het onderzoek en de keuring van particuliere apparatuur zoals beantwoordingsapparaten, kiesapparaten en meld- en alarmapparaten.

## **TFC op weg naar de zestig**

In het voorgaande werd zeer oppervlakkig het werkterrein van TFC beschreven; het zal niettemin duidelijk zijn dat die afdeling een belangrijke taak in de telecommunicatie heeft.

Men zal zich bij TFC nauwelijks de tijd gunnen om pas op de plaats te maken bij het 50-jarig jubileum. Na een korte tijd van bezinning zal men ongetwijfeld de weg volgen die al 50 jaar lang bewandeld werd: de weg naar meer service voor de abonnee en de voorziening van de telefoondistricten met adequate middelen.

Want men moet niet vergeten dat de huistelefooninstallaties in het algemeen worden aangeboden, gecalculeerd, geplaatst en onderhouden door die telefoondistricten; TFC heeft daarvoor alleen de gegevens aangedragen.

We wensen TFC toe dat zij nog vele jaren, samen met de telefoondistricten, zal kunnen werken aan de ontwikkeling en de verbetering van apparatuur *aan het eind van de kabel*.

---

## **LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!**

Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

**Voor jaargang 1976 \*  
en ook reeds voor 1977  
Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummer 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

\* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

# Toekomstvisie huistelefooncentrales

Drs. C. Vader

## INLEIDING

### De functie van huistelefonie

In principe kan tot de huistelefonie gerekend worden alle telefoonverkeer dat niet gebruik maakt van openbare telefooncentrales.

Een uitzondering hierop maakt het CENTREX principe, dat echter buiten het bereik van dit artikel valt.

In hoofdzaak omvat huistelefonie het telefoonverkeer op het eigen erf van de gebruiker, dus het verkeer binnen een fabriek, warenhuis, hotel, ziekenhuis, onderwijsinstelling enz.

Maar ook het verkeer tussen gescheiden vestigingen van een bedrijf, via eigen lijnen of huurlijnen, kan behoren tot het gebied van de huistelefonie.

Er is alleen sprake van huistelefonie, wanneer de installatie ook de mogelijkheid biedt van telefoonverkeer met de buitenwereld, dus met het openbare telefoonnet. Bij een gesloten systeem zonder contact met de buitenwereld spreekt men van intercom.

### Verkeersmiddelen

Voor telefoonverkeer zijn 3 soorten apparatuur nodig,

- a. toestellen, dat zijn spreek/hoorinrichtingen met de mogelijkheid van signalering vanuit en naar de centrale.
- b. transmissiemiddelen voor de overdracht van het gesproken woord; hiertoe behoren kabels en radioverbindingen, al of niet verrijkt met versterkende middelen.
- c. centrales; deze omvatten de schakelapparatuur die de gebruiker in staat stelt met de partner van zijn keuze te converseren.

In het algemeen spelen bij huistelefonie de transmissiemiddelen een tamelijk ondergeschikte rol, omdat de te overbruggen afstanden meestal kleiner zijn dan een kilometer. Uitgestrekte installaties waarbij wel speciale aandacht geschonken moet worden aan de transmissiemiddelen heten bijzondere installaties of installaties met bijzondere aansluitingen.

## Centrales

Een telefooncentrale bestaat uit 2 hoofddelen, het spreekwegennetwerk en de besturing. Het spreekwegennetwerk omvat de apparatuur waardoor de ene aansluiting met de andere in verbinding wordt gebracht. De besturing zorgt er voor dat de gewenste verbinding op de juiste wijze tot stand gebracht wordt en na gebruik weer wordt verbroken.

Het spreekwegennetwerk bestaat uit verschillende delen:

- lijnstroomlopen of lijncircuits
- reductie-, expansie-, meng- en kiestrappen
- verbindingstroomlopen
- netlijnoverdragers.

De lijnstroomlopen zorgen voor de verbinding van de nevenaansluiting met de rest van het spreekwegennetwerk.

Ook worden in dit deel bepaalde signalen gedetecteerd en in sommige gevallen worden hier de microfoonvoeding (gelijkstroom) en belstroom (wisselstroom) op de lijn gebracht.

De schakeltrappen met de benamingen reductie-, expansie-, meng- en kiestrappen bestaan uit schakelmiddelen, meestal met contacten van metaal op metaal, soms met halfgeleiderschakelmiddelen.

In dit deel worden de verbindingen tot stand gebracht.

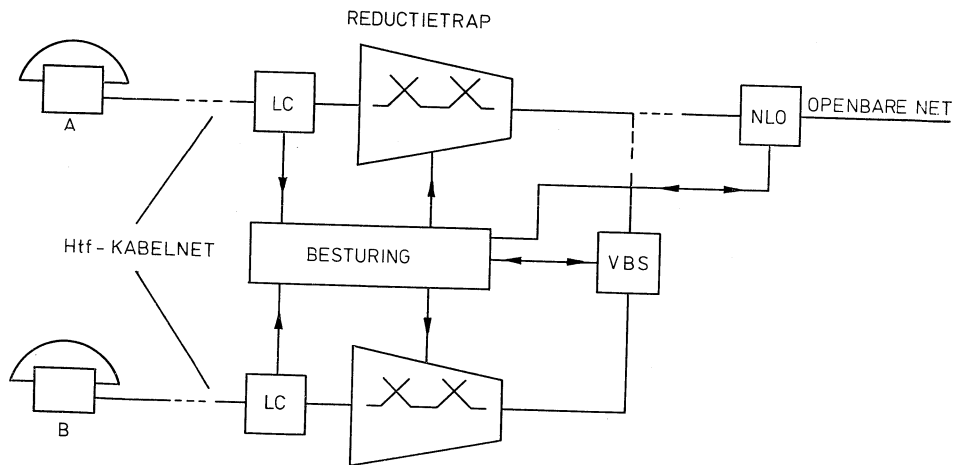


Fig. 1. Blokschema van een huistelefooncentrale.

De pijlen geven de richting aan van de voornaamste overdracht van gegevens. Op elk van deze datawegen gaan ook terugkoppelsignalen in omgekeerde richting.

Omdat toch niet alle aangeslotenen gelijktijdig van de telefoon gebruik maken, zijn bepaalde delen van de apparatuur, met name de verbindingsstroomlopen en netlijnoverdragers, in geringer aantal aanwezig dan overeenkomt met het aantal aangeslotenen. De verbinding tussen lijnstroomloop en verbindingsstroomloop gaat dan ook via de reductietrappen.

De verbindingsstroomlopen vormen het midden van de spreekweg. Van hieruit wordt de verbinding met de gekozen interne aansluiting gezocht. Meestal worden de aansluitingen vanuit de verbindingsstroomloop voorzien van microfoonstroom, belstroom en toonsignalen. Dikwijls bevat de verbindingsstroomloop detectiemiddelen, doch veelal vinden de detectie en de nummerregistratie plaats in een afzonderlijk orgaan, het register.

De netlijnoverdragers vervullen dezelfde rol als de verbindingsstroomlopen, maar dan voor verkeer met het openbare net.

### **Verkeer**

Verkeer is de intensiteit waarmee de aangeslotenen gebruik maken van de telefooninstallatie. Wanneer in het drukste uur van de dag van elke 100 aangeslotenen gemiddeld 16 gelijktijdig van de telefoon gebruik maken, dan zegt men dat de verkeersbelasting 0,16 Erlang per aangeslotene bedraagt, of ook wel 16 Erlang per 100 aangeslotenen.

Erlang was een Deens wiskundige en verkeersdeskundige, die omstreeks 1920 een aantal formules voor de verkeersberekening heeft ontwikkeld.

Door PTT wordt op het ogenblik 0,16 E per aangeslotene als norm gehanteerd voor de vereiste verkeerscapaciteit van nieuwe huistelefooncentrales.

Omdat de meeste verbindingen zonder tussenkomst van de bediening, dus automatisch, tot stand worden gebracht, wordt een huistelefooncentrale gewoonlijk huisautomaat genoemd.

### **Eisen**

Van een telefooncentrale worden in het algemeen 3 dingen verwacht:

- a. Goede *transmissiekwaliteit*.
- b. De mogelijkheid tot een aantal gelijktijdige gesprekken, zowel intern als naar buiten; dit heet *verkeer*.
- c. Uitgebreide gebruiksmogelijkheden, deze worden *faciliteiten* genoemd.

De verlangde transmissiekwaliteit is bepalend voor de keuze der kruispunten, koppelingen, voedingsaansluitingen etc.

Er moet zo weinig mogelijk signaal in de automaat verloren gaan door ohmse weerstand, parasitaire capacatieve lek of parasitaire aarding.

De overspraak moet zo gering mogelijk zijn, de mogelijkheid van onbedoeld mee- of af luisteren moet zo goed als uitgesloten zijn.

De toe te laten maximale verkeersbelasting is bepalend voor de relatie tussen het aantal aangesloten toestellen en de omvang van het spreekwegennetwerk.

### **Besturing**

De gewenste gebruiksmogelijkheden (faciliteiten) zijn mede bepalend voor de omvang en complexiteit van het besturingssysteem.

Op het gebied van de besturing zijn de meest opvallende vernieuwingen ingevoerd. Vrijwel alle moderne automaten met meer dan 100 aansluitingen zijn programmabesturd, d.w.z. het centrale besturingsorgaan, de processor, functioneert onder invloed van een programma. Deze wijze van besturing heet programmabesturing of stored program control, (SPC).

Wijzigingen en aanpassingen zijn gemakkelijker aan te brengen in een programma dan in de bedrading; bij de meeste SPC-automaten geschiedt de programmering en herprogrammering door het afdraaien van een ponsband, magneetband of magneetschijf, bij kleinere SPC-automaten soms door het inzetten of vervangen van geheugencircuits.

Elektronische besturing met een vast programma, waarin geen wijzigingen kunnen worden aangebracht zonder in te grijpen in de bedrading of onderdelen, heet hardware besturing.

Een scherpe grens tussen hardware besturing en programmabesturing is niet altijd aan te geven.

Voor kleine automaten was tot voor kort programmabesturing vaak niet lonend; deze worden dan ook nog veelal met hardwarebesturing uitgevoerd, zie bijv. de WB1 automaat. Door de ontwikkeling van de microprocessor, dat is een processor bestaande uit slechts een of enkele geïntegreerde halfgeleidercircuits, is evenwel de hardwarebesturing een enigszins achterhaalde zaak; dank zij de microprocessor is ook voor de kleinste automaten programmabesturing niet alleen flexibeler, maar ook goedkoper geworden dan hardwarebesturing.

### **Spreekwegennetwerk**

Het spreekwegennetwerk in een telefooncentrale bestaat uit bedrading en kruispuntenmatrices. De omvang van het spreekwegennetwerk wordt bepaald door het aantal aansluitingen en het te verwerken verkeer.

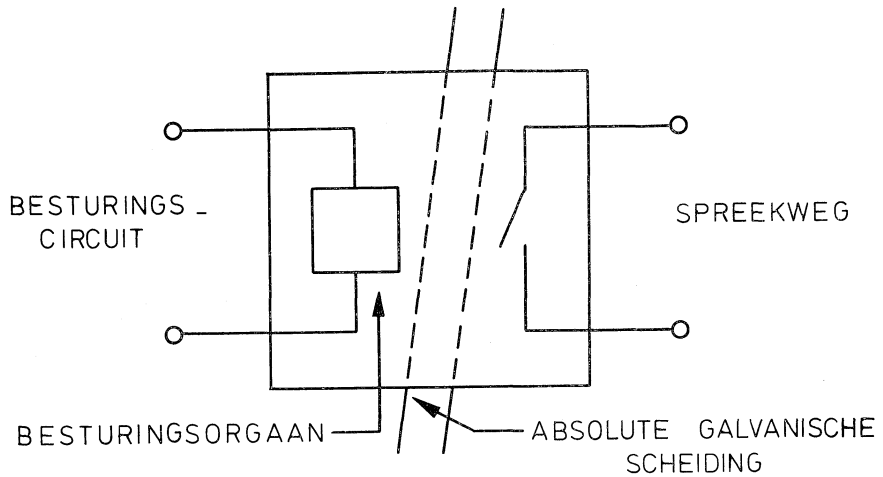


Fig. 2. Het ideale kruispunt.

Een kruispunt is een inrichting welke ten doel heeft één of meer paren geleiders, afhankelijk van een besturingsorgaan, naar keuze laagohmig met elkaar te verbinden dan wel met een zo hoog mogelijke impedantie van elkaar te isoleren.

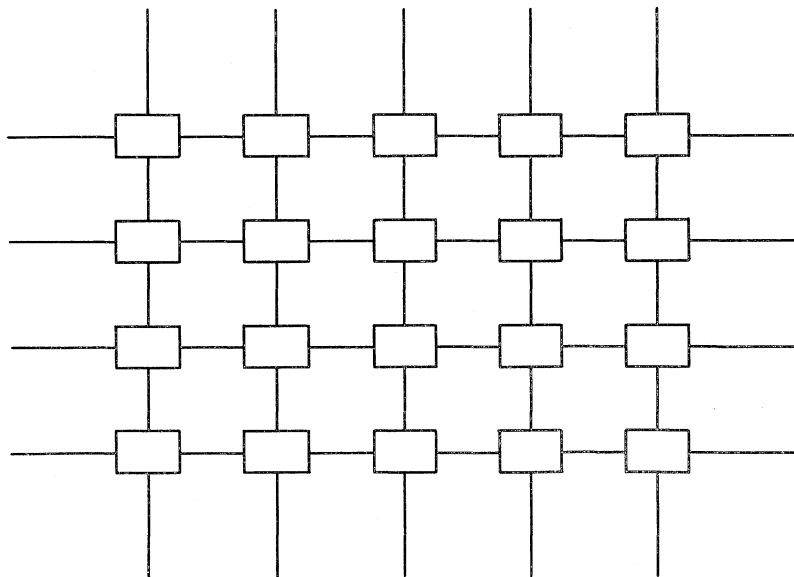


Fig. 3. Kruispuntenmatrix.

Een kruispuntenmatrix is een netwerk, bestaande uit een aantal ingangen en een aantal uitgangen, met een schakelaar, kruispunt genaamd, op elk ontmoetingspunt van een ingaande en een uitgaande lijn. Bij de meeste systemen bestaat elke ingang en elke uitgang uit 3 of meer aders, en wel 2 voor de spreekweg en 1 of meer voor besturingsfuncties.

Het aantal contacten per kruispunt is gelijk aan het aantal aders per in- of uitgang.

Is  $n$  het aantal ingangen en  $m$  het aantal uitgangen van een matrix, dan zijn er in deze matrix  $n \times m$  kruispunten.

Het ideale kruispunt heeft de volgende eigenschappen:

- a. In geleidende toestand is de weerstand 0, in gesperde toestand is deze  $\infty$ .
- b. Er is absolute galvanische scheiding ( $\infty$  hoge weerstand) tussen het besturingsorgaan en de te schakelen geleiders.  
Spreekstromen en -spanningen mogen via het kruispunt geen invloed hebben op de besturing, stuurstromen en -spanningen mogen via het kruispunt niet doordringen tot de spreekweg.
- c. Er is absolute ongevoeligheid voor stoorspanningen, d.w.z. spanningen afkomstig van buiten het systeem, zoals deze worden opgewekt door b.v. vermogenskabels, stofzuigers, koffiemolens e.d.
- d. In een kruispuntenmatrix kan per rij en per kolom niet meer dan één kruispunt geschakeld zijn, een sperinrichting zorgt er voor, dat de overige kruispunten van de desbetreffende rij en kolom niet tot geleiding gebracht kunnen worden.  
Spreekstromen kunnen alleen maar van een kolom naar een rij of van een rij naar een kolom gaan via een geschakeld kruispunt.
- e. De schakeltijd is kort.
- f. De fabricagekosten zijn gering, de constructie eenvoudig.  
De bedrijfszekerheid is groot, vervanging is gemakkelijk en goedkoop.

N.B.:

De in het voorgaande beschreven kwalitatieve begrippen als ongevoelig, goedkoop enz. zijn alle relatief bedoeld, d.w.z. uitsluitend beschouwd in vergelijking met andere schakelmiddelen.

Gaat men uit van een bepaald verkeersaanbod per nevenaansluiting als gegeven, dan blijkt het aantal kruispunten een bijna kwadratische functie



van het aantal nevenaansluitingen te zijn. De omvang van de bedrading neemt overeenkomstig toe.

Deze kwadratische afhankelijkheid is het gevolg van de evenredigheid van;

- a. het totale verkeersaanbod met het aantal nevenaansluitingen.
- b. het aantal kruispunten per nevenaansluiting met de totale verkeerscapaciteit van de centrale.
- c. het aantal kruispunten per verbindingsstroomloop met het aantal nevenaansluitingen.

Door het toepassen van verschalming is het mogelijk een enigszins modulaire opbouw van het spreekwegennetwerk te bereiken. Bij een schalmsysteem is het spreekwegennetwerk verdeeld in kruispuntenmatrices van beperkte omvang en een bedrading zodanig, dat vanaf iedere kruispuntenmatrix in een schakeltrap elke matrix in de volgende trap bereikbaar is. Hoewel de verschalming leidt tot een systematische en enigszins overzichtelijke indeling van het spreekwegennetwerk, is de besparing op het benodigde aantal kruispunten niet spectaculair.

Een factor die de zaak extra gecompliceerd maakt is het feit, dat de toewijzing, bezetting en het vrijkomen van spreekwegen met bijbehorende kruispunten en draadverbindingen moet worden bijgehouden door de processor, welke laatste dus op een of andere manier in verbinding moet staan met elk deel van iedere spreekweg. Op het dataverkeer tussen het schakelsysteem en de processor wordt dan ook een tijdverdeling toegepast, eenvoudig omdat het vrijwel onmogelijk is om parallel aan het spreekwegennetwerk een even omvangrijk datanetwerk te handhaven.

Een spreekwegenstelsel heet ruimteverdeeld, wanneer elke verbinding beschikt over een eigen stel geleiders of geleiderparen.

Een ruimteverdeeld stelsel heet ook wel een SDM stelsel, SDM betekent Space Division Multiplex.

Er zijn ook systemen, waarbij verschillende verbindingen gebruik maken van een gemeenschappelijke spreekweg.

De meest bekende is frequentieverdeling of FDM, welke toegepast wordt bij draaggolftransmissie; FDM = Frequency Division Multiplex. Hoewel dit systeem bruikbaar is voor toepassing in telefooncentrales, is deze toepassing beperkt gebleven tot enkele zeldzame gevallen; de hoge prijs en de vereiste grote bandbreedte staan de algemene toepassing in de weg.

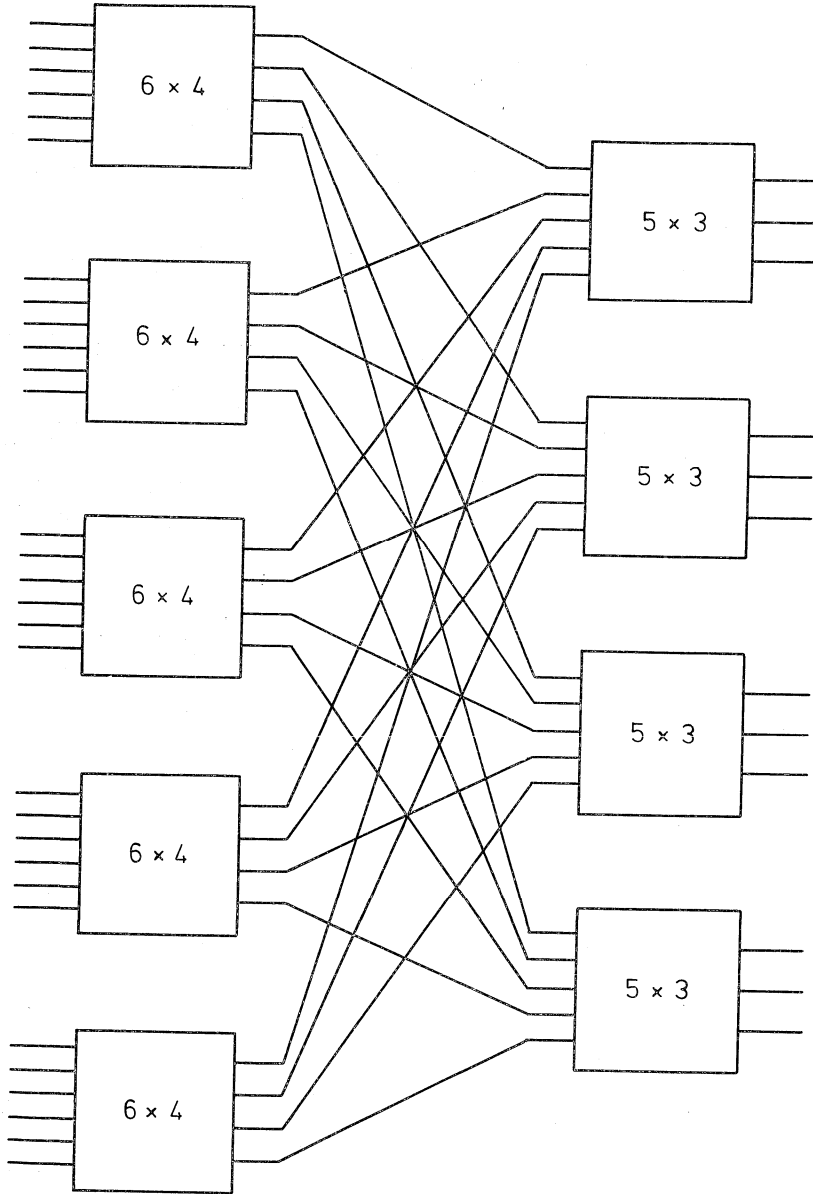


Fig. 4. Reductietrap met verschalming.  
 Reductie  $30 \rightarrow 12$ .  
 Bij 1 matrix nodig 360 kruispunten, hier nodig 180 kruispunten.

Een andere methode om gebruik te maken van een gemeenschappelijke spreekweg is tijdverdeling, TDM = Time Division Multiplex. Hierbij worden momentopnamen, zogeheten samples, van het spraaksignaal in de tijd verschoven over de spreekweg gezonden.

Wanneer de frequentie waarmee de momentopnamen gemaakt worden ten minste het dubbele bedraagt van de in het spraaksignaal voorkomende hoogste frequentie, kan het signaal getrouw worden overgebracht.

Tijdverdeelde spreekwegaanstelsels kunnen goedkoop zijn; de transmissiekwaliteit laat echter nog veelal te wensen over.

### **Schakelmiddelen**

Aan de eisen van transmissie en overspraak wordt gemakkelijk voldaan bij toepassing van metaal- op- metaal contacten, dus kiezers, relais of crossbars. Deze schakelmiddelen zijn evenwel elektromechanisch, ze vereisen afregeling of justering bij de fabricage, terwijl de contactvlakjes van edel metaal moeten zijn.

Door de moderne techniek is men enerzijds tot meer in staat dan vroeger, anderzijds echter tot minder. Een voorbeeld ter illustratie:

Draai- en hefdraaikiezers kunnen dank zij de aard van de beweging volstaan met verzilverde contactvlakjes; het laagje sulfide dat zich onherroepelijk vormt, wordt er bij iedere beweging afgeveegd. De fabricage van deze kiezers is evenwel een stuk fijnmechanische techniek, bijna instrumentmakerswerk, dus in hoge mate arbeidsintensief. De aandrijving kan individueel geschieden door middel van een elektromagnetisch palwerk of door een eenvoudig elektromotortje. Ook is centrale aandrijving mogelijk door middel van kettingen of lange assen.

Vooraf de laatstgenoemde aandrijving stelt hoge eisen aan de montage. Bovendien vereist zulk een aandrijving regelmatig toezicht en periodieke smering. Al deze dingen: fijnmechanisch werk, nauwkeurige montage en doorlopend onderhoud, werden geaccepteerd in het verleden. Bij de huidige technische methoden passen ze echter niet meer, dure manuren dienen zoveel mogelijk te worden vermeden; het zwaartepunt ligt ook minder dan vroeger op het vermogen tot uitvoering van fijnmechanische handelingen.

Moderne automaten worden dan ook niet meer uitgevoerd met draai- of hefdraaikiezers, doch uitsluitend nog met crossbar- en relaismatrices, die zo goed als geen onderhoud vereisen.

Relais zijn massaproducten, de fabricage hiervan is verregaand geautomatiseerd. Dit geldt in het bijzonder voor het eenvoudigste relaistype, het reed relais.

Het reed relais bestaat uit 2 stalen veertjes met edelmetalen contactvlakjes, ingesmolten in een glazen buisje.

Evenals bij de gloeilamp, kan men gemakkelijk zorgen voor een zuurstofvrije gasinhoud, dus bestaande uit stikstof of argon. Één of meer van deze ampul-letjes zijn samen omgeven door een draadwikkeling. Bij bekrachtiging vloeit er stroom door de draadwikkeling, waardoor de stalen veertjes elkaar aantrekken. De edelmetalen contactvlakjes verhinderen het magnetisch kleven in onbekrachtigde toestand.

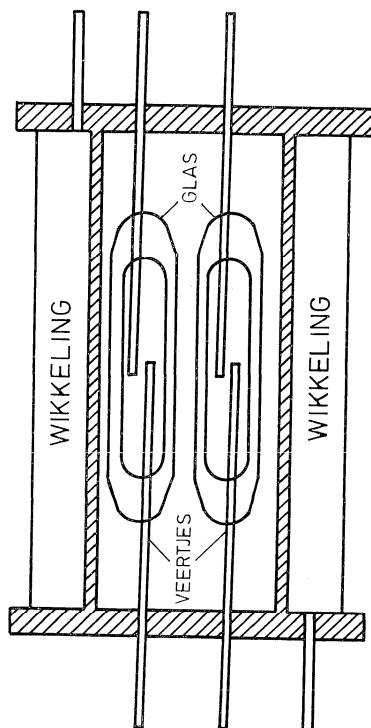


Fig. 5. Reed relais.

Sommige typen verbreekrelais bevatten binnen de draadwikkeling, behalve de ampulletjes, bovendien een permanent staafmagneetje; hierdoor zijn de contacten in onbekrachtigde toestand gesloten.

Bij bekrachtiging met een stroom van de goede polariteit wordt het veld van het staafmagneetje gecompenseerd en worden de contacten verbroken. Een ander type verbreekrelais heeft aan één zijde 2 elektroden, n.l. een niet-ferromagnetische, waarmee in rust het relaisveertje contact maakt, en een

ferromagnetische, onder welks invloed bij bekrachtiging het veertje van de rustelektrode wordt los getrokken.

Dit laatstgenoemde type werkt onafhankelijk van de polariteit van de bekrachtigingsstroom.

De ervaringen uit de gloeilampenfabricage, vooral de glastechnologie en de insmelttechniek, zijn van grote betekenis voor de reed fabricage.

Eén fabricage­stap kan toch de menselijke tussenkomst moeilijk ontberen, dat is het uitrichten van de reedmetalen.

Doordat de contactvlakjes nauwelijks langs elkaar bewegen en slechts met zeer geringe kracht op elkaar worden gedrukt, is men gedwongen deze vlakjes te bekleden met zeldzame en overigens weinig gebruikelijke edele metalen.

### **Elektronische kruispunten**

Elektronische kruispunten zijn contactloze schakelaars.

Hierbij is niet de afstand tussen metalen contactvlakjes bepalend voor het al of niet aanwezig zijn van een geleidende verbinding, maar zijn het de elektrische eigenschappen van het materiaal, die onder invloed van stuurspanning of stuur­stroom kunnen variëren van een (ongeveer) isolatietoestand tot een (bijna) kortsluiting. Bij opto­elektronische schakelaars is licht het besturings­middel; in donker treedt isolatie op, bij belichting vindt geleiding plaats.

Algemeen wordt erkend, dat contactloze schakelingen vele potentiële voordelen te bieden hebben:

- a. er is minder ruimte nodig, dus de bedradingen kunnen korter zijn,
- b. er zijn minder menselijke handelingen nodig bij de fabricage,
- c. er zijn minder zeldzame of kostbare materialen nodig,
- d. er is minder bekrachtigingsvermogen nodig.

Daarentegenover staan nadelen die mogelijk in de toekomst overwonnen kunnen worden, maar nu nog grote problemen opleveren:

- e. weerstand  $> 1$  ohm in geleidende toestand,
- f. geen absolute isolatie in afgeschakelde toestand,
- g. werking sterk afhankelijk van spanningsniveaux,
- h. geen absolute galvanische scheiding tussen besturing en geschakelde circuit.

De punten g. en h. dwingen tot het maken van een galvanische scheiding tussen lijncircuit en spreekwegennetwerk; voeding, belstroom en eventuele andere signaleringen dienen per lijncircuit te worden uitgevoerd, hetgeen in het algemeen duurder is dan de injectie van deze stromen en tonen in een meer geconcentreerd deel van het spreekwegennetwerk.

Tenzij men overgaat tot een spreekwegennetwerk met transmissie-eigenschappen welke radicaal verschillen van die van de thans gebruikelijke configuraties, worden door de punten e. en f. de toepassingsmogelijkheden beperkt tot kleine automaten met één enkele schakelmatrix, d.w.z. maximaal 2 kruispunten per verbinding.

### **Spreekwegennetwerk met halfgeleiderkruispunten**

Spreekwegennetwerken uitgevoerd volgens de conventionele principes, zijn gekenmerkt door:

- a. volledige symmetrie,
- b. transmissieweg ten minste 2-draads,
- c. ontbreken van versterking.

Wanneer men deze principes onverkort handhaaft, zijn de toepassingsmogelijkheden van halfgeleiderskruispunten op het ogenblik nog praktisch beperkt tot kleine automaten met ten hoogste 100 aansluitingen, die met een enkele schakelmatrix kunnen volstaan.

In dit geval wordt bij een schalmenetwerk de toepassing van halfgeleiderkruispunten bezwaarlijk, doordat het aantal kruispunten waarover de verbinding is geschakeld al gauw aanzienlijk meer is dan 2, hetgeen tot problemen leidt wat betreft demping en overspraak.

Bij een groter aantal schakeltrappen doet zich bovendien het volgende eigenaardige probleem voor. De meeste elektronisch geschakelde ruimteverdeelde systemen werken met thyristorkruispunten, die in geleidende toestand houdstroom nodig hebben om in geleiding te blijven. De beste garantie voor een uniform gedrag wordt verkregen door elke thyristor met dezelfde spanning en houdstroom te laten werken.

Dit vereist evenwel voor elke schakeltrap een afzonderlijk gelijkstroomcircuit, waarbij de koppeling tussen de trappen wordt verkregen door middel van trafo-voedingsbruggen en/of door middel van koppelcondensatoren, zie fig. 6 en 7.

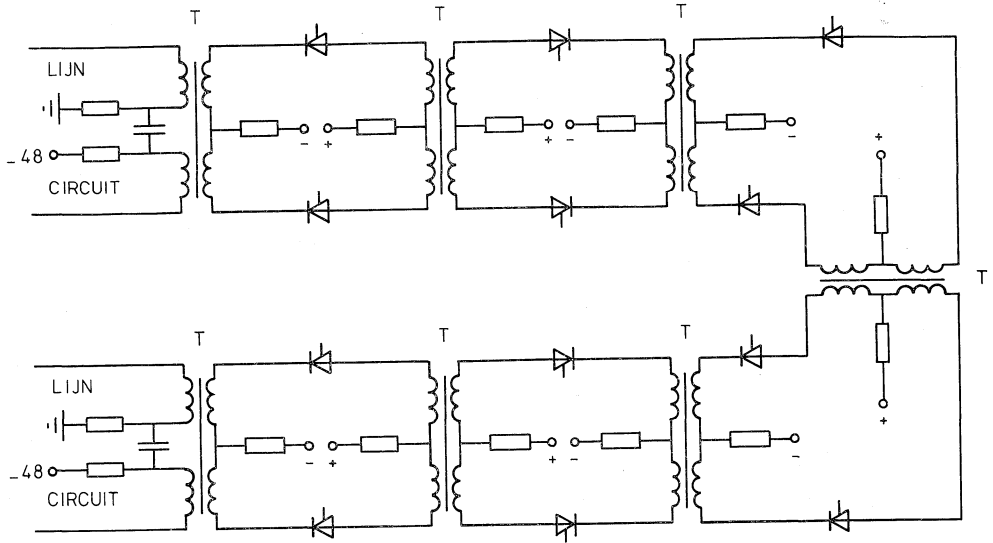


Fig. 6. Spreekweg met thyristorkruispunten en trafokoppeling.

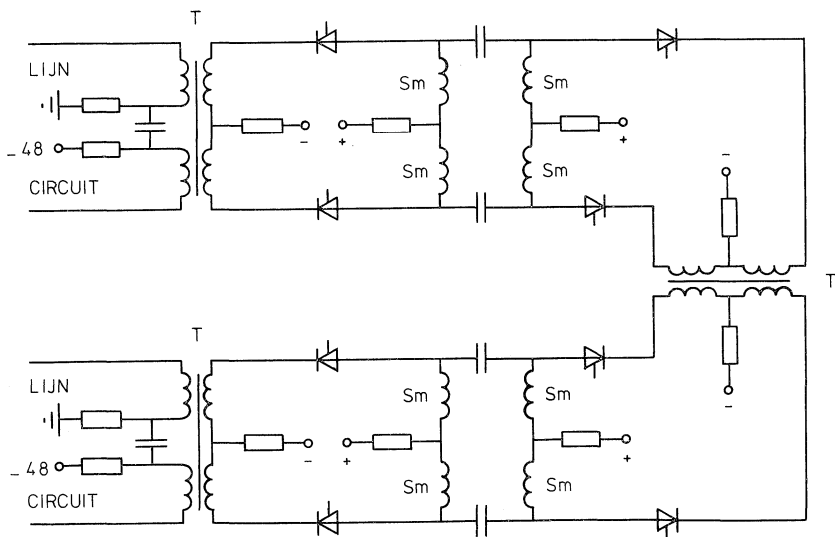


Fig. 7. Spreekweg met thyristorkruispunten en capaciteve koppeling.

Het behoeft geen nader betoog, dat in een dergelijk netwerk de koppel-elementen in belangrijker mate tot de demping bijdragen dan de kruispunten. Toch zijn er fabrikanten die centrales volgens dit systeem, met een capaciteit van meer dan 1000 nevenaansluitingen, op de markt brengen.

Bij dit systeem is de verleiding groot, per schakeltrap een 2-draads 2-richtings-versterker of een negatieve impedantieschakeling (negistor) toe te passen, hetgeen dan ook uiteraard wel gedaan wordt. Hiermee is dan precies het tegendeel bereikt van wat de bedoeling was: men past halfgeleiders toe om tot een compact en goedkoop spreekwegennetwerk te komen en het resultaat is een buitengewoon gecompliceerd en extreem duur systeem met te hoge demping of een inferieure stabiliteit.

Overigens is er in de afgelopen 15 jaar een aantal grote automaten met ruimtEVERDEELD spreekwegennetwerk ontwikkeld, waarbij men volledig heeft

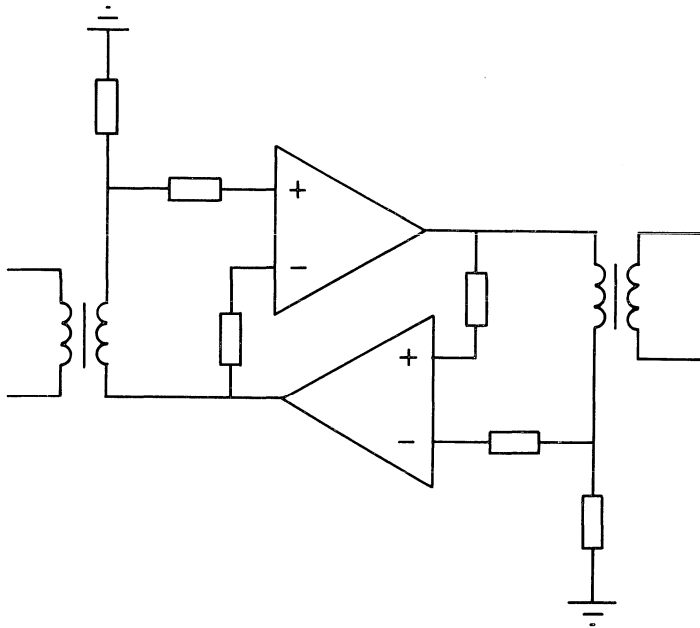


Fig. 8. Twee-richtingsversterker.

Een signaal uit de lijn links geeft een verschilsignaal op de ingangen van de bovenste versterker; dit signaal wordt versterkt.

Het versterkte signaal uit de bovenste versterker geeft een gelijk gericht (common mode) signaal op de onderste versterker.

Common mode signalen worden niet versterkt.

Het zelfde geldt voor signalen uit de lijn rechts.



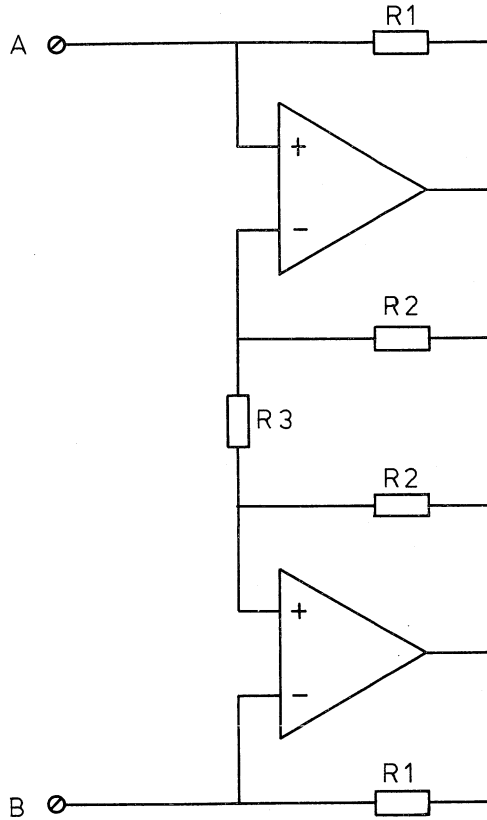


Fig. 9. Negistorschakeling.

$$\text{De impedantie tussen A en B is } Z_N = -\frac{R_1}{R_2} R_3$$

gebroken met de 3 eerder genoemde principes, ten einde halfgeleiderkruispunten te kunnen toepassen.

Deze automaten hebben een enkeldraads spreekwegennetwerk, hetgeen een zo goed als weerstandloze retourweg vereist.

In verband met de verschalming en het hieruit voortvloeiende grote aantal in serie geschakelde kruispunten, wordt de demping gecompenseerd door 2-richtingsversterkers of negatieve impedanties, (negistors).

Vooraf over deze laatste zijn de meningen nog erg verdeeld, men is vooral beducht voor instabiliteit en rondzingneiging.

De dempings- en symmetrie- eigenschappen van deze automaten laten veelal nog te wensen over.

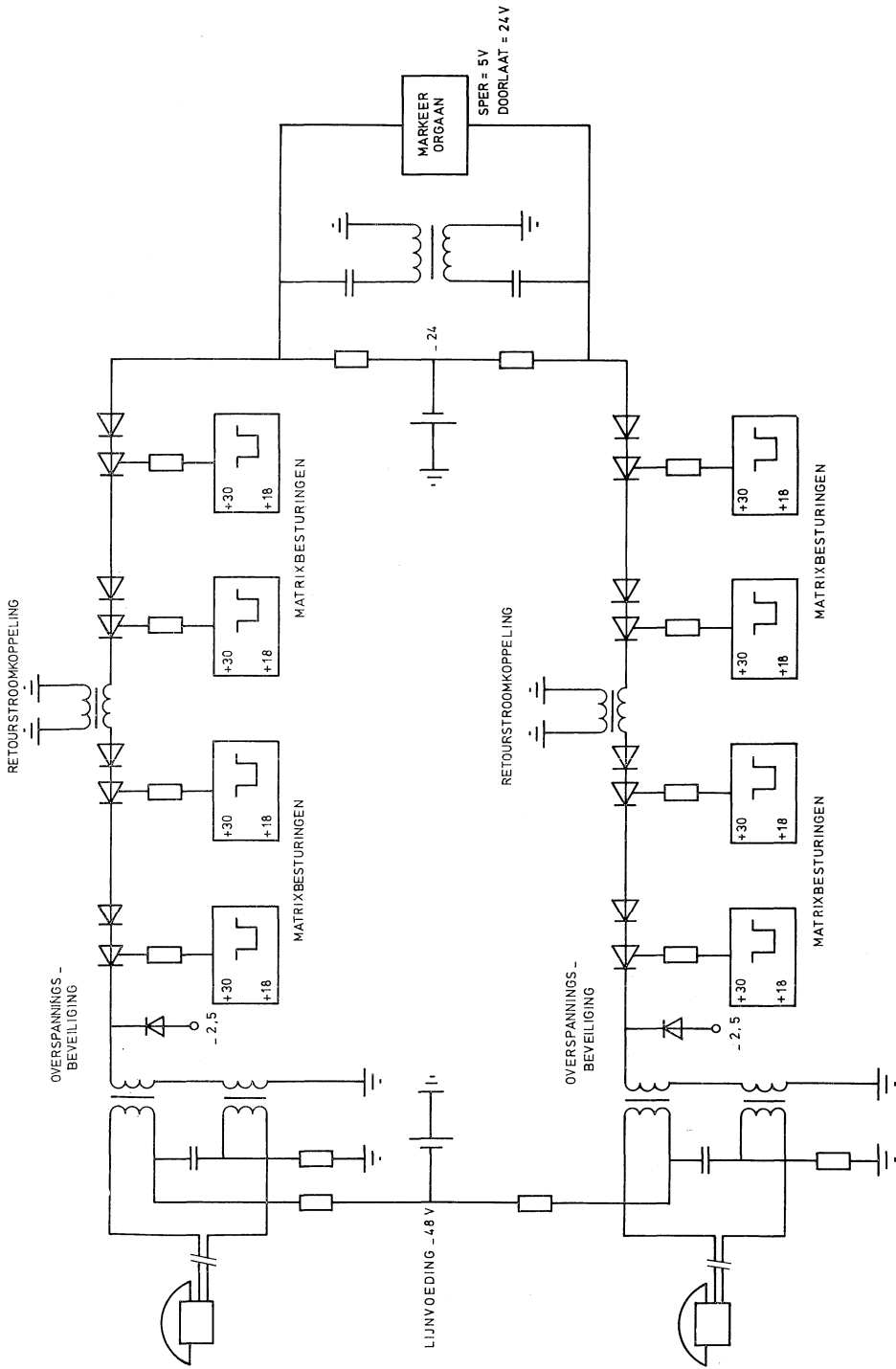


Fig. 10. Schema van een thyristorgeschakelde spreekweg type ETS III te Utrecht.

## Gelijkstroomloze spreekweg

Uit het voorgaande dient niet geconcludeerd te worden dat het op het ogenblik zo goed als onmogelijk zou zijn, een behoorlijk werkend systeem met halfgeleiderkruispunten te ontwikkelen dat niet te gecompliceerd is, en dat voldoet aan alle thans geldende eisen voor demping, symmetrie en overspraak.

Een mogelijke oplossing biedt de gelijkstroomloze spreekweg.

Het schakelende element is in dit geval de veldeffect-transistor, FET, welke een spanningsverlies geeft dat evenredig is met de doorgelaten stroom; deze FET gedraagt zich dus als een ohmse weerstand. Dit gedrag geldt binnen een beperkt stroombereik ter weerszijden van het nulpunt.

In tegenstelling tot bipolaire schakelmiddelen, die zoals in het voorgaande opgemerkt, voor een goede werking een houdstroom nodig hebben, werken veldeffect-schakelmiddelen het beste zonder gelijkstroom; bovendien vertonen ze in dat geval geen voorkeur voor een bepaalde stroomrichting. Een derde belangrijke eigenschap is, dat veldeffect-transistors spanning-gestuurd werken, de besturing is zo goed als stroomloos.

Als moderne component voor spanning-gestuurde kruispunten komt in de eerste plaats de *Junctie-FET* in aanmerking. Deze komen voor met een doorlaatweerstand tussen 1 en 10 ohm. Deze weerstand is ongeveer constant bij een stroom van 20 mA of kleiner.

De gespecificeerde maximumspanning beperkt de bruikbaarheid tot centrale-systemen waar de voeding plaatsvindt aan de abonneezijde.

Hierbij voeren de kruispunten geen gelijkstroom, zodat ze niet bijdragen tot de voedingsdemping, terwijl de voedingsbruggen niet bijdragen tot de transmissiedemping.

Wel bevat een dergelijk systeem veel meer voedingsaansluitingen (nl. even veel als er abonnees zijn) dan een systeem met voeding op de verbindingsstroomloop.

Een bijzonder aantrekkelijke uitvoering wordt verkregen, wanneer de centrale-spreekweg galvanisch wordt gescheiden van de abonneelijnen.

Hierdoor kunnen de kruispunten op een gelijkspanningsniveau van gemiddeld 0 V werken, hetgeen tot een bijzonder eenvoudige en voordelige wijze van besturing leidt. De enige gelijkspanningen, die in het centrale-deel van de spreekweg voorkomen, zijn 0 V en  $-12$  V.

Dit maakt het mogelijk, de besturing te doen plaatsvinden door middel van C-MOS, waardoor de besturing zo goed als stroomloos geschiedt.

## De Junctie-FET (J-FET)

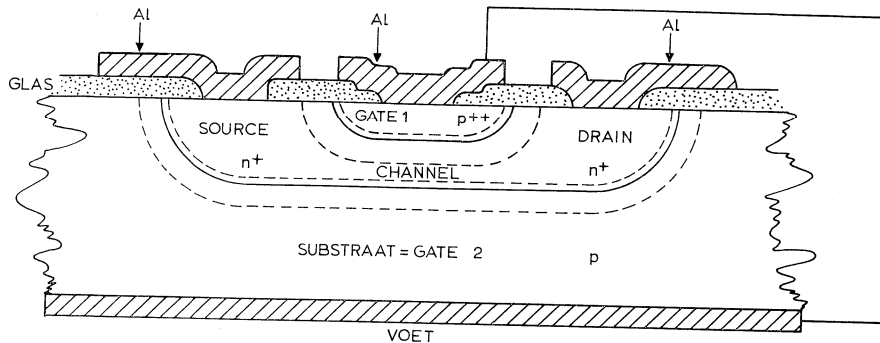


Fig. 11. Opbouwschema van de J-FET.

De J-FET is een verarmingstype, maximale geleiding vindt plaats bij spanningloze gate; er is een gatespanning van ongeveer  $-5$  V nodig (de pinch-off spanning) om de FET te doen sperren. Dit vereist een speciale, niettemin eenvoudige wijze van besturing.

Als laag-ohmig schakelement is de veldeffect-transistor bekend onder de benamingen "Analog Switch", "Solid State Switch", "Solid State Relay".

Voor een gedetailleerder beschrijving van veldeffect-componenten, J-FET en C-MOS zie C. Vader, „Halfgeleiders in de Schakeltechniek" en de gelijknamige artikelenserie in Studieblad PTT Jrg. 1976 en 1977.

De 3 genoemde eigenschappen:

- a. gelijkstroomloze koppeling,
- b. geen voorkeursrichting,
- c. stroomloze besturing,

zijn niet alleen bijzonder gunstig, doch leiden bovendien tot een aantal secundaire voordelen:

- d. gelijkstroom is uitsluitend nodig voor microfoonvoeding, en blijft daardoor beperkt tot de lijncircuits,
- e. trafo- of capacatieve koppeling is beperkt tot de lijncircuits,
- f. door stroomloze besturing is er zeer geringe dissipatie in de besturingsorganen.

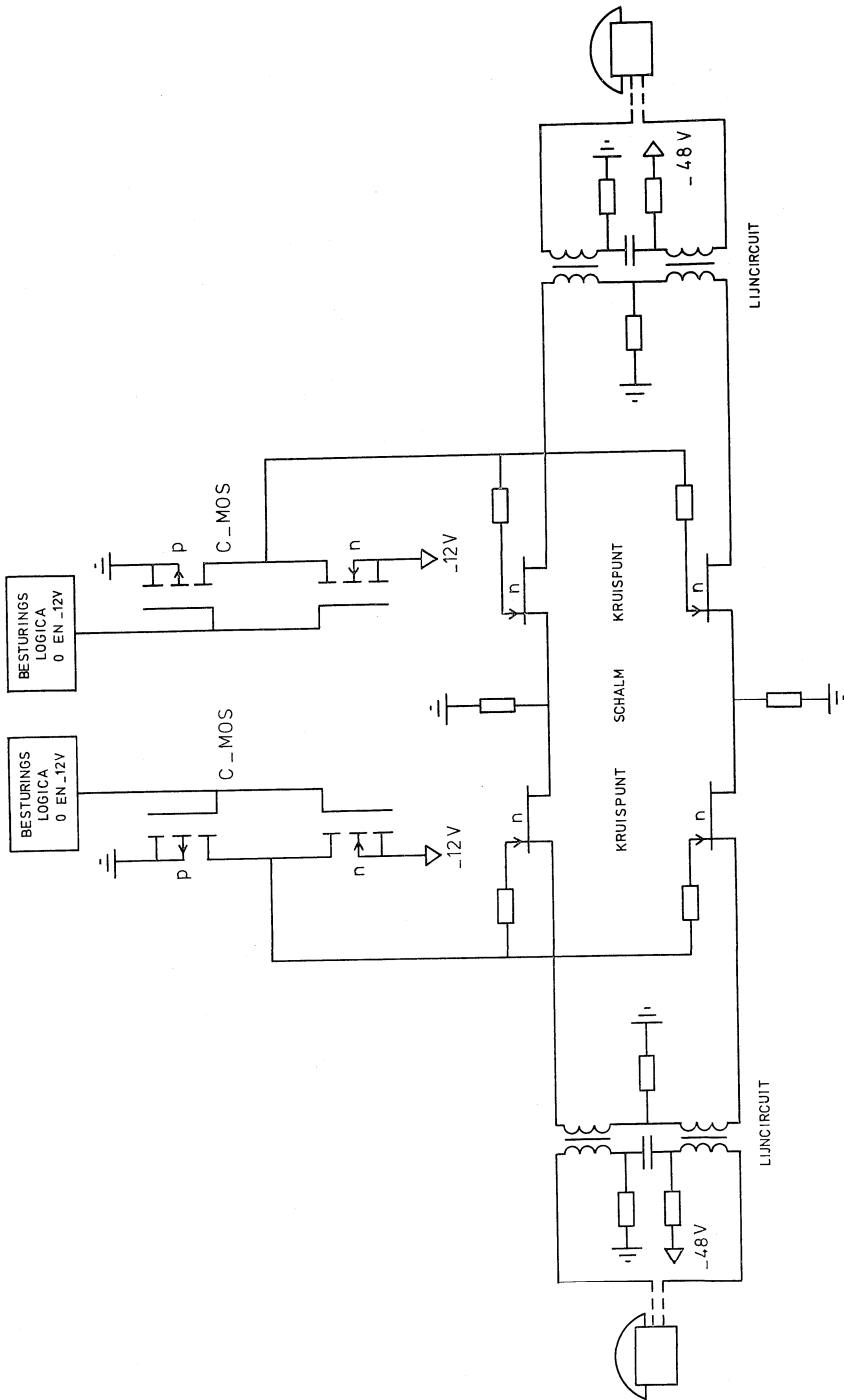


Fig. 12. Schema van een gelijkstroomloze spreekweg met J-FET kruispunten en C-MOS besturing.

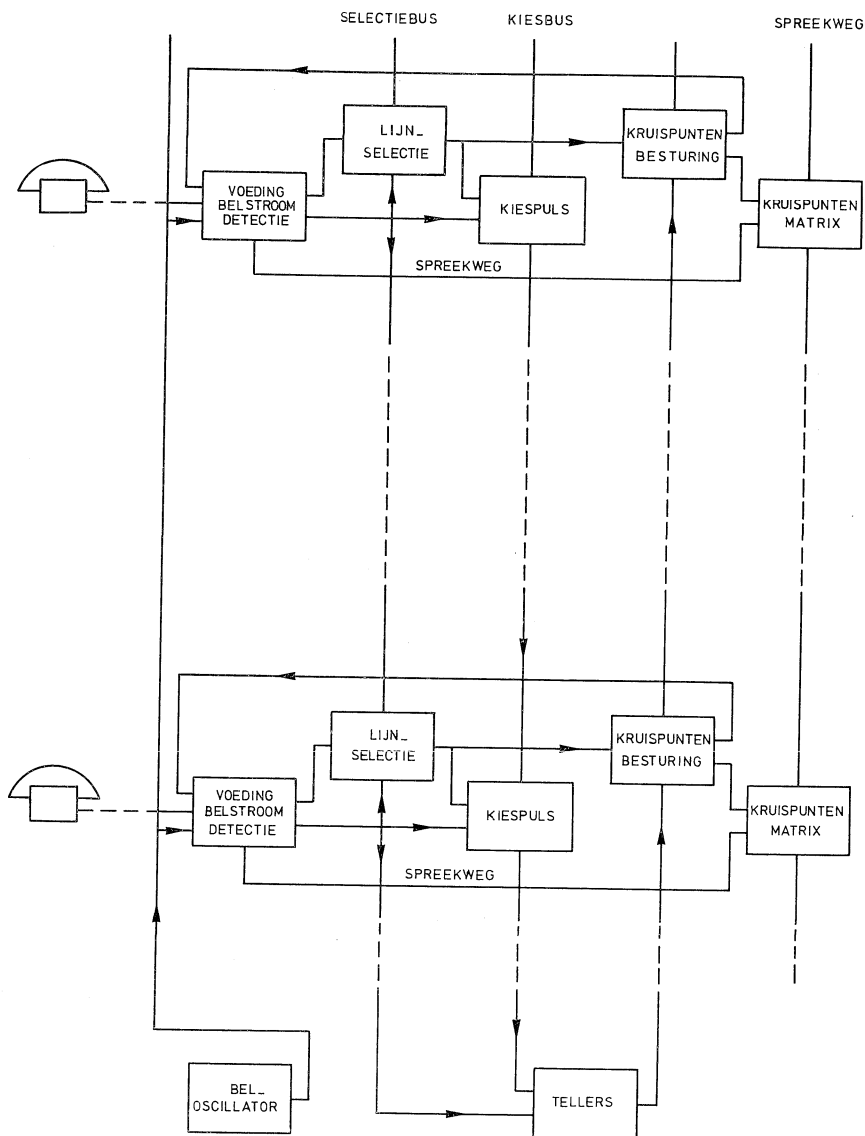


Fig. 13. Blokschema van het proefstelsel.

De bijzondere eigenschappen van veldeffect-schakelmiddelen scheppen de mogelijkheid om centrales te ontwerpen met een gelijkstroomloos-spreekweganetwerk en -besturingssysteem. Dat is ook van invloed op de omvang van de voedingsapparatuur, welke dan kleiner kan zijn dan bij conventionele systemen van dezelfde capaciteit het geval is. *(wordt vervolgd)*

# Technisch Engels

Bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

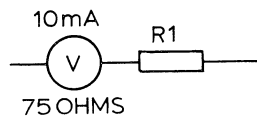
## QUESTION

A **moving-coil milliammeter** having a range of 0 to 10 milliamperes and a coil resistance of 75 ohms (independent of temperature change) has been adapted by means of switchable wire-wound resistors to read 0 to 10 volts or 0 to 1 amp.

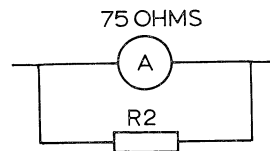
The resistors are accurate at 10° C, but the wire used in their construction has a temperature coefficient of resistance of +0.5 per cent. per degree C. Find the error on each of the ranges when the room temperature is 30° C, and the meter is indicating full-scale deflexion. **Ignore the effects** of the heat dissipated in the meter.

## ANSWER

The meter circuit for the voltmeter condition is shown in sketch (a).



( a )



( b )

For full-scale deflexion, the current in circuit = 10 mA.

∴ For a 10V range, total circuit resistance = 1,000 ohms.

As the meter has 75 ohms resistance, the external series resistance  $R_1$  should be **925 ohms**.

**Assuming that the temperature coefficient** has a constant **value** of 0.5 per cent. of the resistance at 10° C, the value of  $R_1$  at 30° C will increase by

$$925 \times \frac{0.5}{100} \times 20 = 92.5 \text{ ohms}$$

$$\begin{aligned}\therefore \text{At } 30^\circ \text{ C, } R_1 &= 925 + 92.5 \\ &= 1,017.5 \text{ ohms.}\end{aligned}$$

Now, when the meter is indicating full-scale deflexion at  $30^\circ \text{ C}$  it must be passing 10 milliamp.

$$\begin{aligned}\therefore \text{The voltage across it} &= (75 + 1,017.5) \times 10^{-2} \text{ volts} \\ &= 10.925 \text{ volts.}\end{aligned}$$

The meter therefore reads low by 0.92 volt.

The ammeter circuit is shown in sketch (b). As the total current is to be 1 amp. for 10 mA in the meter, 990 mA must flow in  $R_2$ .

The **voltage drop** across the 75-ohm meter at 10 mA = 0.75 V, and this voltage is independent of temperature. This is also the voltage across  $R_2$ .

$$\therefore \text{The correct value of } R_2 = \frac{0.75}{0.99} = 0.758 \text{ ohm at } 10^\circ \text{ C.}$$

At  $30^\circ \text{ C}$ ,  $R_2$  increase by 10 per cent., i.e. 0.0758 ohm, giving a shunt value of 0.8338 ohm.

$\therefore$  At  $30^\circ \text{ C}$ , the current in the shunt for 0.75 volts applied

$$\begin{aligned}&= \frac{0.75}{0.8338} = 0.899 \text{ amp.}\end{aligned}$$

$\therefore$  Total current taken by meter and shunt when meter indicates full-scale deflexion of 1 amp = 0.01 + 0.899  
= 0.909 amp.

The ammeter therefore reads high by 0.091 amp.

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

**Moving-coil milliammeter:** Draaispoel-milliampèremeter

De letterlijke betekenis is: bewegende spoel. Draaien is “to turn” of “to rotate”; “to move is bewegen, verplaatsen (ook „verhuizen”).

Mobile hangt samen met “to move” en betekent verplaatsbaar. Mobilofonie wordt in het Engels “Land mobile radio” genoemd.



**Ignore the effects:** verwaarloos de effecten van . . .

To ignore: niet willen weten of zien, stilzwijgend voorbijgaan, negeren.

Ignorant: onwetend, onontwikkeld; ook: onbekend met, onkundig.

An ignorant fool: een onwetende dwaas.

I was totally ignorant of the situation: ik wist niets van de situatie af.

Ignorance: onwetendheid.

**The resistance should be 925 ohms:** de weerstand moet 925 ohm zijn.

“Should” betekent veelal „moeten” in de zin van een verplichting op morele of logische gronden. “You should not say such things; they will cause you to lose your friends”: „Je moet zulke dingen niet zeggen; je zult er je vrienden door verliezen”. “He left about an hour ago; he should be home by now”: „Hij is ongeveer een uur geleden vertrokken; hij moet (of: kan) nu langzamerhand wel thuis zijn”.

**Assuming that the temperature coefficient . . . . :** Wanneer we aannemen dat de temperatuurcoëfficiënt . . . .

To assume: aannemen. Assumption: aanneming, veronderstelling.

**Value:** waarde. Valuable: waardevol. Invaluable: onschatbaar !

Waardeloos: without value, worthless, valueless.

Vergelijk: valid: geldig; validity: geldigheid.

**Voltage drop:** spanningsval

To drop: vallen of laten vallen.

To drop asleep: in slaap vallen. Dit wordt ook aangeduid met: “to drop off”.

To drop out: uit- of afvallen. “Dropouts” zijn mensen (oorspronkelijk jongelui in Amerika) die zich van de geordende maatschappij, of in het bijzonder een universitaire opleiding, afwenden.

**STUDIEBLAD PTT**  
**AL MEER DAN**  
**30 JAAR**



Abonneer uzelf — of uw collega —  
op het **STUDIEBLAD PTT.**

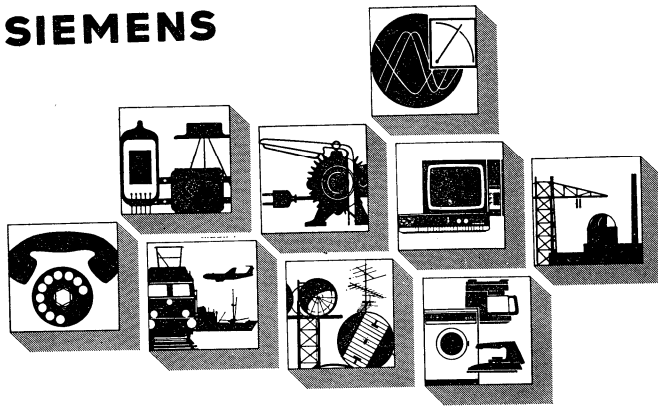
Ab. prijs f 1,— per maand, in te houden op uw salaris. \*

Vermeldt naam, adres en dienstonderdeel op een wille-  
keurig stukje papier en zendt dit — in dienstenvolp —  
aan:

**ADMINISTRATIE — STUDIEBLAD PTT**  
**STADHOUDERSLAAN 9 — DEN HAAG.**

\* voor niet PTT'ers f 24,— per jaar.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardprodukten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden produkten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTE ATEA**  
N.V.-S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903\*

# Philips verkeersvoorzieningen



## En het licht voor deze bus staat altijd op groen

Een bus wachtend voor het verkeerslicht. Een bekend beeld in de stad. Met het Philips Vetag systeem springen de verkeerslichten bij nadering op groen. Zoals Philips verkeersvoorzieningen ook parkeercapaciteit kunnen controleren, verkeersintensiteit meten, „groene golf” systemen regelen. Ja, zelfs de verkeersbewegingen van hele stadwijken kunnen registreren en dirigeren. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichtert tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

**Philips' Telecommunicatie Industrie BV**  
Postbus 32 - Hilversum



Telecommunicatie

# PHILIPS



# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 6, 32e jaargang

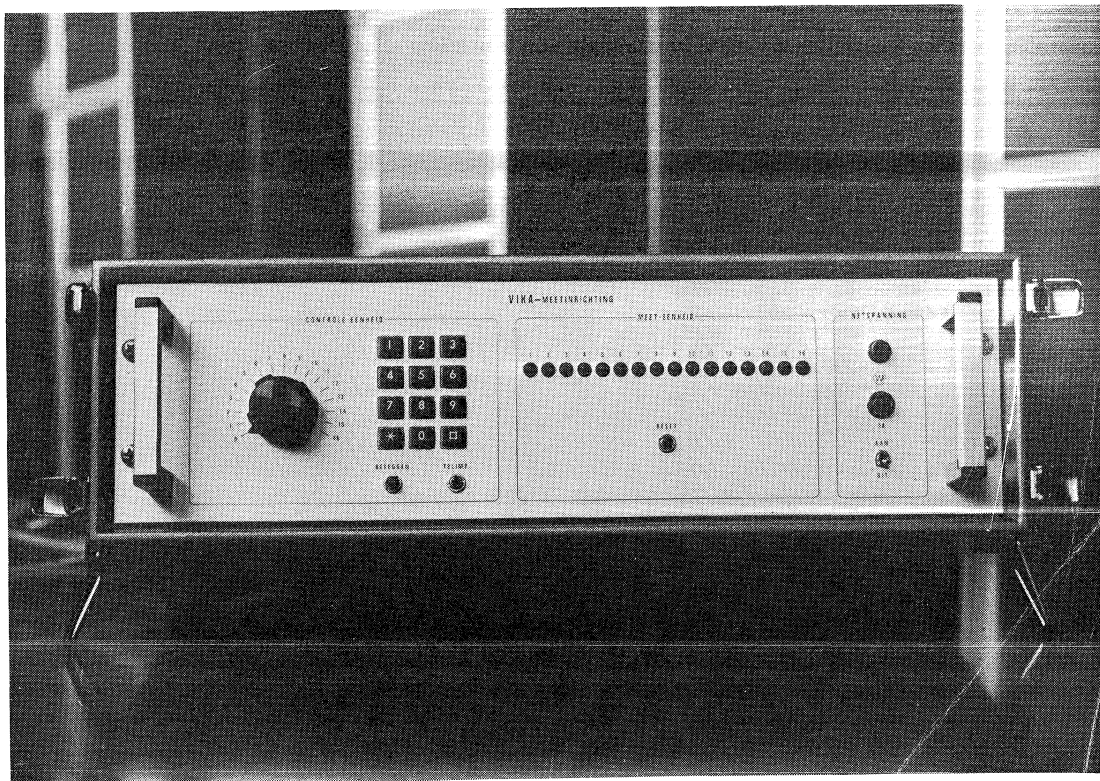
juni 1977

In dit nummer:

Verkeers Interesse en  
Kwaliteitsanalyse Apparaat  
van drie kanten belicht

Voorts:

Examen vraagstukken VT



De in dit nummer besproken VIK A



# Handenvrij telefoneren dat biedt de ERICOVOX van Ericsson!

Met de ERICOVOX van Ericsson heeft u tijdens het telefoneren de handen vrij.

De ERICOVOX is namelijk een **luidsprekend toestel zonder hoorn.**

En dat kan erg gemakkelijk zijn, vooral als er tijdens het gesprek aantekeningen gemaakt, of dossiers geraadpleegd moeten worden.

Zelfs tijdens het pakken van gegevens in een andere hoek kunt u gewoon blijven telefoneren.

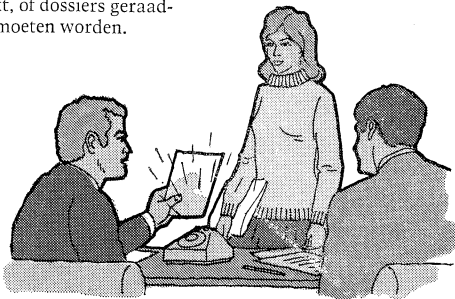
De ERICOVOX heeft een automatische sterkte-regeling. Vooral voor het steeds toenemende telefonisch vergaderen is de ERICOVOX

het ideale toestel. Er kunnen immers meerdere mensen aan het gesprek deelnemen.

Wilt u overgaan op een privé-gesprek? Geen bezwaar, dan neemt u gewoon de hoorn van uw normale toestel op en alles is geregeld.

De PTT goedgekeurde ERICOVOX kunt u steeds meer bij moderne bedrijven en instellingen aantreffen.

Meer weten over de ERICOVOX? Even de coupon insturen en u krijgt per omgaande vrij blijvend alle informatie.



## Coupon:

Voor uitgebreide documentatie over de ERICOVOX van Ericsson kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360, Rijen NB.

Firma \_\_\_\_\_

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

**Ericsson**

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1, Rijen  
Telefoon (01612) 31 31







## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.  
Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# Zwols nummer

Deze titel zal wellicht de verwondering van onze lezers opwekken . . . . een aankondiging van telefoonnummers ?

Het gaat hier echter niet om de vermelding van een bijzonder telefoonnummer in het telefoondistrict Zwolle, noch ligt het in de bedoeling van de redactie het optreden van een aantal Zwolse artiesten nader bij u te introduceren.

Het Zwolse nummer betreft de voor u liggende uitgave van het Studieblad PTT; een nummer waarvan de kopij nagenoeg geheel door medewerkers van het telefoondistrict Zwolle is aangedragen.

Een dergelijk initiatief wordt uiteraard op prijs gesteld, de kwaliteit van het onderwerp geeft reden dit te beklemtonen.

Hoe is dan een en ander in zijn werk gegaan ?

De auteurs hebben in onderling overleg — met medeweten van de redactie — een geheel van op elkaar afgestemde artikelen verzorgd. Het onderwerp luidt: Verkeers Interesse en Kwaliteitsanalyse Apparaat, hetgeen door hen, in samenwerking met de Centrale Afdeling Telefonie, tot ontwikkeling werd gebracht.

De functie van het apparaat met de lange naam — verkort met VIKA — zal u na het lezen van de nu volgende artikelen duidelijk zijn.

Nogmaals: een goed initiatief uit Zwolle dat overal elders navolging verdient. Wellicht is er ook in uw dienst of district een bijzonder technisch onderwerp dat de aandacht van collega's verdient en dat door meer personen, liefst in onderling overleg, op instruerende manier kan worden beschreven. Denkt u daar eens over na als u wilt !

# Verkeers Interesse en Kwaliteits- analyse Apparaat, VIKA, ontwikkeld in het telefoondistrict Zwolle

Ing. W. de Jong

Reeds in de vijftiger jaren bestond er behoefte aan gegevens over de richting waarheen abonnees van een bepaald telefoonnet telefoneerden.

CATF<sup>1</sup> heeft toen m.b.v. een ab printer op een RTZ per centrale inzicht trachten te verkrijgen over deze verkeersverdeling. Er werden 2000 gesprekken per centrale vastgelegd. De gegevens werden met de hand verwerkt. Dat was een tijdrovende en langdurige methode. Met de gegevens hieruit verkregen is lange tijd gewerkt.

Er is thans in opdracht van CATF bij het DNL een verkeersanalyse apparaat (VANA) in ontwikkeling, waarmee men zal kunnen meten:

- b. Het maken van plannen voor de (her-)verdeling van itl netstructuur.
- c. Het optimaal projecteren van kiestrappen.
- a. Alle lijnsignalen van 96 abonnees op de hoofdverdeler van nummercentrales.
- b. Alle lijnen en registersignalen van 48 versterkte lijnen met MFC signalering, op de 4 draads hoofdverdeler.
- c. Alle lijnen en registersignalen van 96 versterkte lijnen met impulssignalering, op de 4 draads hoofdverdeler.

Dit apparaat wordt niet geschikt gemaakt voor het meten op TTM's, RTZ's, enz. Het is m.i. dan ook meer bestemd voor het geven van antwoorden op vragen van centrale afdelingen dan voor gebruik in de dagelijkse praktijk van de telefoondistricten.

In het telefoondistrict Zwolle is behoefte aan gegevens die noch met de middelen die ons ter beschikking staan voor de beheersing van de kwaliteit van de dienstverlening, noch met de hierboven genoemde VANA verkregen kunnen worden.

---

<sup>1</sup> Deze en volgende verkortingen worden verklaard op blz. 164.

We beschikken al over cijfermateriaal van:

- verkeersmetingen, verzameld met de VMI, straks met de DS computer;
- kwaliteitsmetingen, verzameld met de TRT en AOI;
- functionele teksten, verzameld met de ATTA voor lijnen en ABO voor apparatuur.

Daarnaast is er behoefte aan *kwaliteitsgegevens* over de door de abonnee ervaren bereikbaarheid per richting.

Dit inzicht kan verkregen worden door massale observaties (dus automatisch!) aan TTM's, RTZ's, RTO's, enz. per centrale.

Hiermee kan men zich een oordeel vormen over:

- a. Hoe bereikt onze, met behulp van de ABO in goede staat gehouden apparatuur, de met behulp van de ATTA in goede staat gehouden lijnen.
- b. De totale kwaliteit van rangeringen en lijnverdelingen. Een statistische controle hierop komt binnen de mogelijkheden.
- c. De vraag of „minder goede bereikbaarheid” veroorzaakt wordt door omstandigheden in het eigen telefoondistrict of elders.

Tevens is het voor de telefoondistricten nodig te beschikken over *projecteringsgegevens* t.a.v. de verdeling naar richting van het door een bepaalde bundel aangeboden verkeer, en wel voor:

- a. Het projecteren van optimale dwarsbundels in E-M centrales en t.b.v. VASC in nog te stichten PRX-centrales.

Op deze praktijkvragen kan een antwoord worden gegeven m.b.v. de gegevens die met het VIKA (verkeersinteresse en kwaliteitsanalyse apparaat) kunnen worden verzameld. Met vele verkregen gegevens kan zonder verdere studie worden gewerkt. Andere gegevens bevatten indicaties dat een nader onderzoek, soms met andere hulpmiddelen, gewenst is.

Afhankelijk van de inhoud van de verkregen informatie wordt deze verder op andere afdelingen verwerkt; kwaliteitsinformatie wordt door de kwaliteitsafdeling van het bedrijfsbureau en project informatie door afdeling projectering en/of technische planvorming benut.

Het technische deel van VIKA is ontwikkeld door de Hr. Nijland van het EOC in tfd. Zwolle; het gebruik van de computer voor de verdere verwerking van de gegevens is verzorgd door de Hr. Dekker, chef PRX in tfd. Zwolle. Zij geven in de volgende artikelen een beschrijving van hun aandeel in het project.

Dank zijn wij verschuldigd aan CATF en DNL voor adviezen en speciaal aan TFA voor het beschikbaar stellen van computertijd.

Inmiddels is het project zo ver gevorderd dat door CATF aan CWP opdracht kon worden verstrekt tot het maken van een serie van 10 van deze apparaten.

#### **Lijst van gebruikte verkortingen**

CATF	Centrale Afdeling Telefonie.
CWP	Centrale Werkplaats
DNL	Doctor Neher Laboratorium.
ABO-	Aut. Bediening van Onderzoekapparatuur.
AOI-	Aut. Oproep Inrichting.
ATTA	Aut. Transmissie Test Apparaat.
EM centrale	Electro Mechanische centrale.
EOC	Exploitatie en Onderhoudscentrum.
itl	Interlocaal.
MFC	Multi- Frequency- Code.
PRX	Processor Reed EXchange.
RTZ	Richting kiezer met Tijdzone- overdrager.
RTO	Richting Tijd Overdrager.
TRT	Traffic Routine Tester.
TTM	Tijdtarief meter.
VANA	Verkeersanalyse Apparaat.
VASC	VerkeersAfwikkeling Semi-Elektronische Centrale.
VMI	Verkeersmeetinrichting.
ab	Abonnee

**STUDIEBLAD PTT**

**houdt U op de hoogte !**

# Het ontwerp van de VIKA

W. H. Nijland

## **Inleiding**

In dit artikel zal worden getracht het Verkeers Interesse en Kwaliteitsanalyse Apparaat VIKA, zoals die ontworpen en beproefd is in het tfd. Zwolle, mede aan de hand van enkele schema's, nader toe te lichten.

Daar het ontwerpen van de diverse schakelingen praktisch gelijktijdig heeft plaatsgevonden is het niet mogelijk om in deze verklaring de lijn van de ontwerpmethode geheel te volgen.

Daarom is gekozen voor de hieronder aangegeven volgorde.

ONTWERPOPDRACHT.

**Invoer/uitvoer specificaties.**

**Overige eisen.**

SYSTEEMONTWERP.

**Blokschema.**

**De Hardwareflow.**

**Startroutine.**

**Adresbesturing, Statusvergelijking en uitvoerbesturing.**

**Registratie eenheid.**

**Slot.**

ONTWERPOPDRACHT

**Invoer/uitvoer specificaties**

De opzet van de VIKA is gegevens verzamelen, waaruit conclusies getrokken kunnen worden t.a.v. de Verkeers-interesse en de kwaliteit. De interesse is af te leiden uit de *eerste 7 cijfers* die op een TTM/UR of TTM/UV worden gekozen. In het gunstigste geval worden de cijfers geregistreerd van het netnummer *en* het totale abonneenummer; (0)5228-375. Bij verkorte netnummers gaat de registratie tot en met het 5e abonneecijfer; (0)55-41337(5). In het ongunstigste geval geschiedt de registratie tot en met het 3e abonneecijfer; (0)5200-106(75).

Deze kiesinformatie is op een vrij eenvoudige manier te verkrijgen uit de signalering op de inkomende a-draad van de TTM (aardimpulsen).

Om conclusies te trekken uit de kwaliteit van de verbindingen worden de volgende tijdstippen geregistreerd:

a. *Het tijdstip van beleggen*

Dit wordt afgeleid van de c-draad. Het beleggen van de TTM geschiedt door dat het voorliggende apparaat, IGK of overdrager, aarde geeft op de c-draad.

b. *Het tijdstip van beantwoorden*

Ook dit tijdstip is een gegeven voor verdere analyse. Dit is niet alleen van belang voor het bepalen van bepaalde tijdsduur, zoals gespreks-opbouwtijd, spreektijd e.d., maar ook voor de constatering of er wel of geen beantwoording heeft plaats gevonden.

Het beantwoordingssignaal wordt afgeleid van de b-draad (—60 V).

*Het tijdstip van verbreken* is de laatste informatie die op de ponsband wordt weergegeven. Deze wordt weer afgeleid van de c-draad die na de verbreking weer op het —60 V niveau komt.

De tijdstippen worden aangegeven in seconden.

De tijd wordt binair aangegeven in 15 bits. De totale meettijd is dan  $2^{15}-1 = 32.767$  seconden. Dit is dus ruim 9 uur.

### **Overige eisen**

Behalve voor het verzamelen van genoemde gegevens is bij het ontwerpen van de VIKA ook rekening gehouden met andere eisen, zoals:

1. Een redelijke snelheid voor het verzamelen van de gegevens. Hieruit volgt dat er meerdere TTM's gelijktijdig geobserveerd moeten worden. Dit kan dan weer op twee manieren verwezenlijkt worden:

- a. Door alle gegevens parallel te verwerken en
- b. door een aftastmethode toe te passen.

De laatst genoemde methode vereist aanzienlijk minder onderdelen dan de eerste. Daar het hier ook gaat om relatief trage lijnsignaleringen, is voor de aftastmethode gekozen.

Rekening houdend met dit laatste en met een redelijk adresseerbaar aantal, is gekozen voor het gelijktijdig observeren van 16 TTM's. Dit aantal is adresseerbaar met 4 bits ( $2^4 = 16$ ).

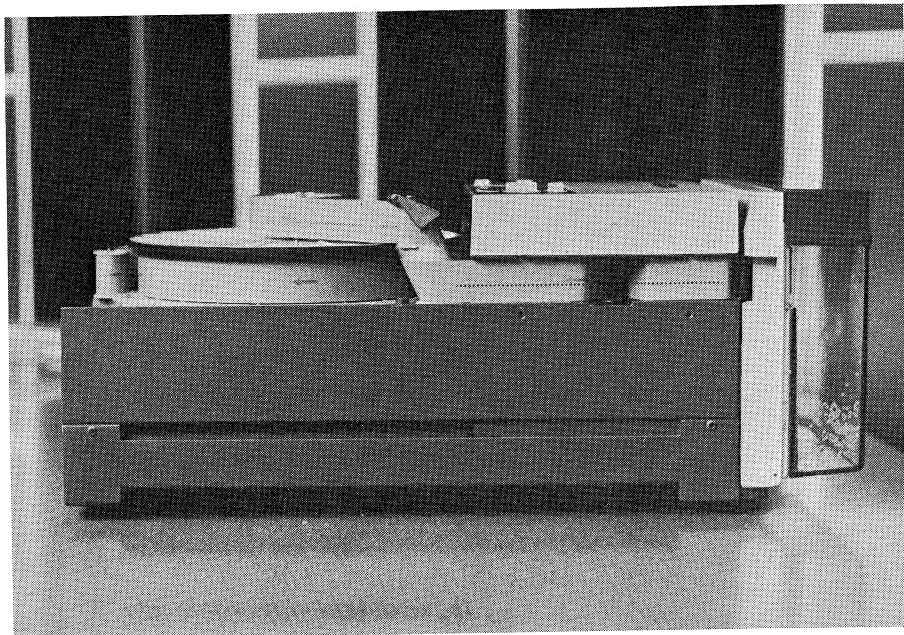
*Alle gekozen onderdelen moeten voldoen aan PTT-normen*, zoals o.a. aangegeven in PTT-norm nr. 306 betreffende de gedrukte bedrading. Ook zullen de componenten aan de door PTT gestelde eisen moeten voldoen.

*Het geheel moet transportabel zijn*. Omdat het in de bedoeling ligt dat de VIKA op diverse plaatsen binnen het district gebruikt wordt, zal hij dus



regelmatig vervoerd moeten worden. Een dergelijk gebruik zal dus duidelijk tot uiting moeten komen in de vormgeving van het geheel.

4. Daar het apparaat geplaatst wordt in of nabij een telefooncentrale zal het ongevoelig moeten zijn voor het stoorniveau in deze centrales.



Puncher (bandponser) zoals deze o.a. bij de VIKa wordt gebruikt.

## SYSTEEMONTWERP

### Het blokschema (zie fig. 1a)

Daar er voor een aftastmethode is gekozen betekent dit dat de gegevens in een geheugen moeten worden opgeslagen. De keuze is gevallen op een RAM-TTL geheugen. Het nadeel van deze geheugens, dat bij het wegvallen van de voedingsspanning ook de informatie verdwijnt, is voor deze toepassing niet hinderlijk.

Alle zestien registratie-eenheden worden doorlopend door de adres-besturing afgetast, doordat deze de adressen doorgeeft aan de scan-aanwijzing. Indien nu een TTM belegd wordt zal dit signaal via de lijnaanpassing en de REGE op de signaalbus gezet worden op het moment dat de REGE wordt afgetast. De status-vergelijker constateert nu in vergelijking met de resultaten van de vorige aftasting dat er een verandering is opgetreden. Hierdoor wordt aan de centrale-besturing een signaal gegeven dat het wegschrijven van het beleg-

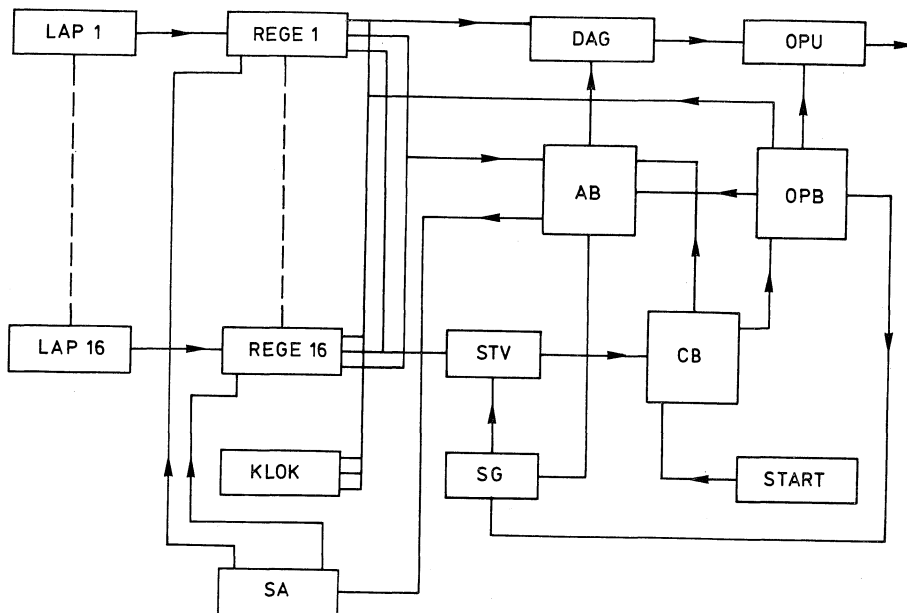


Fig. 1a. Blokschema systeemontwerp.

Verklaring van de in het blokschema gebruikte afkortingen:

LAP	— lijnaanpassing	REGE	— registratie-eenheid
DAG	— datageheugen	OPU	— output-unit
AB	— adres-besturing	OPB	— output-besturing
SA	— scan-aanwijzing	STV	— status-vergelijker
SG	— status-geheugen	CB	— centrale-besturing

gingstijdstip tot gevolg heeft. Evenzo worden de gekozen cijfers weggeschreven, alsmede de tijdstippen van het verbreken en de eventuele beantwoording.

De volgorde en statusuitspraken zijn terug te vinden in de hardware-flow. In het datageheugen kunnen per REGE maximaal 7 gekozen cijfers en de drie genoemde tijdstippen opgeslagen worden.

Indien nu van een REGE een verbreekstatus in het status-geheugen staat dan zal de CB, indien de output-besturing vrij is, de OPB bezet maken en het adres van de verbroken REGE doorgeven aan de OPB. De OPB zal nu via de AB het DAG uitlezen en schoonmaken. Hierna stuurt de OPB de gegevens via de output-unit naar de ponser. Als alle gegevens van de REGE verponst

zijn, zal de OPB het SG schoonmaken (alleen de gegevens van de betreffende REGE) en vervolgens een „vrij” signaal naar de REGE sturen. De hierna komende eerste belegging wordt dan weer geregistreerd. Eventuele beleggingen die vóór dit tijdstip zijn gekomen worden genegeerd. De invoer en uitvoer is dus a-synchroon. In theorie kunnen er nl. 16 REGE's tegelijk verbreken. De CB zal de volgende verbreking pas doorgeven aan de OPB als deze met de vorige klaar is.

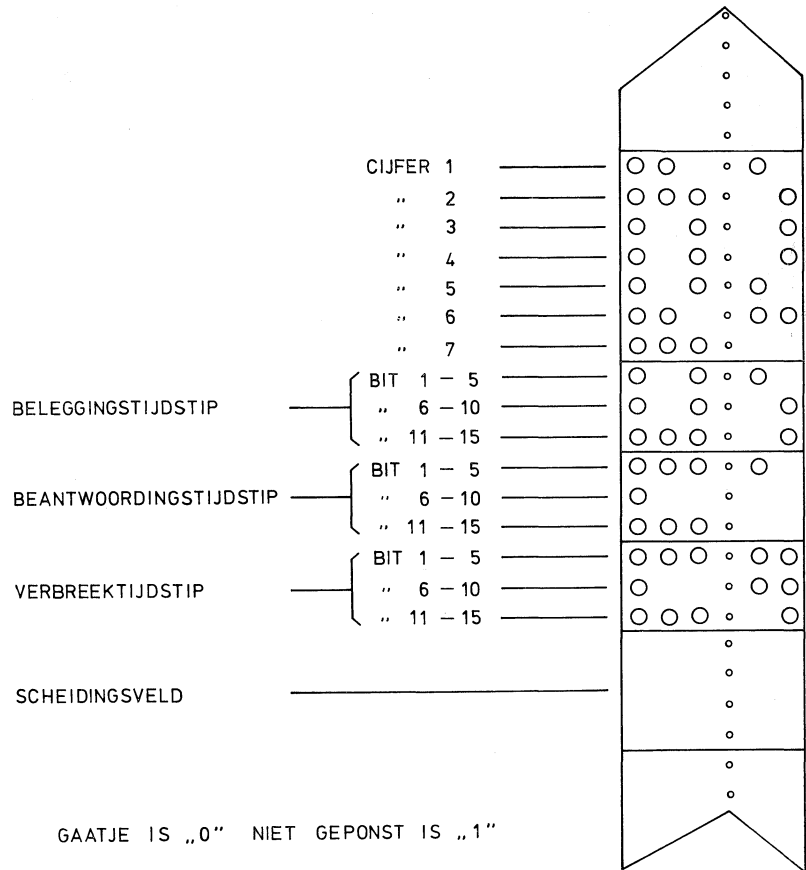


Fig. 2. De verponing van een verbinding.

Daar iedere REGE slechts één datablok in het DAG heeft, blijven de andere verbrekingen in het SG staan. De REGE's worden nog niet vrij gegeven. Een en ander voorkomt het overschrijven van gegevens. Figuur 2 geeft een afbeelding van de ponsband.

Hier wordt aangegeven hoe een verbinding wordt verponst. Gekozen zijn de cijfers 5 2 0 0 9 4 3. De belegging vond plaats op 2377 seconden na de start van de meting.

De bits 1, 4, 7, 9 en 12 bevinden zich in de één positie, dit geeft:

$2^0 + 2^3 + 2^6 + 2^8 + 2^{11} = 1 + 8 + 64 + 256 + 2048 = 2377$ . De woording blijkt na berekening te liggen op 2401 seconden na de start en de verbreking op 3072 seconden.

### De hardware flow

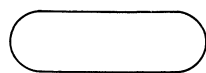
Een hardware flow is een symbolische tekenwijze van de werking van een schakeling. Het is een samenvoeging van een tijdvolgorde- en een functie-diagram.

De symbolen die in deze hardware flow voorkomen zijn weergegeven in fig. 1b.

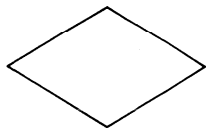
Voor de samenstelling van de hardware flow is uitgegaan van enkele nog onvermelde gegevens. Omdat de data-uitvoer op een 5-gats telexband wordt gezet vindt ook de data opslag plaats in woorden van 5 bits.

Elke REGE beschikt over één blok van 16 woorden, waarin opgeslagen kan worden: op de plaatsen 1 t/m 7 de gekozen cijfers of een gedeelte daarvan (b.v. bij speciale diensten) en op plaatsen 8 t/m 16 de drie tijdstippen.

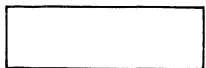
Elk tijdstip wordt genoteerd in 15 bits dus dat geeft 3 woorden per tijdstip. Totaal voor de tijdstippen dus  $3 \times 3 = 9$  woorden.



STARTSYMBOOL



VRAAG



ACTIE



VERBINDINGSSYMBOL (IN DEZELFDE FIGUUR)



VERWIJZING OF INGANG NAAR OF VAN EEN ANDER FIGUUR

Fig. 1b. Verklaring van de symbolen zoals die in fig. 3 t/m 6 gebruikt zullen worden.

## Startroutine

Dit is een opeenvolging van gebeurtenissen die resulteren in het verkrijgen van een aanloopstrook in de ponsband. Bij iedere start wordt deze aanloopstrook vervaardigd. Deze aanloopstroken kunnen tevens dienst doen als scheidingen tussen de meetperiodes.

De startroutine vult bij het begin van de meting alle geheugenplaatsen met nullen en zet de schakelingen in de beginstand. Doordat de „start flip-flop” geset wordt, worden alle andere werkzaamheden geblokkeerd. Tevens wordt de klok op nul gezet. De startroutine wordt geactiveerd door het geven van een aardsignaal. Dit zou b.v. kunnen worden verkregen middels het A.Z.Z. tarief. Hierdoor kan op iedere werkdag om 08.00 uur een meting worden gestart. Mocht de meting de maximale tijd van 32.767 seconden hebben bereikt dan stopt de meting en wordt er gewacht op een nieuwe start.

**Adresbesturing, statusvergelijker en outputbesturing** Zie fig. 4, 5 en 6.

De tijdstippen welke naast de verschillende acties worden genoemd, zijn afkomstig van een 16kHz klok. Deze 16kHz wordt door 16 gedeeld en uitgedecodeerd in 16 tijdstippen T1 t/m T16. Elk tijdstip heeft zo een herhalingsfrequentie van 1000 Hz.

## Registratie-eenheid (REGE) (figuur 10)

De registratie-eenheid vormt samen met de lijnaanpassing (LAP) de schakel tussen het te meten apparaat en de besturing.

De lijnaanpassing is uitgevoerd als één verwisselbare unit voor alle zestien lijnen. *Figuur 7* geeft de schakeling weer zoals hij wordt toegepast voor de aardsignalen (a-draad en c-draad) en *fig. 8* zoals toegepast voor de —60 V signalen (b-draad). Om een galvanisch contact tussen de te observeren overdrager en de REGE te voorkomen wordt bij het ingangscircuit gebruik gemaakt van optical-couplers.

Een optical-coupler bestaat uit een lichtemitterende-diode en een foto-transistor in één behuizing. Achter de optical-coupler is een Schmitt-trigger aangebracht, hierdoor worden de ingangsflanken verbeterd. Voor de herkenning van de impulsen is aan de a-draad een schakeling aangebracht welke een herkentijd heeft van 14-16 milliseconden. (zie *fig. 9*). Als de LED stroomvoerend wordt zal de transistor van de optical-coupler gaan geleiden. Wordt de spanning aan de collector lager dan 0,4 V dan gaat de uitgang van E1 naar het „1” niveau. De uitgang van E3 wordt dan „0”. De reset op E5 wordt weggenomen, uitgang D wordt „0” en uitgang E4 wordt „1”.

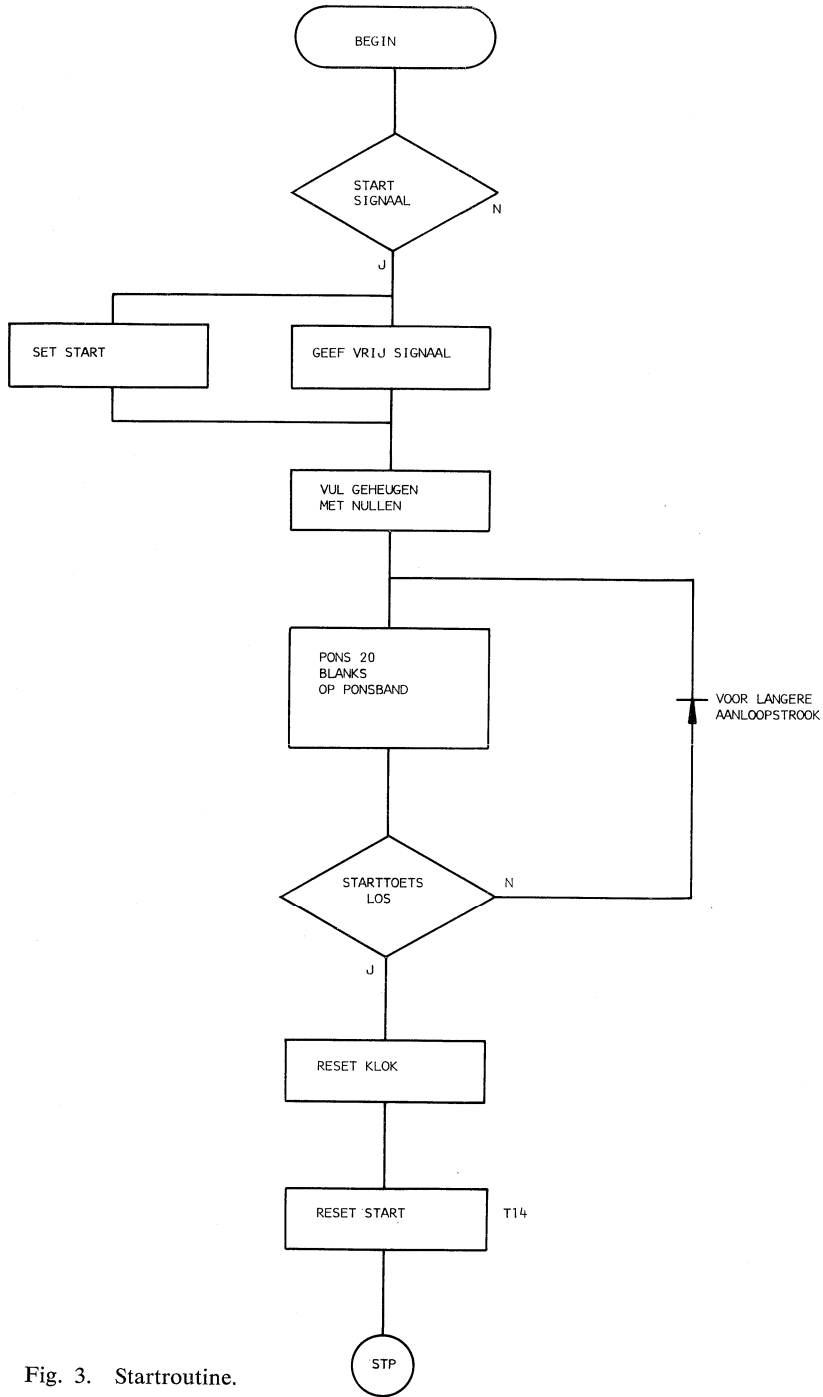


Fig. 3. Startroutine.

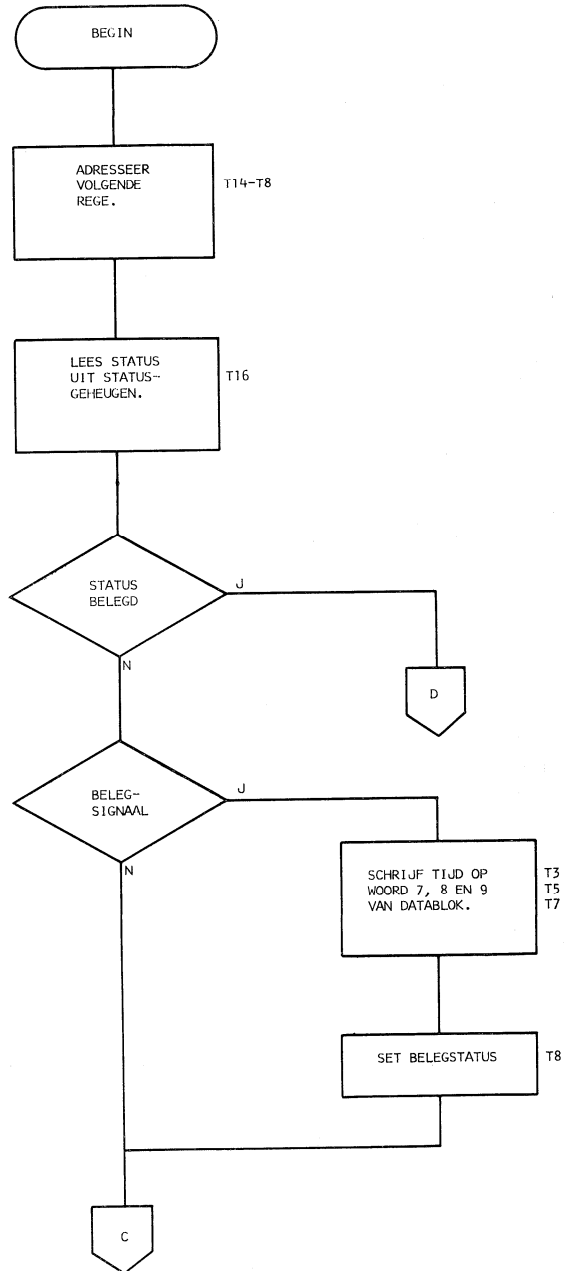


Fig. 4. Adresbesturing.

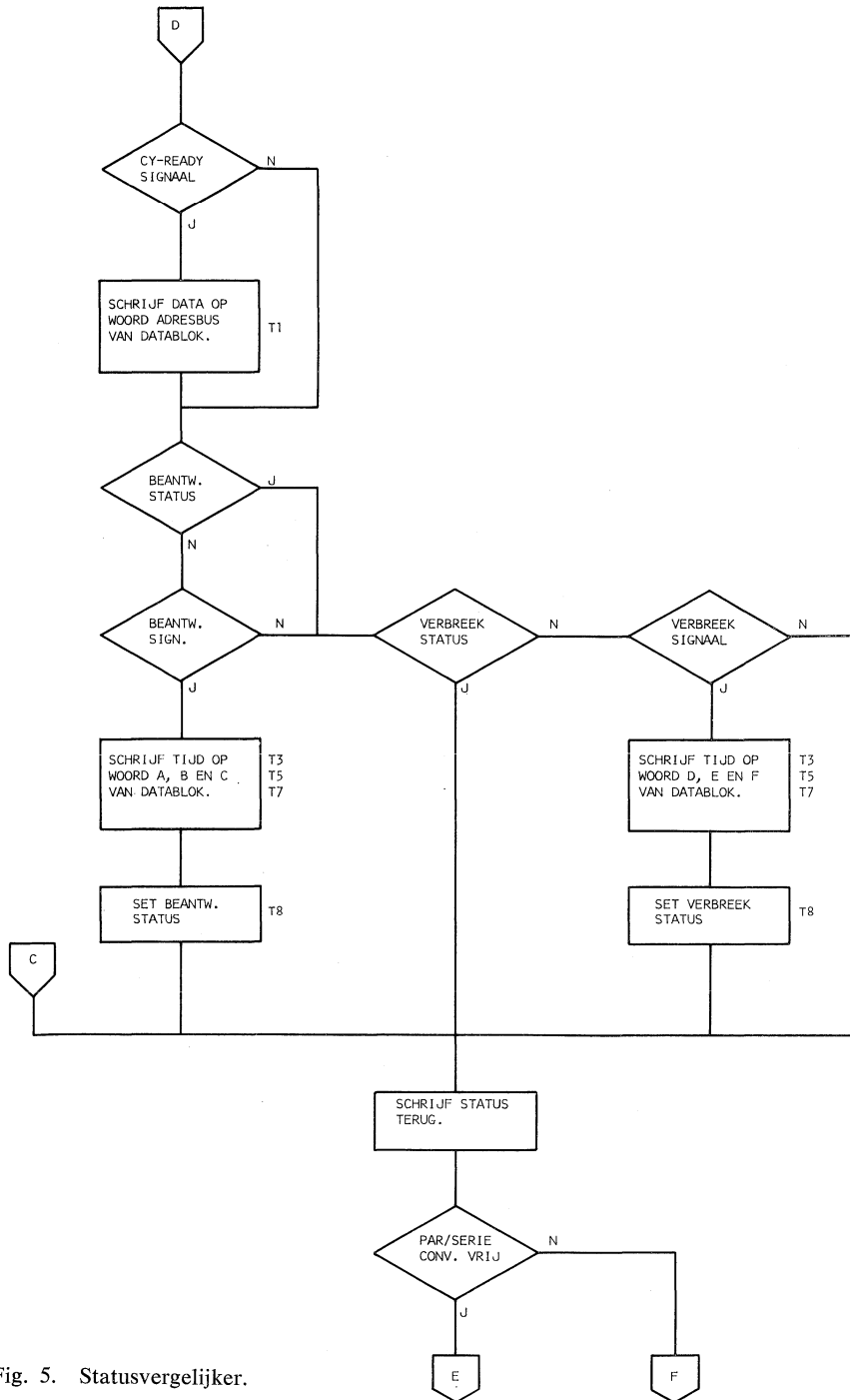


Fig. 5. Statusvergelijker.



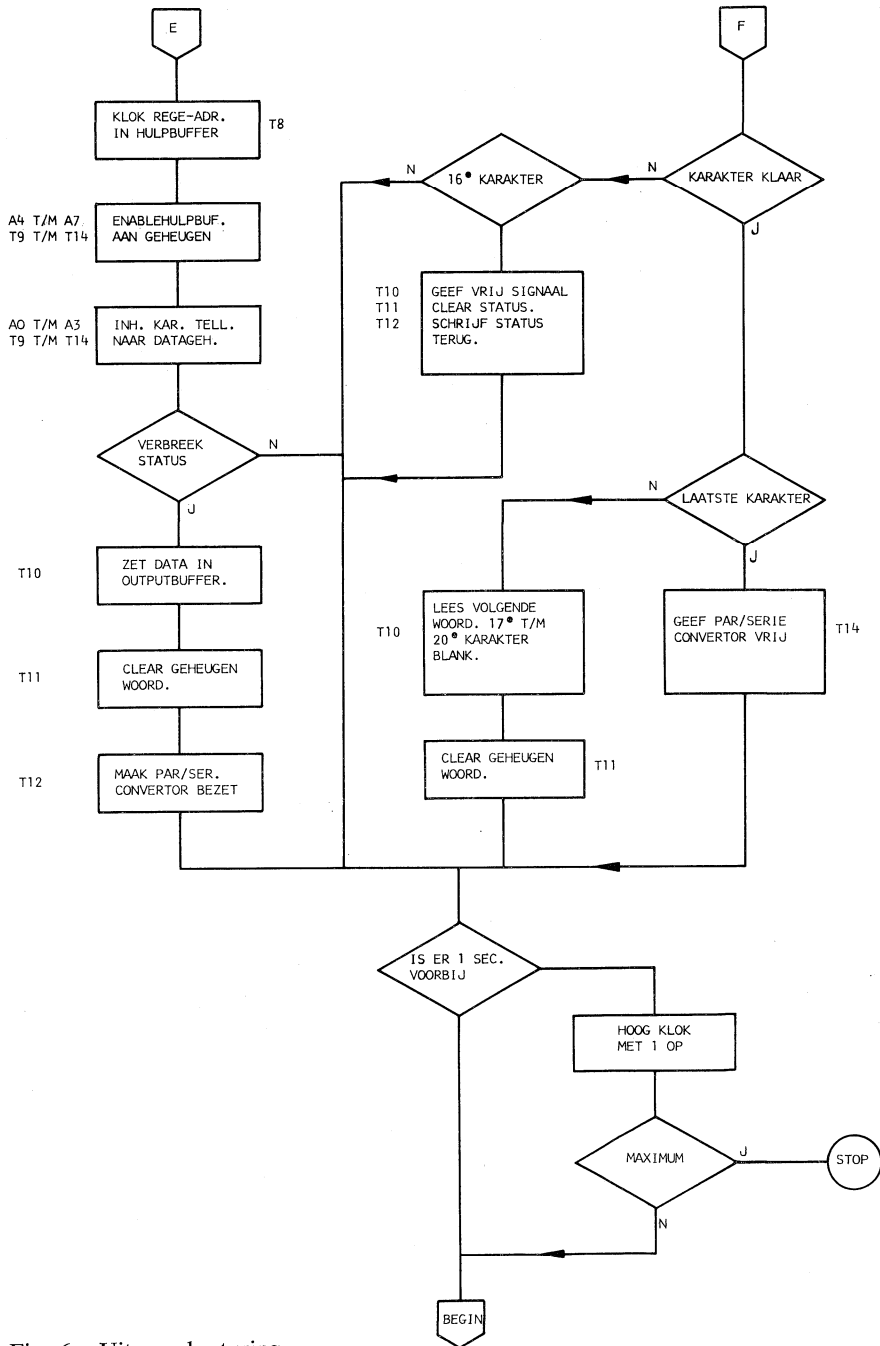


Fig. 6. Uitvoer besturing.

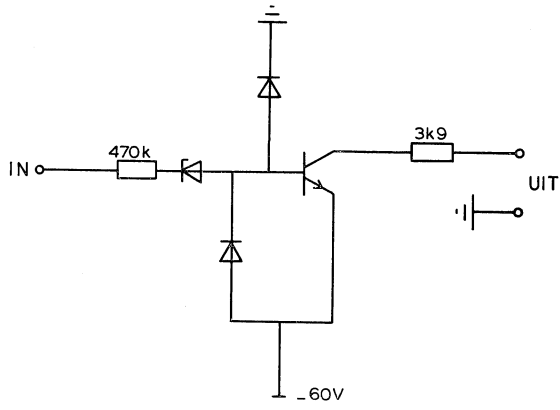


Fig. 7. Lijnaanpassing a- en c-draad.

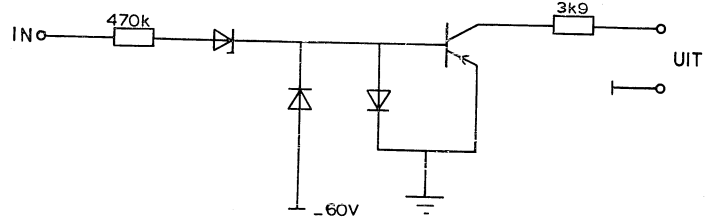


Fig. 8. Lijnaanpassing b-draad.

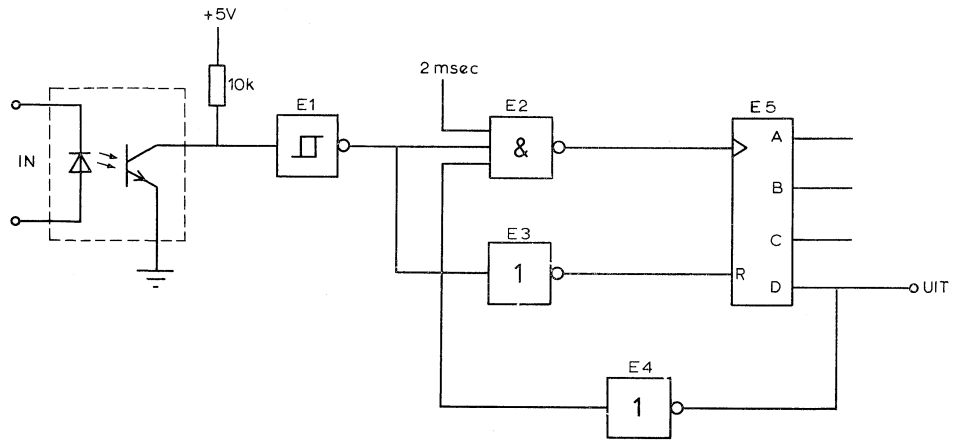


Fig. 9. Impulsherkenning.

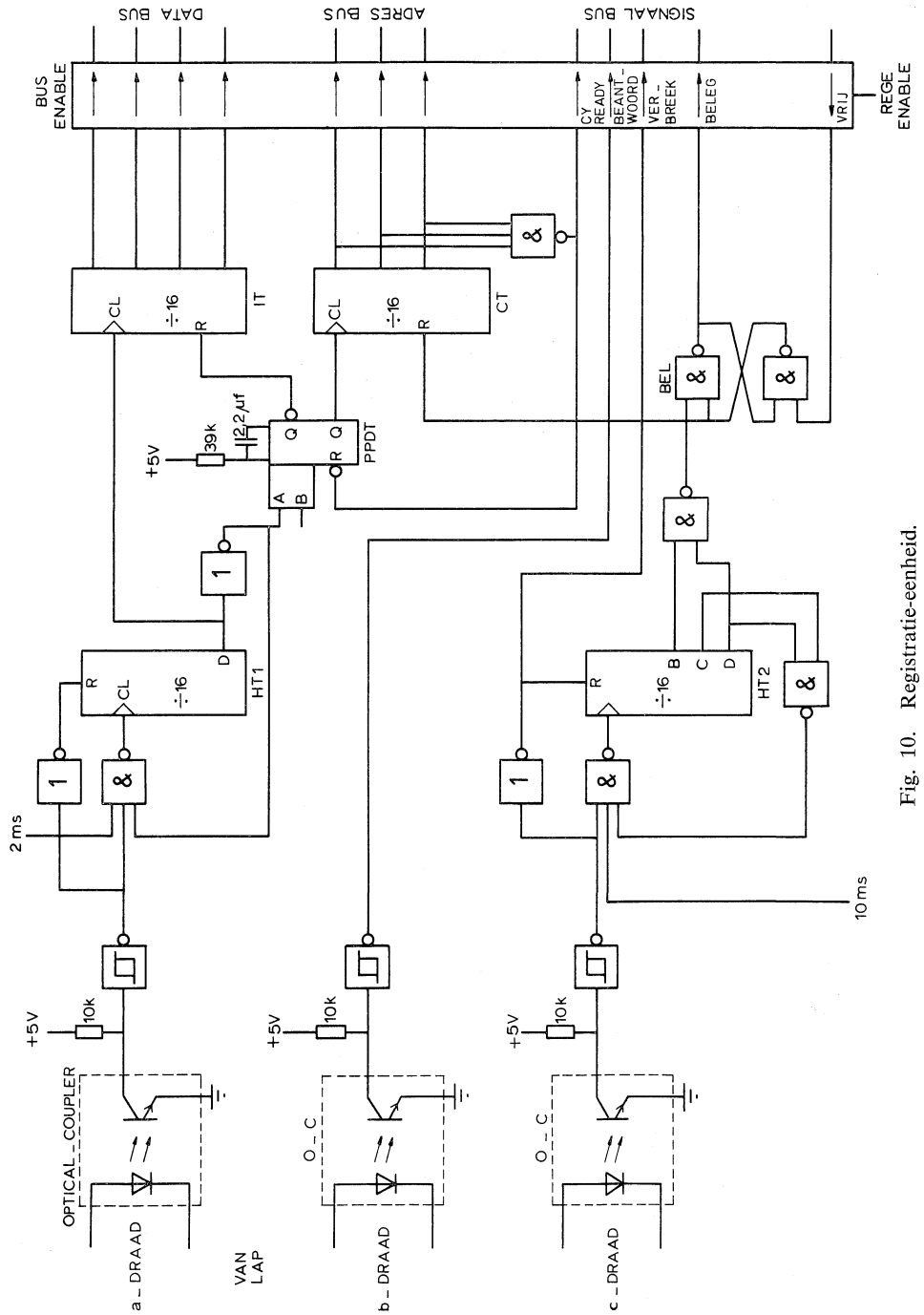


Fig. 10. Registratie-eenheid.

De 2msec. impulsen op E2 zijn nu enabled en verschijnen op E5. Als E5 8 impulsen heeft geteld wordt de uitgang D „1”. Dit is het uitgangssignaal. Via E4 worden nu de impulsen op E2 weer geblokkeerd. Indien nu, door bijvoorbeeld dender, de uitgang van E1 even „0” wordt, dan zal via E3, E5 worden gereset, zodat er eerst een nieuwe serie van 8 impulsen moet worden geteld.

Voor de c-draad is een praktisch gelijke schakeling ontworpen, de herkentijd is hier op 140 msec. gebracht.

Achter de herkentijdschakeling (HT) bevinden zich de impulsteller (IT), de puls-pauzedetectie (PPDT) en de cijferteller (CT).

Als nu de belegflipflop (BEL) via HT2 wordt geset, zal de reset ingang van CT „0” worden. CT staat nu gereed om de signalen afkomstig van PPDT te ontvangen.

De eerste impuls die door HT1 komt zal met de voorflank PPDT triggeren. Door de R-C schakeling heeft PPDT een aflooptijd van 250 msec. De reset van IT is weggenomen en er wordt geteld op de achterflank van de impuls. Als de tijd tot de volgende impuls (voorflank) de aflooptijd van PPDT overschrijdt zal IT worden gereset en CT met één worden opgehoogd.

Deze overschrijding vindt plaats gedurende de pauzes tussen de impulsseries. Als CT in stand 7 komt betekent dit dat er 7 impulsseries zijn ontvangen. In stand 7 wordt PPDT geblokkeerd en tevens wordt het CY-ready-signaal van de signaalbus weggenomen. Als er van de besturing het VRIJ-signaal komt worden BEL en CT gereset. De REGE kan nu opnieuw belegd worden. Het verbrekings- en beantwoordingssignaal worden rechtstreeks aan de signaalbus doorgegeven.

## **Slot**

De CWP heeft thans de VIKA in aanbouw.

Deze is op enkele punten wat gewijzigd.

Zo worden b.v. de gegevens op een 8-gats band gezet. Hierdoor is tevens de mogelijkheid ontstaan er een extra gegeven aan toe te voegen nl. het lijnnummer.

Bij eventuele fouten in de te meten apparatuur, kan dan op eenvoudige wijze het defecte apparaat opgezocht worden.

Het lijkt niet gewenst in dit kader meer gedetailleerde beschrijvingen van de diverse schakelingen te geven. Mocht u meer informatie wensen, dan kunt u zich in verbinding stellen met de afdeling EOC van het tfd. ZI.

# De verwerking van gespreksgegevens door de VIKA

Ing. J. Dekker

## Inleiding

De door het apparaat „VIKA” in de band geponste gegevens moeten, om het apparaat zinvol te laten zijn, verwerkt en geïnterpreteerd worden. De benodigde 5000 gesprekken hebben in totaal iets meer dan 100.000 karakters geponst, zodat de band ongeveer 250 meter lang zal zijn. Verwerking kan daarom moeilijk met de hand, potlood en papier gebeuren. Daarvoor is het apparaat trouwens ook niet gemaakt; een computer zal hier uitkomst moeten brengen.

Zo'n rekenautomaat moet eerst geïnstrueerd worden, hoe de gegevens in de band vertaald moeten worden in de gevraagde gegevens. Dit gebeurt door de computer instructies te geven; de instructies, die elk maar een gedeelte van de vertaling verzorgen, vormen samen een programma.

Een betrekkelijk grote opdracht, zoals voor VIKA nodig is, kan zelfs uit meer programma's bestaan. Elk programma verzorgt dan een eigen en apart gedeelte van het geheel. Dat biedt het voordeel, dat in zo'n gedeelte wijzigingen mogelijk zijn zonder de andere programmadelen of modules aan te tasten. Dit artikel behandelt het ontwerp van de programmatuur voor de verwerking van de VIKA-banden, zonder op de details van de programma's in te gaan. We trachten alleen de scheiding in modules duidelijk te maken en aan te geven waarom en hoe deze scheiding tot stand is gebracht. Daarbij wordt uitgegaan van de in- en output, waarin de eisen voor het ontwerp van de programmatuur zijn vastgelegd.

## DE OPDRACHT

### De input.

Zoals in het voorgaande is beschreven maakt het apparaat VIKA een ponsband.

In figuur 1 is een stuk telexponsband weergegeven.

Normaal betekent een gat in een ponsband een „1”, hier heeft de ponsing echter de betekenis „0”. De telling verloopt van rechts naar links. Met deze wetenschap kunnen we de gegevens dus vertalen; we beginnen met de vier scheidingskarakters, die elk de waarde  $16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 31$  weer-

geven. In het eerste karakter zijn de posities één en drie niet geponst. De waarde van dit karakter of frame is dan ook  $4 + 1 = 5$ . Van de overige frames in de figuur is de vertaling daarbij aangegeven. Het zal niet moeilijk zijn, om na te gaan of de vertaling klopt.

De eerste zeven frames stellen gekozen cijfers voor. In het voorbeeld is dus gekozen: 5200943. Op de TTM, waaraan de informatie wordt ontleend, verschijnt het toegangscijfer „0” (met tien impulsen) niet, zodat de eerste vier gekozen cijfers het netnummer van Zwolle weergeven. De daaropvolgende twee cijfers geven de gekozen DE-combinatie weer (94). Het F-cijfer (hier een „3”) is de laatste informatie, die we bij een viercijferig netnummer ontvangen.

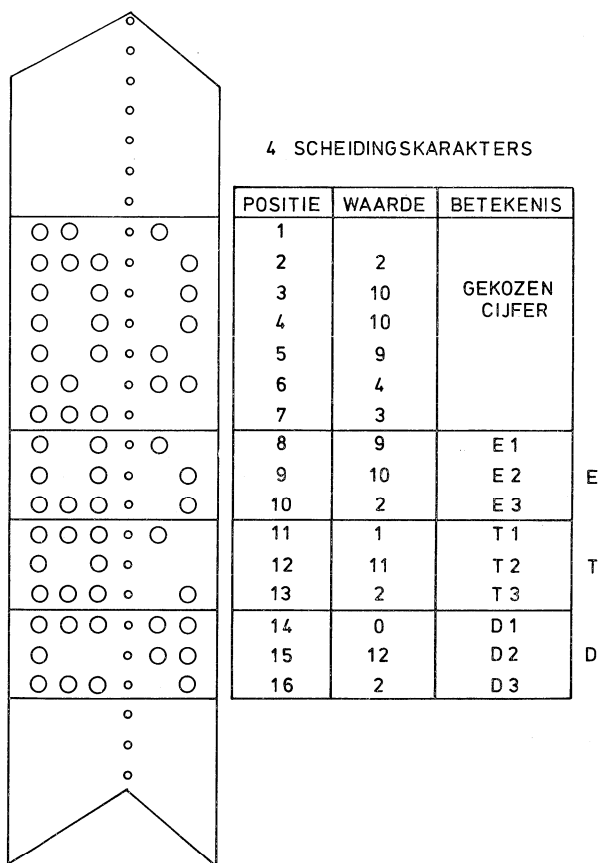


Fig. 1. Telexband als input van VIKA.

De nu volgende negen frames moeten in groepen van drie samengenomen worden. De eerste groep E, met de frames  $E_1$ ,  $E_2$  en  $E_3$ , geeft daarbij het moment van beleggen, de tweede groep T is bestemd voor het moment van de beantwoording en de derde groep D geeft het moment van vrijgeven van de verbinding weer.

De gebruikte klok geeft de tijd in seconden; bij de start van de meting staat de klok op nul seconden. De drie waarden in de tweede groep geven aan, dat er een beantwoording heeft plaats gevonden.

Zou er geen beantwoording zijn geweest, dan hadden in deze groep alle frames een waarde gelijk aan nul gehad.

Het moment van belegging kunnen we berekenen met de formule.

$$T_b = E_3 \times 2^{10} + E_2 \times 2^5 + E_1 \times 2^0.$$

We vinden in dit voorbeeld dan, dat de belegging plaatsvond op het tijdstip  $T_b = 2377$  seconden na de start. Op dezelfde wijze wordt het moment van verbreken berekend; daarvoor vinden we  $T_v = 2432$  seconden na de start. De duur van de belegging van de TTM is kennelijk 56 seconden geweest. De beantwoording vond plaats op het tijdstip  $T_b = 2401$ .

We kunnen nu de opbouw- en spreektijd vinden uit:

$$T_o = T_a - T_b = 2401 - 2377 = 24 \text{ seconden}$$

$$T_s = T_v - T_a = 2432 - 2401 = 33 \text{ seconden}$$

Bij de start van een meting komen in de band — als een soort aanloopstrook — tenminste twintig frames met de waarde „31” voor. Deze twintig frames kunnen ook geponst worden aan het einde van de meting, bij wijze van uitloopstrook. Voor het verzamelen van ongeveer 5000 oproepen via zestien TTM's zal enkele dagen gemeten moeten worden, afhankelijk van de verkeersdrukke. Schakelen we het apparaat alleen overdag in, dan kunnen we tussen elke meetperiode ook twintig van de genoemde frames laten ponsen. Bij latere toepassingen is hiermee onder andere aan te geven, welke oproepen in het drukke uur plaats vonden.

### **De output**

De gegevens dienen tot verschillende soorten van output te worden verwerkt, waarvan de vorm practisch geheel gelijk is, de inhoud echter niet. De inhoud van een van de soorten lichten we toe aan de hand van figuur 2, waarin een gedeelte van de output is weergegeven. (blz. 182 - 185)

## SABC-COMBINATIES : SAXX.

SABC	N	B	O	B/N	GRENS	OT	ST	NT	VBT	VBB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	3	0	3	0	74	0.0	0.0	0	0	0
01X	30	19	11	63	86	0.1	0.8	88	0	1
02	199	186	13	93	102	0.3	0.6	68	0	5
03	66	55	11	83	99	0.1	1.0	89	0	2
04	5	4	1	80	137	0.0	0.1	78	0	0
05	3	1	2	33	107	0.0	0.0	43	0	0
06	7	4	3	57	105	0.0	0.1	70	0	0
07	10	9	1	90	131	0.0	0.2	76	0	0
08	67	58	9	87	103	0.4	1.8	83	1	2
09	8	8	0	100	145	0.0	0.3	93	0	0
10	194	143	51	74	83	1.6	10.0	86	4	4
11XX	24	16	8	67	93	0.2	0.8	81	0	0
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	21	12	9	57	85	0.2	0.7	74	0	0
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	19	14	5	74	103	0.2	0.8	82	0	0
16XX	37	27	10	73	94	0.3	1.2	78	1	1
17XX	71	47	24	66	81	0.7	1.9	72	1	1
18XX	82	42	40	51	65	0.7	2.9	80	1	1
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	309	202	107	65	72	2.4	12.0	83	5	6
21XX	37	20	17	54	75	0.3	1.1	78	1	1
22XX	34	21	13	62	84	0.3	0.8	72	0	1
23	32	22	10	69	92	0.3	1.1	80	1	1
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



SABC-COMBINATIES : SAXX.

SABC	N	B	O	B/N	GRENS	OT	ST	NT	VBT	VBB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25XX	25	20	5	80	106	0.2	0.8	82	0	1
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
29XX	37	25	12	68	89	0.3	1.4	81	1	1
30	107	67	40	63	75	1.0	4.6	83	2	2
NB	—	—	—			—	—			
32XX	29	17	12	59	83	0.3	0.9	76	0	0
33	75	49	26	65	80	0.7	3.8	84	2	1
34XX	197	121	76	61	70	1.5	7.5	83	3	3
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
40	28	18	10	64	88	0.3	1.3	82	1	0
41XX	55	28	27	51	68	0.5	2.0	81	1	1
42XX	10	5	5	50	91	0.1	0.2	71	0	0
43	4	4	0	100	164	0.0	0.3	89	0	0
44XX	27	14	13	52	77	0.2	1.3	84	1	0
45	13	10	3	77	113	0.1	0.7	88	0	0
NB	—	—	—			—	—			
47XX	58	36	22	62	79	0.4	4.7	92	2	1
NB	—	—	—			—	—			
49XX	45	26	19	58	77	0.4	2.6	88	1	1
50	73	47	26	64	79	0.8	2.7	78	1	1
51XX	104	75	29	72	85	0.8	4.7	85	2	2
52XX	383	275	108	72	79	3.3	14.8	82	7	8
53	78	50	28	64	79	0.7	5.0	88	2	1
54XX	505	326	179	65	71	4.6	16.2	78	8	9

SABC-COMBINATIES : SAXX.

SABC	N	B	O	B/N	GRENS	OT	ST	NT	VBT	VBB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
55	293	193	100	66	73	2.5	8.6	77	4	5
56XX	15	11	4	73	106	0.1	0.6	83	0	0
57XX	1491	998	493	67	70	13.5	49.3	78	23	27
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
59XX	117	74	43	63	75	1.0	4.4	81	2	2
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ANP	9	7	2	78	121	0.1	0.2	72	0	0
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SMFN	7	7	0	100	148	0.0	0.1	66	0	0
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	137	91	46	66	77	1.4	5.6	80	3	3
71	20	15	5	75	104	0.2	1.5	91	1	0
72	24	10	14	42	68	0.2	0.6	70	0	0
73	40	21	19	53	73	0.3	1.1	79	1	1
74	11	1	0	100	228	0.0	0.0	89	0	0
75	35	25	10	71	93	0.3	1.8	87	1	1
76	14	8	6	57	91	0.1	0.5	81	0	0
77	13	8	5	62	98	0.2	0.5	75	0	0
78	20	17	3	85	114	0.2	1.0	86	0	0
79	7	6	1	86	134	0.1	0.2	82	0	0
80	51	24	27	47	65	0.5	1.6	77	1	1
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83XX	199	146	53	73	82	1.6	8.1	83	4	4
NB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

SABC-COMBINATIES : SAXX.

SABC	N	B	O	B/N	GRENS	OT	ST	NT	VBT	VBB
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
85	137	81	56	59	70	1.2	4.8	80	2	2
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
88XX	55	30	25	55	72	0.5	2.0	79	1	1
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
ITN	1	0	1	0	128	0.0	0.0	0	0	0
NB	—	—	—			—	—			
ITN	37	0	37	0	21 *	1.0	0.0	0	0	0
ITN	94	0	94	0	13 *	2.4	0.0	0	1	0
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
ITN	—	—	—			—	—			
NB	—	—	—			—	—			
SAXX	5928	3896	2032	66	68	52.0	206.1	80	95	107

Figuur 2. Voorbeeld van output.

\* De beantwoording komt op UR-TTM's niet door !

De heer Middelbeek, te bereiken onder nummer 7632 van de Centrale Directie, heeft beschikbaar de jaargangen 1950 t/m 1960 van het Studieblad.

Geïnteresseerden worden verzocht zich rechtstreeks met hem in verbinding te stellen.

In de elf genummerde kolommen zijn achtereenvolgens afgedrukt:

kolom	kop	inhoud
1	SABC	gekozen SA-combinatie, of letters die de combinatie aanduiden.  Voorbeelden: 02 speciale dienst 10 SA-combinatie voor L-bundel 52XX SA-combinatie voor B-bundel ITN SA-combinatie voor internationaal verkeer ANP telplichtige speciale dienst SMFN telplichtige speciale dienst
2	N	aantal oproepen in de richting volgens kolom 1
3	B	aantal beantwoordingen van deze oproepen
4	O	aantal niet beantwoorde oproepen hiervan
5	B/N	B uitgedrukt in 0/00 van N
6	GRENS	een getal, dat aangeeft wat de grootst mogelijke waarde is in de meting. Is deze waarde te klein, dan wordt er een asterisk achter gegeven. Dit signaleert, dat een nader onderzoek gewenst is.
7	OPBT	totaal van de opbouw tijden van oproepen volgens 2
8	SPRT	totaal van de spreek tijden van oproepen volgens 3
9	NT	verhouding van SPRT tot (OPBT + SPRT) in 0/0
10	VBT	verhouding van (OPBT + SPRT) tot de totale beleggingstijden in de hele meting
11	VBB	verhouding van B tot het totaal aantal beantwoorde oproepen in de hele meting

Bij de hier weergegeven output komt dus tot uiting, naar welke SA-combinaties gekozen is, welk percentage van deze oproepen slaagt en hoe groot het verkeer naar die SA-combinatie is. Dit laatste gegeven wordt nog niet in Erlang uitgedrukt; bij de berekening daarvan zouden uitsluitend de oproepen in het drukke uur beslissend mogen zijn.

Is er een SA-combinatie met een laag percentage geslaagde oproepen, dan kan een nader onderzoek gewenst zijn. Daarbij zijn drie soorten output mogelijk:

— uitdraai van elke BC-combinatie van een SA-combinatie, bijvoorbeeld voor de SA-combinatie 52 een uitdraai voor de netten 5200 tot en met 5299,

- uitdraai naar de voorkomende B-cijfers in een SA-combinatie, in het zelfde voorbeeld 520X, 521X, 522X, . . . . . 528X, 529X., en
- uitdraai van een sector binnen de SA-combinatie, zoals de netten 5280, 5281, . . . . . 5288, 5289, met hun totaal 528X.

De eerste kolom van de output geeft daarbij de gekozen SABC-combinatie; de betekenis van de overige kolommen blijft gelijk.

### **Van input naar output**

Bij de bespreking van de vorm, waarin de informatie is vastgelegd in de ponsband is reeds een gedeelte van de noodzakelijke programmatuur te voorschijn gekomen, namelijk het vertalen van de frames naar getallen. Als eerste nemen we dus een programmagedeelte, dat de ponsband leest en elk frame vertaalt naar een getal. Omdat het werkgeheugen van de computer te klein zal zijn om alle 200.000 getallen van één meting te bevatten, moeten we de getallen telkens meteen verder verwerken of ze opslaan op een achtergrondgeheugen. Doen we dit laatste, dan vormt dit lees- en vertaalprogramma een aparte eenheid. In het andere geval ontstaat een vrij groot programma. Voor het testen van het lees- en vertaalprogramma is het eenvoudiger, over de tussenresultaten van dit eerste gedeelte te beschikken. Mede daarom is er voor gekozen, dit gedeelte als een aparte module en als een apart programma te schrijven (Module en programmaam: VITX).

Wat de tweede stap moet zijn, is nu ook wel duidelijk: de getallenrij moet vertaald worden naar gespreksgegevens. Daarbij moeten diverse beveiligingen worden ingebouwd. Zo moeten oproepen met een niet complete cijferreeks (dus met minder dan zeven gekozen cijfers) worden herkend, en genoteerd als oproepen van de klasse „niet uitgekozen”. Daarbij dienen we de oproepen naar speciale diensten te scheiden van de overige SA-combinaties: de speciale diensten komen voor als twee- en als drie-cijferig nummer, bij de overige oproepen dient het zevende gekozen cijfer aanwezig te zijn. Ook de oproepen met een gekozen cijfer groter dan tien (zogenaamde overten) dienen apart genoteerd te worden. Het is daarbij prettig, als deze oproepen bovendien gesignaleerd worden in een aparte uitdraai, omdat hieruit het niet goed functioneren van een relais kan blijken. Tenslotte moet het programma opzoeken, of er een nieuwe meetperiode is begonnen. Omdat bij het stoppen of starten van de ponsers wel eens een wild karakter te voorschijn komt, is deze zoekprocedure mede beveiligd door na te gaan, of binnen de eerste zeven cijferplaatsen het getal 31 voorkomt. Is dit het geval, dan nemen we aan, dat een wild karakter is gevonden.

De methode waarop de duur van het opbouwen van een verbinding en van



De verwerking van de gegevens geschiedt met behulp van de computer PDP 11  
bij de Centrale Afdeling Telefontie (TFA5) te Leidschendam.

het gesprek wordt berekend, is al in het tweede gedeelte van dit artikel beschreven. We kunnen dan ook per gesprek gaan noteren: de gekozen SA-, BC-, DE-combinaties, het gekozen F-cijfer, de soort oproep (niet uitgekozen, speciale dienst en zo voort), tijdstip van belegging, meetperiode, opbouwtijd en spreektijd.

Naar deze gegevens zal bij het vervaardigen van de gewenste output meerdere malen teruggegrepen worden, soms zelfs na enkele dagen of weken. We leggen ze daarom weer vast op het achtergrondgeheugen. Daar staat tegenover, dat de oude gegevens, afkomstig van VITX, nu vergeten kunnen worden. Dit apart staande programmagedeelte geven we weer een naam: VERT.

De samenstelling van de output is, zoals boven reeds aangegeven, in verschillende vormen mogelijk. Bij elke vorm moeten we beschikken over de totalen van het aantal oproepen, het aantal beantwoorde en niet-beantwoorde daarvan, en de totale opbouw- en spreektijden. Het is mogelijk, deze totalen voor elke uitdraai opnieuw te berekenen, maar we kunnen ook met één keer volstaan, mits we de berekende totalen weer op het achtergrondgeheugen opslaan. We kunnen ze dan bij behoefte opvragen. Ook hier vinden we weer een aparte eenheid in de programmatuur, de module VITT.

Na deze voorbereidende programma's kunnen we eindelijk gaan denken aan de programma's, die de werkelijke output gaan verzorgen. Van elke meting zal meestal eerst een overzicht gevraagd worden in de behandelde vorm „SAXX”; pas aan de hand daarvan zal bekeken worden, of en welke gedetailleerde uitdraai nog meer nodig is. Bij deze laatste vorm zijn alleen de gespreksgegevens van oproepen naar één SA-combinatie nodig, bij de eerstgenoemde alle bestaande SA-combinaties. We zullen deze beide soorten dus in ieder geval moeten scheiden; daarbij kunnen we tevens opmerken, dat ze alle twee in een aparte module (VISA resp. VIDF) ondergebracht worden. Zijn we binnen één SA-combinatie bezig, dan kunnen we beter de hele combinatie tijdelijk in het werkgeheugen opslaan, zodat we na het tellen alle mogelijke vragen over de inhoud van de tabellen kunnen stellen zonder opnieuw het originele bestand te moeten raadplegen. Dit laatste is dan alleen nodig als een andere SA-combinatie wordt opgevraagd.

### **Hulpprogramma's**

In de modules VISA en VIDF komen functies voor, die voor beide precies dezelfde zijn: bijvoorbeeld het hoofd van de bladzijde en het daarop in de uitdraai voorkomende onderhoofd met de eerder genoemde kolomnummers en -kopjes. Het is vanzelfsprekend onnodig, deze gedeeltes twee keer te

schrijven, maar ook het opnemen van hetzelfde stuk programma in beide modules is niet nodig. Daartoe zetten we zo'n gedeelte in een aparte module, nu subroutine genaamd. Voor de genoemde functies noemen we de modules ARHD en VISH. Er zijn meer van deze gemeenschappelijke functies; tabel 1 geeft er een overzicht van. Een bijkomend voordeel van het gebruik van zulk soort hulpprogramma's is het overzichtelijker worden van het hoofdprogramma. Dit voordeel kan zo sterk spreken, dat bij grotere programma's met subroutines wordt gewerkt, ook als de betreffende functie maar een keer voorkomt.

tabel 1

naam	functie
ARHD	uitprinten van paginahoofd
VISH	uitprinten van kolomindeling
VIRE	uitprinten van resultaten
VITL	berekenen van totalen
VICP	berekenen van de waarden in verschillende kolommen

### Slot

Het tot nu toe geschetste beeld van de programmatuur voor VIKA is niet compleet. Er zijn nog vele zaken onbesproken, maar de gevolgde methode om tot een oplossing te komen is wel duidelijk: het hele, tamelijk onoverzichtelijke probleem is in stukjes gehakt en deze stukjes kunnen — met meer of minder succes — elk apart wel aangepakt worden. (Overigens die methode is niet hier alleen bruikbaar !)

Tevens is zichtbaar geworden, hoe een computerprogramma in grote lijnen in elkaar zit, en wat met een programma eigenlijk wordt bedoeld.

De complete beschrijving van de programma's wordt voor belanghebbenden gaarne ter beschikking gesteld.

### Litteratuur

Computers aan het werk. P. C. den Heyer, W. den Engelsen; Kluwer, Deventer.

Bedoeld voor het Hoger en Middelbaar Technisch Onderwijs. Elektronische rekenmachines. Drs P. L. Latour; Het Spectrum, Utrecht.

Inleiding voor ieder, die met computers of de resultaten daarvan in aanraking komt.

A dictionary of computers. A. Chandor e.a.; Penguin books, Harmondsworth, Middlesex, Great-Britain.

Verklarend woordenboek voor termen op het gebied van computers (Engels).



# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV-examens voor

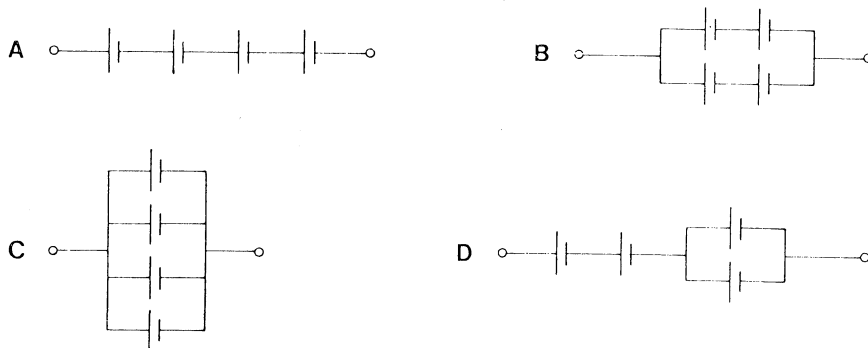
- VAKMAN Theorie (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfslektronica - Monteur (BEM)
- Telecommunicatie - Monteur (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie VT.

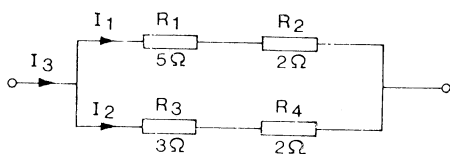
De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen staan in het julinumnummer.

VT 9. Als alle elementen gelijk zijn wordt de grootste spanning geleverd door schakeling



VT 10.



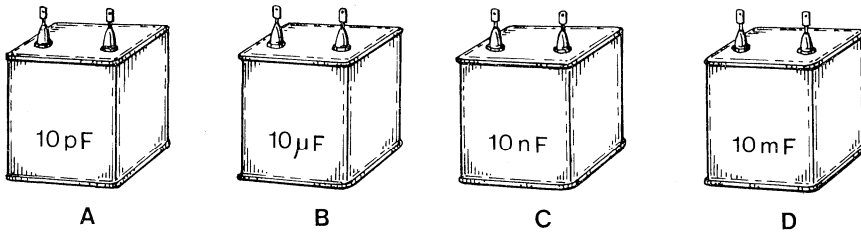
Juist is

- A  $I_1 + I_2 = I_3$
- B  $I_1 - I_2 = I_3$
- C  $I_1 \times I_2 = I_3$
- D  $I_1 : I_2 = I_3$

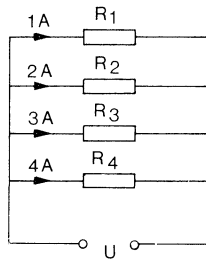
VT 11. Een elektrische stroom veroorzaakt in een geleider

- A warmte
- B weerstand
- C frequentie
- D capaciteit

VT 12. Een condensator van 10 microfarad is aangegeven in afbeelding

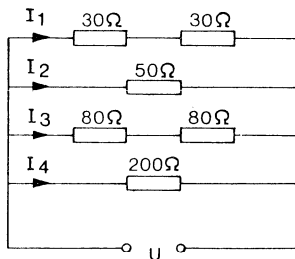


VT 13. De weerstand met de grootste weerstandswaarde is



- A  $R_1$
- B  $R_2$
- C  $R_3$
- D  $R_4$

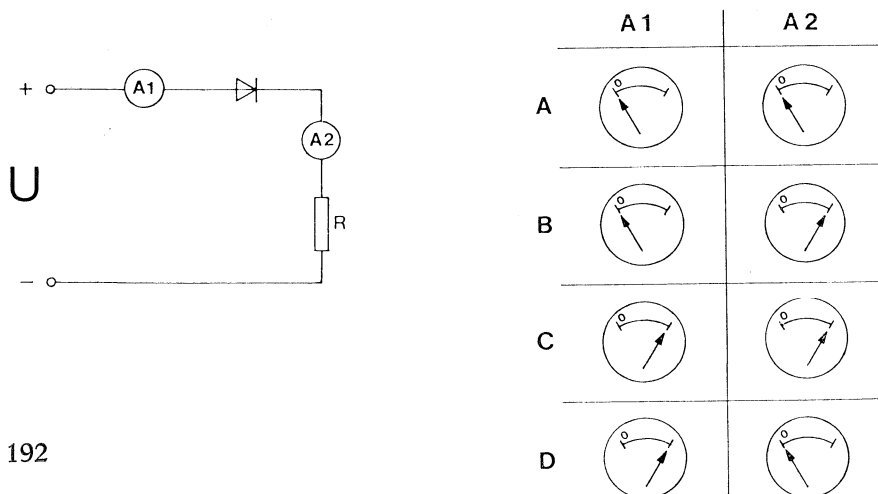
VT 14.



De grootste stroom is

- A  $I_1$
- B  $I_2$
- C  $I_3$
- D  $I_4$

VT 15. De uitslag van de twee gelijke ampèremeters is juist volgens



# Applicatiecursus CHTS Hilversum

## Bijblijven in de telecommunicatie

De jongste HTS van ons land, de Christelijke HTS in Hilversum, zal als eerste van de HTS'en een applicatiecursus „**Moderne Telecommunicatiesystemen**” gaan organiseren.

Het doel is het vormen van technici, die zelfstandig kunnen meewerken aan de ontwikkeling en het onderhoud van moderne telecommunicatiesystemen, daarbij inbegrepen de transmissiemiddelen en de processorgestuurde centrales. Als eis voor toelating geldt HTO of een daarmee gelijk te stellen opleidingsniveau.

De cursus, welke twee jaar duurt, zal elke maandag van 14.00 tot 20.00 uur worden gegeven in het CHTS-gebouw aan de Kolhornseweg in Hilversum. Elk cursus-jaar neemt 40 weken in beslag, met telkens zes lessen van 50 minuten, onderbroken door twee pauzes.

De cursus zal op maandag 29 augustus beginnen.

De CHTS is tot dit initiatief gekomen daar ook de grootste bedrijven in ons land momenteel problemen ondervinden bij het opzetten van cursussen op het snel veranderende gebied van de telecommunicatie. Het vergt van één bedrijf te veel tijd, mankracht, materiaalinzet en dus geld om de kennis van zijn specialisten op peil te houden.

Uit het betrokken bedrijfsleven, waaronder de PTT, is dan ook veel waardering en steun voor het Hilversumse initiatief gekomen.

Ir. F. van der Heijden, waarnemend directeur van de CHTS, verwacht overigens dat niet alleen het bedrijfsleven cursisten zal leveren, maar dat ook het technisch onderwijs zelf belangstelling voor deze cursus zal tonen.

De cursus is modulair van opbouw en omvat:

- toegepaste wiskunde
- componenten
- computerkennis
- telecommunicatiesystemen met hun onderhoud en exploitatie.

Door keuzevakken kan de cursist het accent leggen op de transmissietechniek dan wel de schakeltechniek. De mogelijkheid tot differentiëren betreft 60 van de in totaal 450 lessen.

Het docentencorps wordt naast docenten van de HTS gevormd door telecommunicatie-ingenieurs uit het bedrijfsleven. De CHTS zal tevens uit het bedrijfsleven het curatorium en de gecommiteerden voor de eindexamens aanzoeken.

De richtdatum voor aanmelding is 1 mei. Het adres voor nadere informatie en het laten toezenden van een aanmeldingsformulier is:

Christelijke HTS, Kolhornseweg 25, Hilversum, telefoon (035) 4 19 51.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

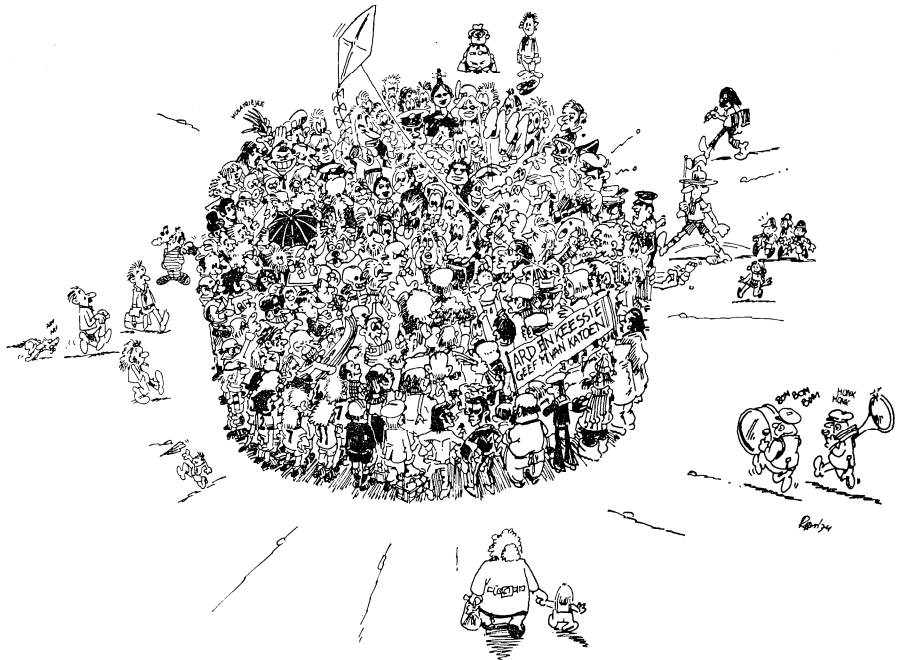
**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTE ATEA**  
N.V. S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903\*

# Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.

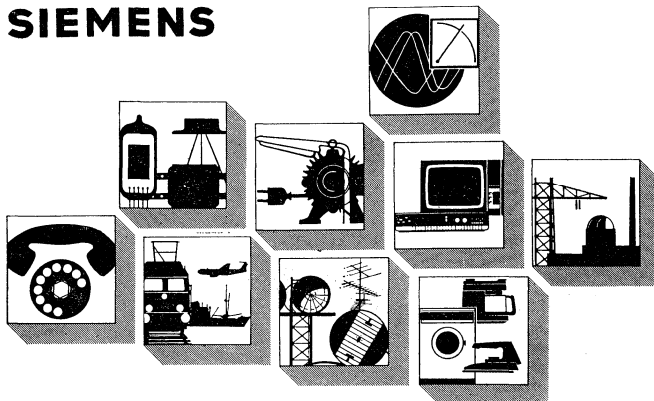


**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardproducten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden producten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produktontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 7, 32e jaargang

juli 1977

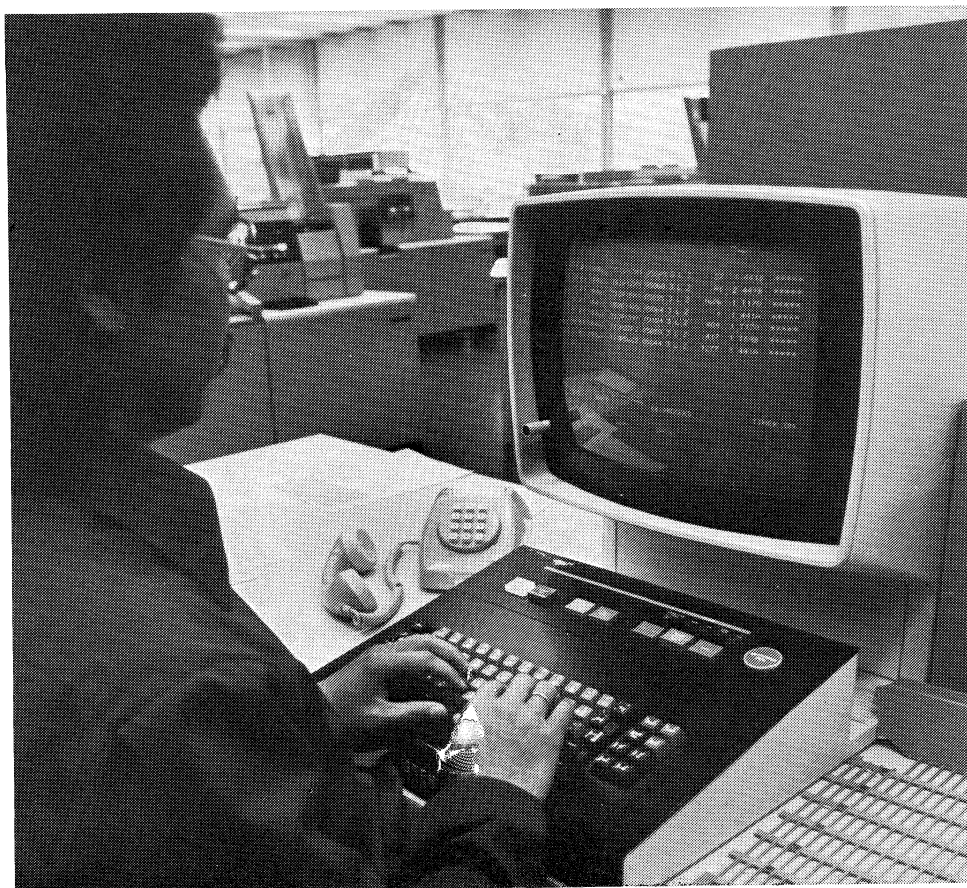
In dit nummer:

Het openbare Datanet DN 1

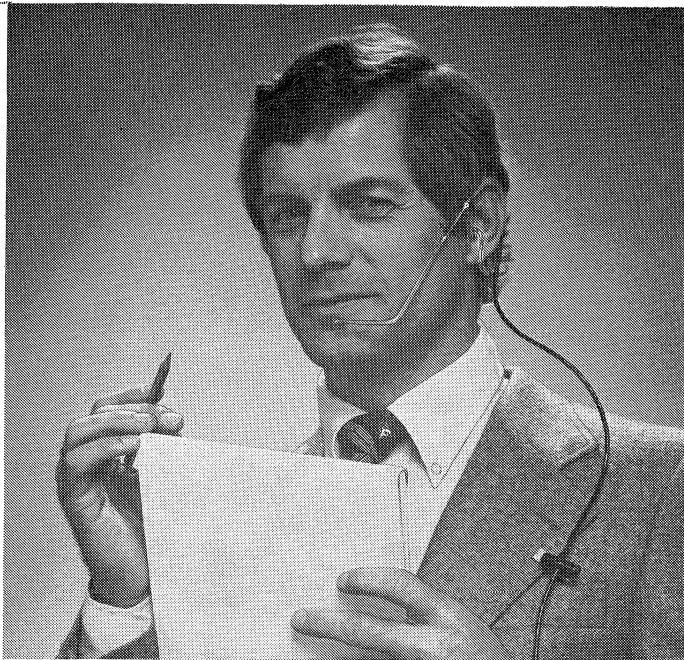
Toekomstvisie Htf centrales

Examenopgaven VEV

Technisch Engels



Datacommunicatie met behulp van een beeldbuisstation.



# Optimale vrijheid in telefoneren dat biedt de StarSet van Ericsson!



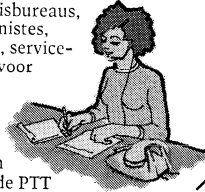
De StarSet van Ericsson is een heel gemakkelijke lichtgewicht spreek/luisterzet. Speciaal gemaakt voor die mensen die veel telefoneren en tegelijkertijd iets willen noteren. De StarSet heeft geen hinderlijke hoofdband en is door z'n geringe gewicht vrijwel onmerkbaar achter het oor te dragen.

En geeft volledige vrijheid aan uw handen. De "Quick-Disconnect" koppeling maakt het zelfs mogelijk even iets op te zoeken in een andere hoek, zonder de StarSet van het hoofd te nemen.

De StarSet is de ideale telefoonset voor effectenhandelaren, reisbureaus, secretaresses, receptionistes, telefonische verkopers, servicemensen en natuurlijk voor telefonistes.



Meer weten over de PTT goedgekeurde StarSet? Even de coupon insturen en u krijgt vrijblijvend alle informatie.



## Coupon:

Voor uitgebreide documentatie over de StarSet van Ericsson kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360, Rijen N.B.

Firma \_\_\_\_\_  
 Naam \_\_\_\_\_  
 Functie \_\_\_\_\_  
 Adres \_\_\_\_\_  
 Plaats \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen



Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1, Rijen  
Telefoon (01612) 31 31





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

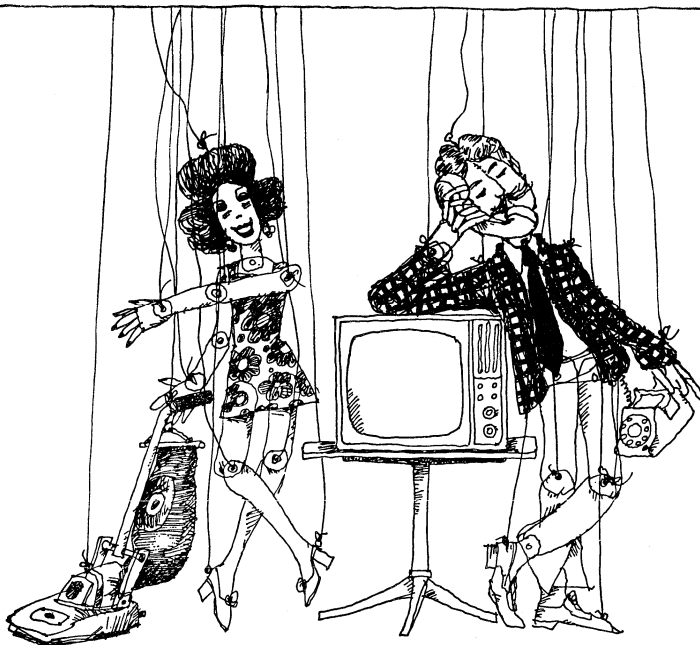
**redactie** Hoofred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL

# Het openbare datanet DN 1

Ir. M. C. Alberti

## Samenvatting

Stonden in vroeger jaren de computer en de randapparatuur in dezelfde ruimte, men ziet in de loop der jaren de afstand tussen computer en randapparatuur steeds groter worden en in een latere fase ook het communicatiepatroon veranderen. De grote consequenties die dit heeft voor het verbindingsnetwerk wordt in dit artikel toegelicht, ingedeeld: in 1. Computergebruik, 2. Vergroting van de afstand, 3. Verdere verbeteringen, 4. Mogelijke netvormen en 5. Datanet 1.

## 1. Computergebruik

De eerste rekenmachine (die uiteraard volgens een mechanisch principe werkte) werd gemaakt door Blaise Pascal, die leefde van  $\pm 1623$  — 1662. De eerste elektronische rekenmachine („computer”) die eigenlijk niet veel meer aankon dan de rekenmachine van Blaise Pascal werd gemaakt door de heren Aternasoff en Berry in de periode 1938 — 1942. Sinds die tijd ging de ontwikkeling gestaag door en in de zestiger jaren was de computer al niet meer weg te denken als geavanceerde rekenmachine. Allengs kwam ook een ontwikkeling op gang om de computer met zijn enorme mogelijkheden ook voor andere zaken dan rekenen te gebruiken en vooral de administratieve toepassing heeft een enorme vlucht genomen.

Een verschil tussen het gebruik als rekenmachine en het gebruik voor administratieve toepassingen van de computer is dat in het eerste geval zeer ingewikkelde berekeningen worden uitgevoerd en relatief weinig gegevens worden in- en uitgevoerd, terwijl in het tweede geval zeer eenvoudige berekeningen worden uitgevoerd op zeer veel ingevoerde gegevens, met als gevolg zeer veel uitvoer.

In de eerste toepassingen stonden invoer- (ponskaartlezer, ponsbandlezer of magneetbandlezer) en uitvoerorganen (teletype of regeldrukker) in dezelfde ruimte als de computer opgesteld.

Al snel ontstond de behoefte om ook vanaf andere plaatsen (b.v. de afdeling boekhouding) de invoer te verzorgen.

Zolang de invoerorganen binnen hetzelfde gebouw stonden als de computer was dit op eenvoudige manier te realiseren.

Maar de computers werden steeds groter en duurder en konden steeds méér werk verrichten; men ging zoeken naar mogelijkheden om invoerorganen op andere plaatsen op de computer aan te sluiten.

## 2. Vergroten van de afstand

Zodra men tot de ontdekking kwam dat men ook graag invoerorganen (en uitvoerorganen) op andere plaatsen dan de computerruimte zou willen aansluiten, (z.g. „remote terminals”), is men gaan zoeken naar mogelijkheden om dit te realiseren en men kwam al gauw tot de ontdekking dat er twee mogelijkheden waren:

1. via het telexnet
2. via het telefoonnet

Aansluiten via het telexnet was het meest eenvoudige omdat dit net uitermate geschikt was voor het overbrengen van z.g. 'binaire' informatie. De eerste toepassingen van remote terminals zijn dan ook via het telexnet. Het telexnet had één groot nadeel en dat werd steeds duidelijker naarmate men in staat was „snellere” terminals (terminals die de informatie sneller konden invoeren/uitvoeren), te bouwen.

Het telexnet was namelijk slechts geschikt voor één (niet zo hoge) snelheid van informatietransport.

Het telefoonnet had een ander nadeel; door de toegepaste modulatie technieken tussen verkeerscentrales, bleek het alleen geschikt voor het overbrengen van z.g. 'analoge' informatie (zoals spraak). Men moest daarom, wilde men van het telefoonnet gebruik kunnen maken, eerst de 'binaire' informatie omzetten in 'analoge' informatie, en aan het eind van de keten de 'analoge' — weer in 'binaire' informatie omzetten.

Dit kon men bereiken met behulp van een z.g. modem (= *modulator/demodulator*) maar de prijs hiervan was erg hoog. Het telefoonnet had wel als voordeel dat véél hogere snelheden toegepast konden worden (1200 bits \* per seconde via het geschakelde telefoonnet tegen 50 bits per seconde via het telexnet). Zie fig. 1.

Naast de mogelijkheid van hogere snelheden bezat het telefoonnet nog een groot voordeel, n.l. de uitgebreidheid ervan (men kon op iedere willekeurige plaats remote-terminals neerzetten).

Deze eigenschap van het telefoonnet heeft de doorslag gegeven en heden ten dage wordt datacommunicatie voor het grootste deel op deze manier bedreven; ook in de toekomst is voor het telefoonnet nog een grote rol in datacommunicatie weggelegd.

\* een 'bit' is een cijfer in het binaire (= tweetallige) cijferstelsel.

### 3. Vergroting van de mogelijkheden

De eerste remote terminals kenmerkten zich door de eigenschap dat ze alleen te gebruiken waren wanneer ze op de computer waren aangesloten (geen „intelligentie”). Wel zijn ze grofweg te scheiden in twee soorten n.l.:

1. *Remote batch terminals*. De oudste toepassing, waarbij de terminal grote hoeveelheden invoer in één keer („batch”) aan de computer aanbiedt of in één batch grote hoeveelheden informatie van de computer aangeboden krijgt. Remote batch terminals worden hoofdzakelijk toegepast voor administratieve processen en zij kenmerken zich door „eenrichtingsverkeer”, waarbij geen tijdrelatie bestaat tussen de batch heen en de batch terug (er kunnen desnoods uren tussen liggen), én door het feit dat menselijke tussenkomst minimaal is.
2. *Interactieve terminals*, die in een latere fase opkomen en gebruikt worden om met de computer te converseren (vraag en antwoordspel tussen mens en computer). Toepassingen voor dit soort terminals liggen o.a. in het laten uitvoeren van berekeningen, het opzoeken van informatie in bibliotheekachtige databanken etc.  
Kenmerkend voor interactieve terminals is het „heen en weer verkeer” waarbij de snelheid van overdracht niet hoog hoeft te zijn maar er worden wel hoge eisen gesteld aan de „omlooptijd” (de tijd die verloopt tussen het stellen van de vraag en het geven van het antwoord).

Elk van de beide soorten terminals stelt zijn eigen specifieke eisen aan het verbindingsnetwerk:

- |              |                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Remote batch | — hoge snelheid, lage foutkans, vaste relatie met één computer;                                       |
| Interactief  | — minder hoge snelheid, korte omlooptijd, hogere foutkans toegelaten, niet gebonden aan één computer. |

De ontwikkelingen op terminalgebied leiden ertoe dat deze terminals steeds intelligenter gemaakt worden waardoor ze in staat zijn meer taken zelfstandig te verrichten. Dit brengt met zich mee dat nog hogere eisen worden gesteld aan het verbindingsnetwerk, omdat het contact met de computer weliswaar zoveel mogelijk wordt beperkt, maar veel sneller moet verlopen.

De behoefte aan snellere verbindingen dan via het telefoonnet mogelijk zijn wordt dan ook steeds groter.

Door het toepassen van kunstgrepen op huurlijnen (vaste verbinding van constante kwaliteit, zg. M-102-lijnen) is het mogelijk om de snelheid te ver-

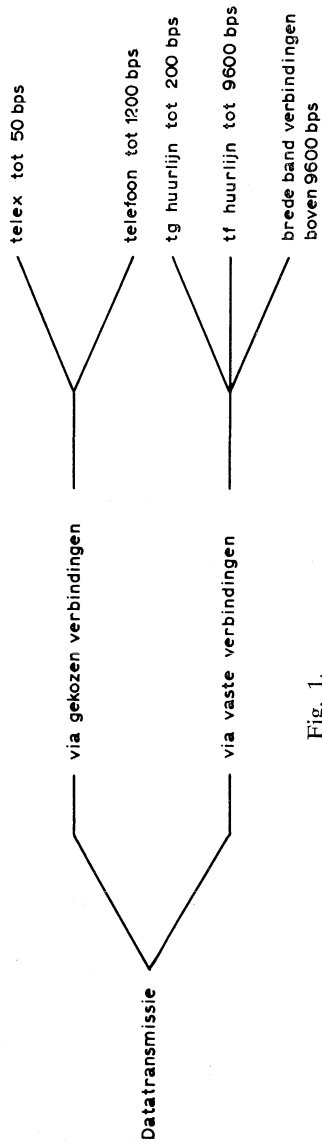


Fig. 1.

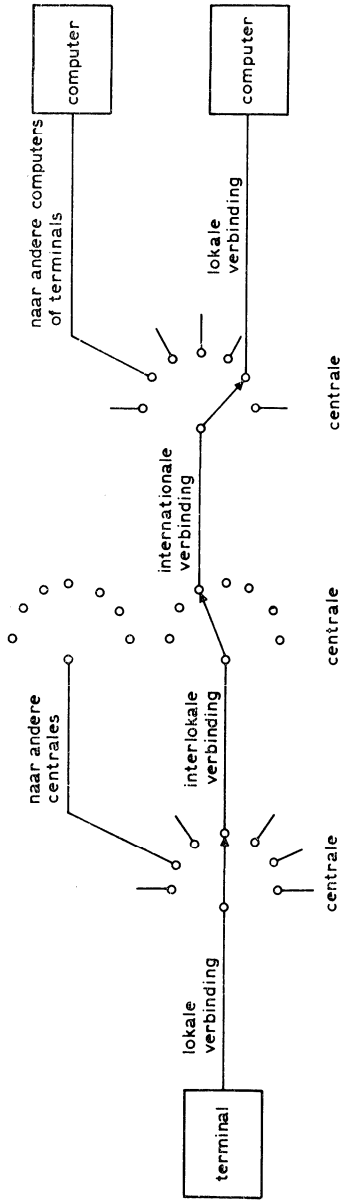


Fig. 2. Circuit-switching.

hogen tot 9600 bits per seconde, maar daarmee is de bovengrens wél bereikt. Voor het verkeer tussen terminals en computers is deze snelheid voorlopig nog wel voldoende.

Er begint echter steeds meer behoefte te ontstaan aan speciale datacommunicatie-voorzieningen in de vorm van een datanet, naast het telefoon- en telexnet. Behalve door de toenemende intelligentie van de terminals wordt dit aangewakkerd door een nieuwe ontwikkeling op computergebied welke men aanduidt met "distributed processing". Daarbij werken een aantal computers samen hetgeen verbindingen tot 48.000 bps en hoger vereist. Bedoeld datanet zal moeten voldoen aan de speciale eisen welke gesteld worden aan datacommunicatie. Er valt dan ook te verwachten dat een datanet een heel andere structuur te zien geeft dan een telefoon- of telexnet.

#### **4. Mogelijke netvormen voor een Datanet**

Anders dan bij de bestaande voorzieningen, die geschikt zijn voor directe verbindingen van terminal naar computer (z.g. point-to-point verbindingen) moet een datanet ook voorzien worden van schakelmiddelen die geschikt zijn voor datacommunicatie. De kiesinformatie (b.v. het nummer van de computer waarmee de terminal een verbinding wenst) moet door de terminal aan de centrale gegeven kunnen worden voordat de eigenlijke datatransmissie plaatsvindt. De datatransmissie kan op verschillende manieren plaatsvinden. Twee veel voorkomende systemen worden aangeduid als 'circuit-switching' en 'packet-switching'.

Bij circuit-switching wordt, net als bij de telefoon, via de centrales een verbinding (een circuit) volledig opgebouwd tussen terminal en computer (zie fig. 2). De verbinding blijft staan zolang de terminal en computer gegevens uitwisselen en wordt pas verbroken wanneer één van beide hiertoe opdracht geeft aan de centrale (bij de telefoon zou dit het opleggen van de hoorn zijn).

Gedurende de tijd dat de gegevens worden uitgewisseld is de verbinding te beschouwen als een vaste verbinding tussen terminal en computer.

Bij packet-switching wordt geen volledige verbinding tussen terminal en computer opgebouwd. In plaats hiervan moet de terminal de gegevens aan de centrale afgeven in de vorm van informatiepakketten, elk pakket bestaande uit een vast groot aantal (bv. 1024) bits voorafgaande door o.a. adresinformatie (informatie omtrent de computer waarvoor de gegevens bestemd zijn).

De centrales in het net kiezen zelf aan de hand van het adres een verbinding waarlangs het aangeboden pakket verzonden kan worden. Nadat het pakket

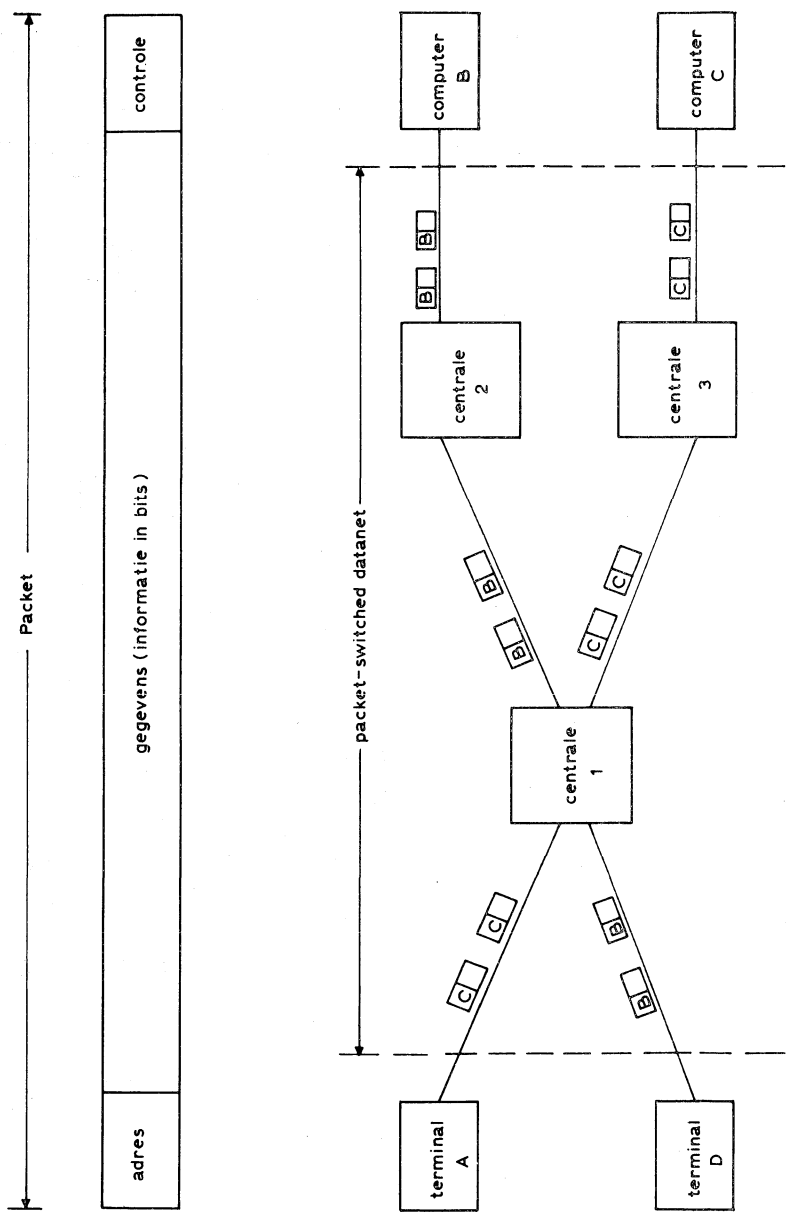


Fig. 3. Packet-switching.



verzonden is, (zie fig. 3) is de verbinding tussen de centrales direct weer vrij voor een volgend pakket dat afkomstig kan zijn van een andere terminal en bestemd voor een andere computer.

Om dit allemaal soepel te laten verlopen wordt gewerkt volgens het z.g. "store-and-forward" principe; een pakket dat een centrale bereikt, wordt eerst in z'n geheel opgeslagen in een geheugen, daarna wordt aan de hand van het adres bepaald naar welke volgende centrale (of computer) het pakket gestuurd moet worden. Vervolgens wordt het pakket doorgezonden zodra de betreffende verbinding vrij is. Dit alles gaat met zo'n fantastische snelheid dat de tijd die nodig is om een pakket van terminal via diverse centrales naar computer te versturen minder kan zijn dan 0,5 seconde, ook al is de afstand honderden kilometers.

De techniek van packet-switching sluit goed aan bij de techniek van computers en is daardoor zeer geschikt om datacommunicatie te bedrijven.

Bij packet-switching onderscheidt men nog twee verkeersvormen die men aanduidt met de Engelse benamingen "datagram" en "virtual call".

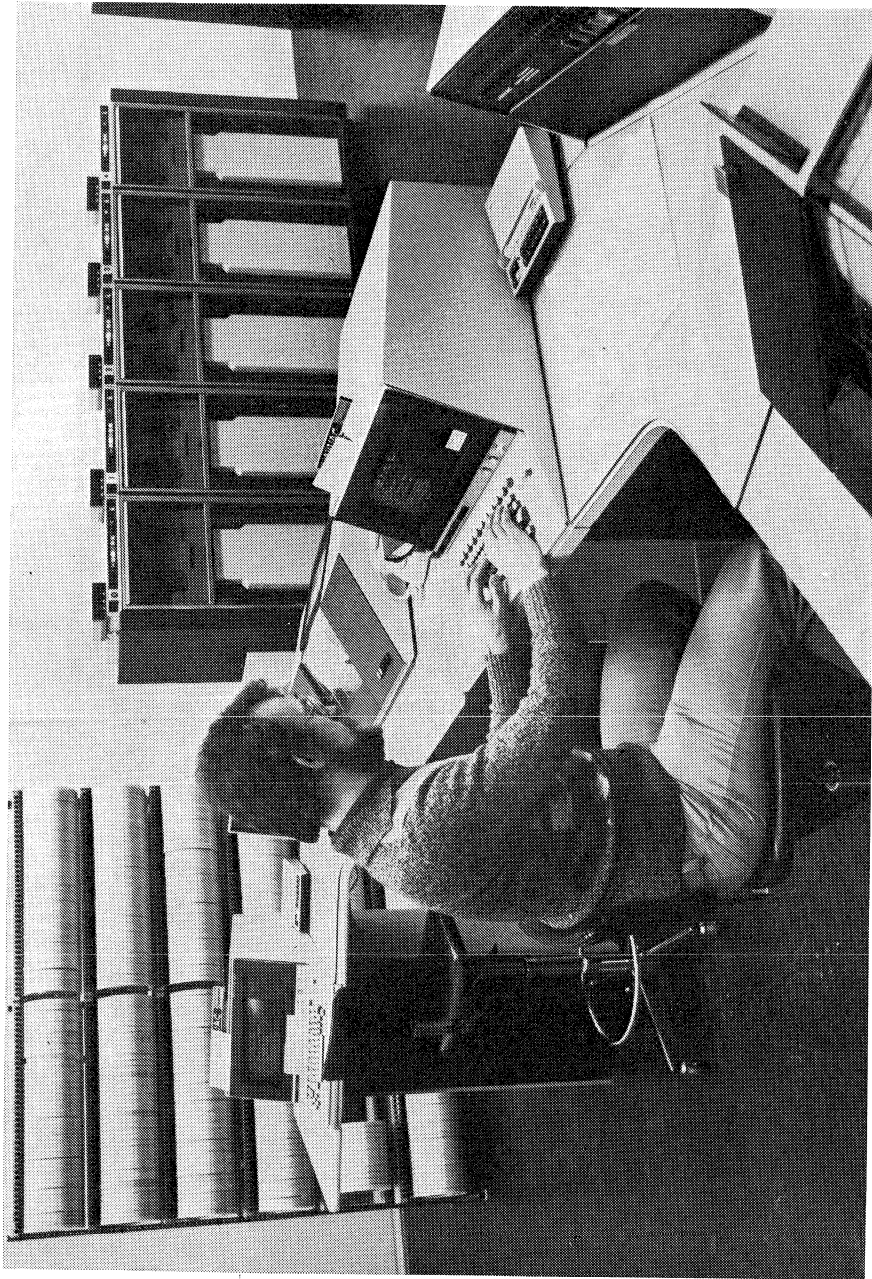
De "datagram"-service is voortgekomen uit de eerste ontwikkelingen van packet-switching netwerken die vooral door computergebruikers zelf opgezet werden.

In het geval van "datagram"-service wordt elk aan het net aangeboden pakket op zichzelf beschouwd, dus los van voorgaande of volgende packets ook als de opeenvolgende packets in feite één bericht vormen. In theorie is voor elk pakket een andere (aan de op dat moment geldende verkeerssituatie aangepaste) routing mogelijk. Deze "adaptieve" routing per pakket eist dat in elk pakket volledige adresgegevens worden meegevoerd alsmede een volgordenummer omdat volgordeverstoring in de afgeleverde packets niet is uitgesloten, waardoor het bericht verstoord zou worden.

De telecommunicatiebedrijven zijn vanouds circuit-switchers (denk aan de telefoon) en toen zij zich ook met packet switching gingen bezighouden, heeft hun, op circuit-switching georiënteerde, denkwijze ertoe bijgedragen dat een schakelvorm werd toegepast die als een samentrekking van circuit- en packet-switching gezien kan worden.

Deze schakelvorm wordt aangeduid met "virtual call".

Voordat data-uitwisseling tussen twee aansluitingen kan plaatsvinden moet een virtueel circuit worden opgebouwd met een „oproeppakket”, d.w.z. binnen het net wordt voor deze verbinding een weg gecreëerd en geheugen- en transmissieruimte gereserveerd in de centrales die zich tussen terminal en computer bevinden. Elk volgend datapakket volgt de van tevoren uitgezette



Randapparatuur die in dezelfde ruimte als de computer staat opgesteld.  
Op de voorgrond: Operater console met beeldbuisstation voor bewaking van het systeem.  
Op de achtergrond: Magneetbandlezers en -schrijvers die als geheugen voor de computer gebruikt worden.

route langs deze centrales en de volgorde van afgifte is gegarandeerd dezelfde als de volgorde van aanbidding aan het net.

Het blijkt nu dat deze schakelvorm (virtual call) bij de doorsnee gebruiker goed aanslaat omdat ze beter aansluit op zijn eigen inzichten.

Op de beide schakelvormen zijn al netten gebaseerd.

Op basis van datagram werken Telenet in de U.S.A. en Datapac in Canada.

Op basis van virtual call werkt EPSS in Engeland en worden gebouwd Transpac in Frankrijk en Euronet door de gezamenlijke PTT's in de EEG.

## 5. Datanet 1

De reden waarom wij wat langer bij packet-switching stil zijn blijven staan is gelegen in het feit dat voor DN-1 de techniek van packet-switching en de service-vorm "virtual call" gekozen is. Dit stelt weliswaar hoge eisen aan de aan te sluiten terminals (ze moeten een grote dosis „intelligentie" bezitten om de pakketten zelfstandig te kunnen samenstellen) waardoor vooral de oudere terminals niet zonder meer kunnen worden aangesloten, maar daar staat tegenover dat we een zeer modern netwerk krijgen dat nog zeer lang te gebruiken is.

Dit betekent nog niet dat de oudere typen terminals nu maar moeten worden weggegooid, want behalve dat ze op het telefoonnet bruikbaar blijven, is het ook mogelijk ze op het datanet aan te sluiten via een apparaat dat de vereiste intelligentie wèl heeft (een terminal-interface processor, afgekort TIP). Zie fig. 4. Deze TIP's zijn minicomputers die de protocollen voor DN-1 verzorgen. Hierop kunnen meerdere terminals worden aangesloten, waardoor één TIP door zo'n tien terminals gezamenlijk te gebruiken is.

Voor DN-1 zullen (voorzover dat nu na te gaan is) de meeste terminals via dergelijke TIP's worden aangesloten. Een andere ontwikkeling die mogelijk van invloed zal zijn, is de zeer snelle opkomst van microprocessoren.

Van deze zeer universele, kleine en goedkope computers verwacht men dat ze in de komende jaren ons leven sterk zullen beïnvloeden, omdat ze op elk denkbaar gebied toegepast kunnen worden. Zij kunnen zodanig gepro-

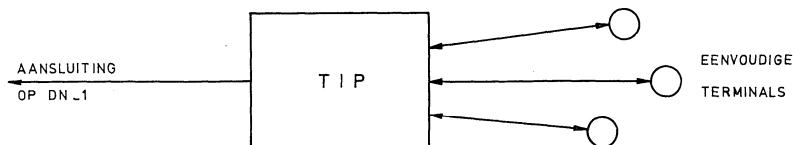


Fig. 4.

grammeerd worden dat ze de protocollen met DN-1 kunnen verzorgen, waardoor alle mogelijke terminals met zo'n microprocessor op DN-1 aansluitbaar zijn.

Een aantal zaken verband houdend met DN-1 staan op dit moment nog niet vast, deels omdat deze zaken nog (technisch) uitgezocht moeten worden, deels omdat voor het eerst in de geschiedenis van PTT de klanten voor DN-1 via een overlegstructuur (gebruikersclub) in staat gesteld worden invloed uit te oefenen op de uiteindelijke vorm van DN-1.

Deze gebruikersclub functioneert reeds enige tijd.

Aan de orde waren reeds onderwerpen als:

- tariefstructuur DN-1
- afstemming van planning van PTT en gebruikers
- abonnee faciliteiten voor DN-1
- basisschets DN-1 (voornamelijk samengesteld uit door de klanten verstrekte gegevens).

Mede door de stimulerende invloed die van deze gebruikersclub verwacht wordt, hoopt men de planning, die scherp opgesteld is, te halen. De planning is gebaseerd op het operationeel zijn van DN-1 vóór 1980, d.w.z. dat men de in de gebruikersclub vertegenwoordigde bedrijven en organisaties in de loop van 1979 zal aansluiten en in 1980 ook andere bedrijven tot DN-1 kan toelaten, zodat van een volledig openbaar Datanet gesproken kan worden. Voor de periode na 1980 wordt nog gedacht aan een uitbreiding met een Datanet dat gebaseerd zal zijn op circuit-switching en een mogelijke koppeling tussen DN-1 en dit net. Deze plannen zullen echter alleen doorgaan wanneer er na 1980 nog een duidelijke behoefte bestaat aan circuit-switching.

# Toekomstvisie huistelefooncentrales

Drs. C. Vader  
vervolg van blz. 156

## Tijdverdeling

Zoals eerder opgemerkt, wordt bij moderne processorbestuurde centrales in het besturingsnetwerk veelal tijdverdeling toegepast, teneinde dit netwerk niet te ingewikkeld te maken.

Een stap verder is het toepassen van tijdverdeling op het spreekwegennetwerk, waardoor de omvang hiervan drastisch kan worden beperkt. In dit geval kan het spreekwegennetwerk beperkt blijven tot een enkelvoudige matrix.

Het principe van tijdverdeling bestaat uit het periodiek, doch met voldoende hoge herhalingsfrequentie, verbinden van de 2 gesprekspartners met de spreekweg. Achtereenvolgens komen moment-opnamen van alle gelijktijdige gesprekken op dezelfde spreekweg.

De moment-opname van het spraaksignaal wordt "sample" genoemd of ook wel aangeduid met de minder fraaie benaming „monster". Samples van verschillende gesprekken kunnen, in de tijd verschoven, via dezelfde spreekweg worden overgebracht zonder elkaar te beïnvloeden. Wanneer de moment-opnamen van een gesprek elkaar snel genoeg opvolgen, dus bij voldoende hoge sampling frequentie, kan de spraak getrouw worden overgebracht.

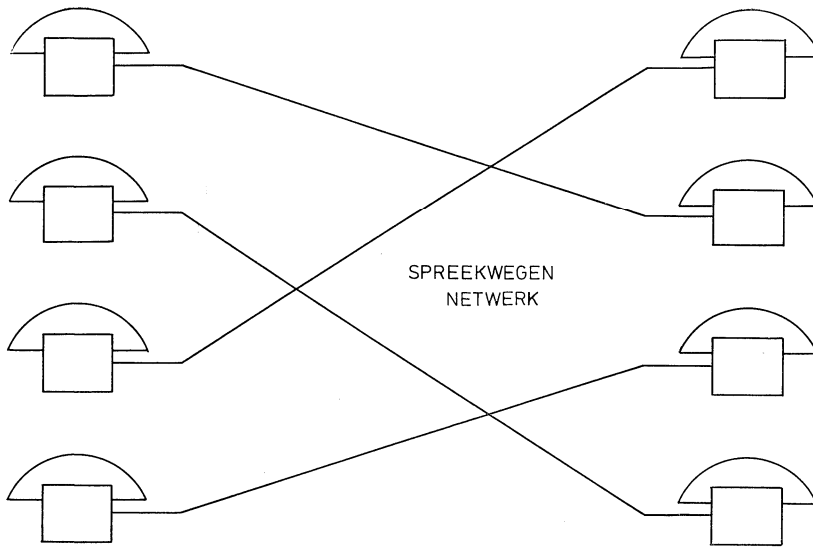
De sampling frequentie moet minstens het dubbele bedragen van de hoogste frequentie van de over te brengen spraakband; gewoonlijk ligt de sampling frequentie tussen 7 en 25 kHz.

Elk gesprek komt per sampling-periode een keer aan de beurt, het krijgt binnen deze periode een tijdsleuf toegewezen.

Wanneer volstaan kan worden met een enkele gemeenschappelijke spreekweg, wordt deze wel aangeduid met de benamingen „spreekbus" of "highway" (hoofdweg).

Een tijdverdeeld systeem wordt veelal TDM-systeem genoemd, de betekenis van deze letters is Time Division Multiplex.

De verkeerscapaciteit in Erlang van een dergelijk systeem is, afhankelijk van de grootte van de installatie en de toegelaten stagnatiekans, gelijk aan 0,4 tot 0,7 maal het aantal voor de transmissie beschikbare tijdsleuven per sampling periode. Gewoonlijk is het aantal tijdsleuven wat groter dan over-



Verbindingen in een ruimteverdeeld (SDM) systeem.

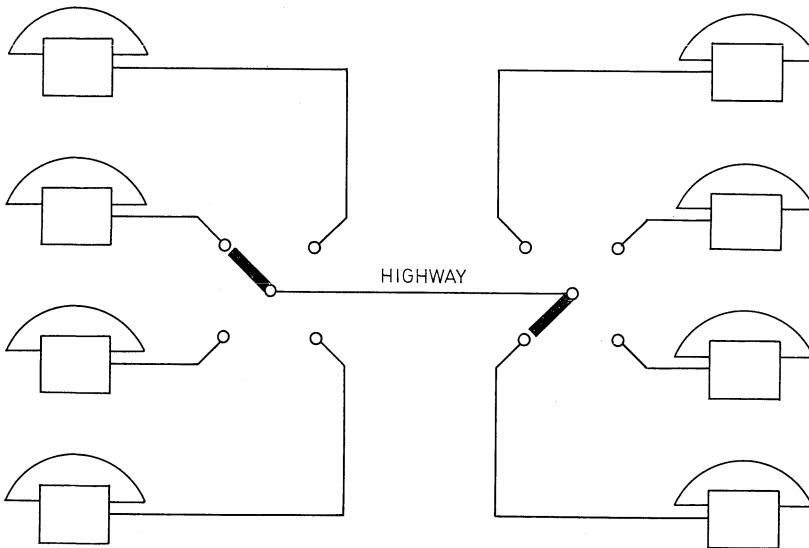


Fig. 14. Verbindingen in een tijdverdeeld (TDM) systeem.

eenkomt met de verkeerscapaciteit, in verband met signalering, synchronisatie en eventuele andere besturingsfuncties.

Alle tijdverdeelde systemen hebben met elkaar en met alle overige elektronisch geschakelde systemen gemeen, dat de voeding van de nevenaansluitingen, de belstroomvoorziening en de detectie en injectie van bepaalde signalen (met name alle puls- en gelijkstroomsignalen) alleen maar in de lijncircuits plaats kunnen vinden; er zijn dus evenveel voedingsbruggen, belstroominjectiecircuits en gelijkstroomsignaalontvangers als nevenaansluitingen. Hoewel de geringere omvang van een tijdverdeeld spreekwegennetwerk een besparing kan betekenen ten opzichte van een ruimteverdeeld netwerk, wordt dit voordeel gedeeltelijk te niet gedaan door de duurdere lijncircuits. Dit geldt het sterkst voor de onderstaand te spreken PCM-systemen.

De meeste TDM-automaten voldoen niet aan de betrekkelijk strenge transmissie-eisen die de Nederlandse PTT stelt. Om deze reden is de kans dat TDM-automaten op korte termijn voor introductie in aanmerking komen, nog gering. Er wordt op dit gebied echter door de industrie veel ontwikkelwerk gedaan, zodat verwacht mag worden, dat over enkele jaren de kansen anders liggen.

### **Puls- Amplitude Modulatie, PAM**

Wanneer van het spraaksignaal de amplitude zelf via de spreekweg wordt overgebracht, is de transmissie analoog; deze transmissiewijze heet puls-amplitude modulatie, afgekort PAM.

Hoewel deze transmissiemethode de indruk wekt eenvoudig te zijn, worden hierbij hoge eisen gesteld aan de lengte en impedantie van de aansluitingen, de kwaliteit van de lijncircuits en de lengte en capaciteit van de spreekweg.

In feite is het toepassingsgebied van het PAM-systeem beperkt, zowel wat betreft de toelaatbare lengte van een aansluiting als het maximaal mogelijke aantal aansluitingen, dat ongeveer 200 bedraagt. Het grote probleem is namelijk, een sample over te brengen in de vorm van een scherp begrensde puls zonder lange aan- en uitloop.

Dit vereist een zeer goede onderlinge afstemming van de verschillende delen van de transmissieweg.

Een eenvoudig voorbeeld ter illustratie: een PAM-automaat met 1 hoofdweg is in staat om 25 Erlang verkeer te voeren, dat is 25 gelijktijdige gesprekken, en beschikt daartoe over 40 tijdsleuven. Bij een sampling frequentie van 10 kHz, dus een sampling periode van 100  $\mu$ sec, is per tijdsleuf slechts 2,5  $\mu$ sec beschikbaar. De effectieve pulsduur mag, ter vermindering van over-

spraak, slechts een fractie bedragen van de tijdsleuf, en zal in dit geval dan ook  $< 1 \mu\text{sec}$  moeten zijn.

Voor openbare centrales komt puls amplitude modulatie dan ook nauwelijks in aanmerking. Wel fungeert PAM als noodzakelijke tussenschakel bij de hierna te bespreken puls-code modulatie.

### Resonant Transfer

De eenvoudigste en meest toegepaste vorm van puls-amplitudemodulatie is het resonant transfer systeem.

Bij deze methode wordt de amplitude van het spraaksignaal via een laagdoorlaatfilter op een condensator gebracht.

Periodiek wordt deze condensator via een zelfinductie verbonden met de hoofdweg, zodanig dat de pulsbreedte overeenkomt met de LC-tijd, bepaald door filtercondensator, zelfinductie en capaciteit van de hoofdweg.

Zoals eerder opgemerkt, moet deze pulsbreedte ruimschoots binnen de sampling periode vallen.

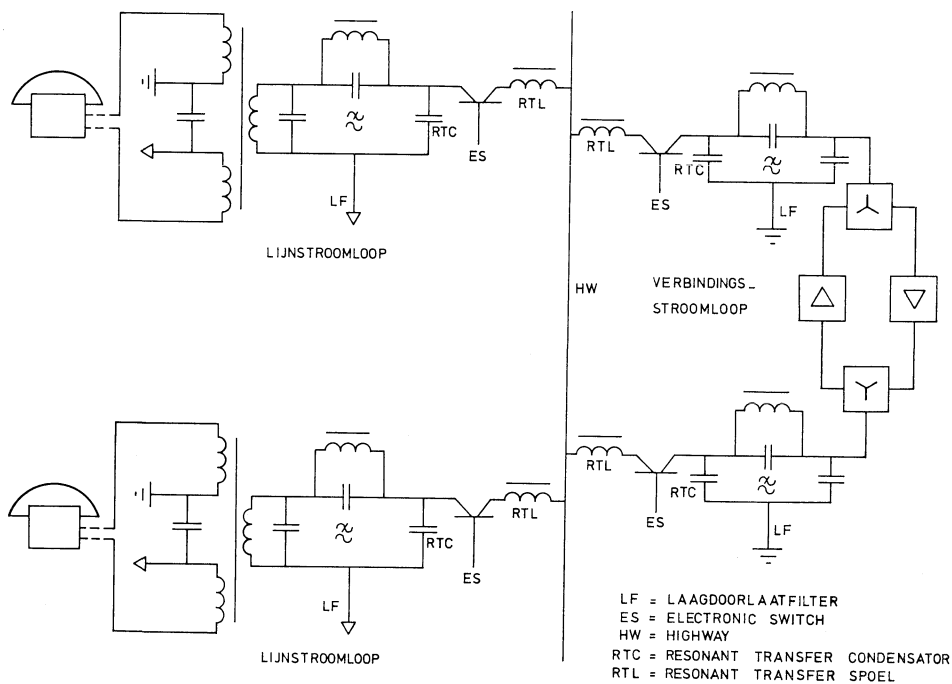


Fig. 15. Resonant transfer principe.



Een aantrekkelijke eigenschap van het resonant transfer principe is, dat het spreekwegennetwerk 2-draads of zelfs enkeldraads kan zijn.

Voor de liefhebbers volgt hier een nadere beschouwing over de werking.

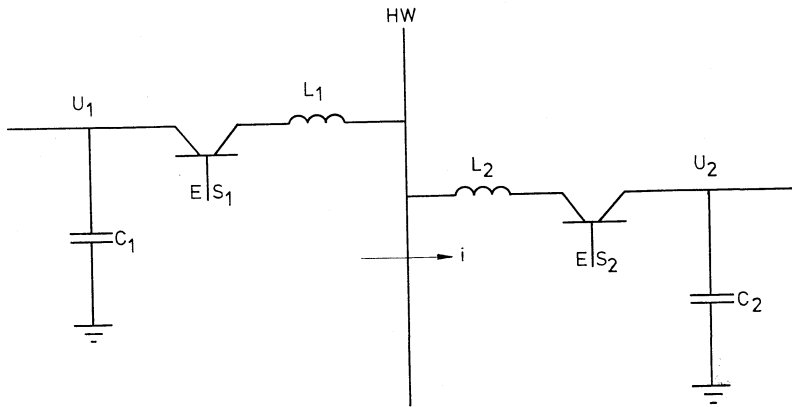


Fig. 16. Resonant transfer.

Stel  $L_1 + L_2 = L$  en  $C_1 = C_2 = 2C$

$$i = -C_1 \frac{du_1}{dt} = C_2 \frac{du_2}{dt} = -C \frac{d}{dt} (u_1 - u_2)$$

$$u_1 - u_2 = L \frac{di}{dt} = -LC \frac{d^2}{dt^2} (u_1 - u_2)$$

$$\text{Stel } u_1 - u_2 = u^*, \text{ dan is } u^* (t) = -LC \frac{d^2 u^*}{dt^2}$$

$$\text{Stel } u^* (t) = u_0 e^{at}, \text{ dan is } \frac{d^2 u^*}{dt^2} = a^2 u_0 e^{at} = a^2 u^* (t)$$

$$a^2 = \frac{-1}{LC}, \text{ dus } a = \pm \frac{j}{\sqrt{LC}} \text{ en } u^* (t) = u_0 \exp \pm \frac{jt}{\sqrt{LC}}$$

De ladingsuitwisseling heeft het karakter van een harmonische oscillatie (sinusfunctie van de tijd) met

$$\omega = 2\pi f = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \quad \text{en periode } T = 2\pi \sqrt{LC}$$

Na  $t = \pi \sqrt{LC}$  is  $u^*(t) = u_0 e^{\pm \pi j}$ ; in dit geval is

$$(u_1 - u_2) < t = \pi \sqrt{LC} > = - (u_1 - u_2) < t = 0 > = (u_2 - u_1) < t = 0 >$$

Na  $\frac{1}{2}$  periode zijn de spanningen ten opzichte van die bij  $t = 0$  omgekeerd; de spanning die bij  $t = 0$  op  $C_1$  stond, staat bij  $t = \pi \sqrt{LC}$  op  $C_2$ , de spanning die bij  $t = 0$  op  $C_2$  stond, staat bij  $t = \pi \sqrt{LC}$  op  $C_1$ .

Hieruit volgt ook de benaming "resonant transfer", dus overdracht door resonantie.

Wel moet de ladingsuitwisseling beperkt blijven tot  $\frac{1}{2}$  sinus.

Als elektronische schakelaars zijn dan ook thyristors zeer geschikt; deze worden op het gewenste ogenblik tot geleiding gebracht en komen bij nul-doorgang van de stroom vanzelf weer in de niet-geleidende toestand.

Bij toepassing van thyristors is het nodig, tevens een gelijkspanning over te brengen, omdat thyristors maar in één richting geleiden en bovendien een spanningsval geven van ongeveer 1V per thyristor.

Doordat de duty cycle, dat is de aan-uit verhouding, bij een sampling periode van  $100 \mu\text{sec}$  en een pulsduur van  $1 \mu\text{sec}$  van de orde 1% is, bedraagt de schijnbare weerstand van de resonantiekering met elektronische schakelaars het 100-voudige van de werkelijke weerstand. Hierdoor is het niet goed mogelijk, zonder versterking te werken.

### Resonant Transfer Automaat

Het meest kritische detail vormen hier de laagdoorlaatfilters, die ervoor moeten zorgen dat de sampling frequentie niet overspreekt op de nevenaan-sluitingen, netlijnen en VBS-versterkers. Bovendien moeten de filters ervoor zorgen dat gedurende een sampling periode het spraaksignaal op de resonant transfer condensator wordt geïntegreerd, waardoor de overdracht met een minimum aan verliezen gepaard gaat. Deze filters moeten zo goed mogelijk

karacteristiek zijn afgesloten, zodat ook de transmissie-eigenschappen van de nevenaansluitingen behoorlijk bekend en uniform moeten zijn. Verder worden hoge eisen gesteld aan de samenwerking tussen filter en resonantiekring.

Een resonant transfer automaat bevat een respectabel aantal van deze laagdoorlaatfilters: 1 per lijncircuit en per netlijnoverdrager, 2 per verbindingstroomloop.

Verbindingen worden tot stand gebracht door synchronisatie van elektronische schakelaars en wel ongeveer op de onderstaand beschreven wijze.

Elke netlijnoverdrager, register, nummerontvanger, toonzender en bedienpost heeft de beschikking over een tijdsleuf, elke verbindingstroomloop beschikt over 2 tijdsleuven.

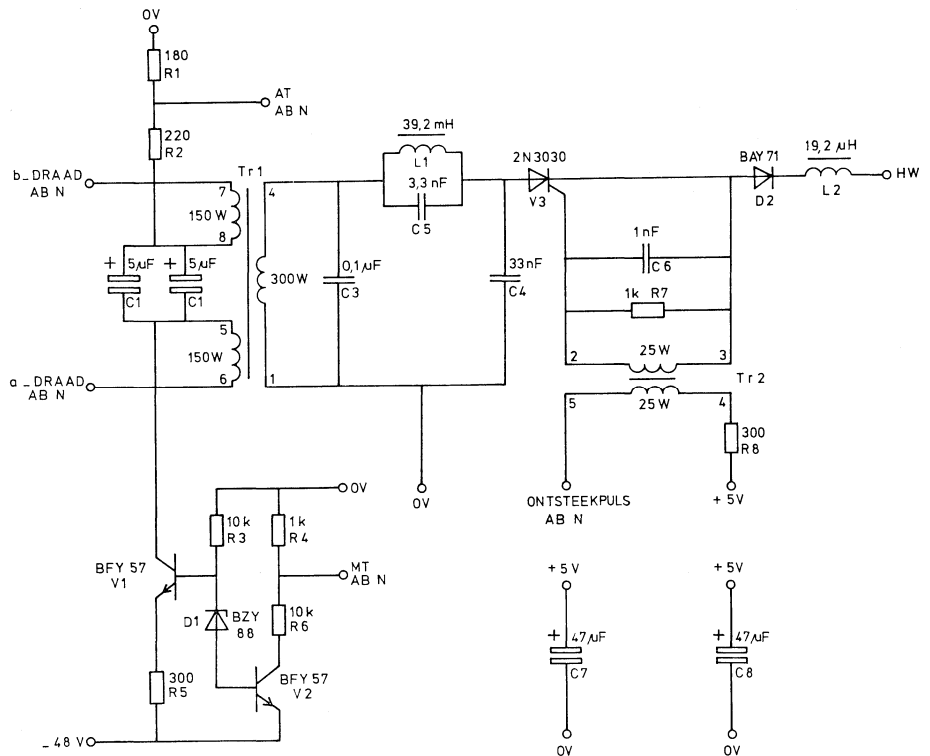


Fig. 17. Lijnstroomloop resonant transfer systeem TRP 24.

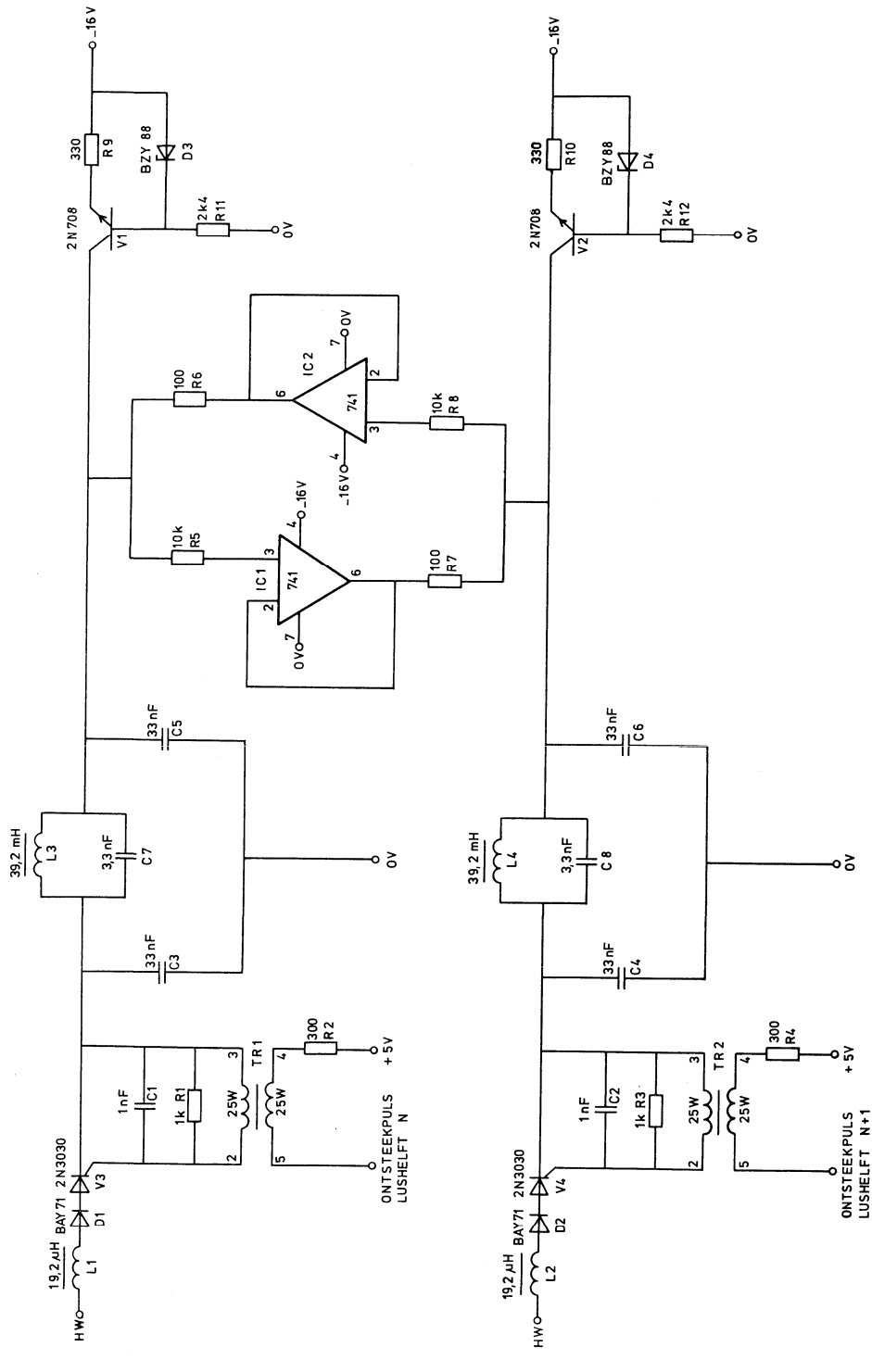


Fig. 18. Verbindingsstroom resonant transfer systeem TRP 24.

Wanneer van een toestel de hoorn wordt gelicht, wordt het desbetreffende lijncircuit eerst gesynchroniseerd met de tijdsleuf van een vrij register en kiestoon; nadat het register de kiesinformatie heeft ontvangen, wordt het lijncircuit van het kiezende toestel opnieuw gesynchroniseerd, en wel, afhankelijk van de kiesinformatie, met een netlijnoverdrager of met de ingaande zijde van een verbindingstroomloop. In het geval van een interne oproep wordt door middel van de kiesinformatie het lijncircuit van de opgeroepene aangewezen en gesynchroniseerd met de wektoon. Na beantwoording wordt dit lijncircuit opnieuw gesynchroniseerd, en wel met de uitgaande zijde van de eerder genoemde verbindingstroomloop.

Een PAM-automaat volgens het resonant transfer principe is het systeem TRP-24 \* van DNL, met 108 nevenaansluitingen en 24 tijdsleuven. Voor nadere informatie hierover wordt verwezen naar de desbetreffende DNL-publicaties.

De figuren 17 en 18 hebben betrekking op dit systeem.

---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

**Voor jaargang 1976 \***  
**en ook reeds voor 1977**  
**Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummer 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

\* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

---

\* TRP-24 betekent Time division Resonant transfer Processor controlled met 24 kanalen.

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT = Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT = Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfslektronica - MONTEUR (BEM)
- Telecommunicatie - MONTEUR (TCM)

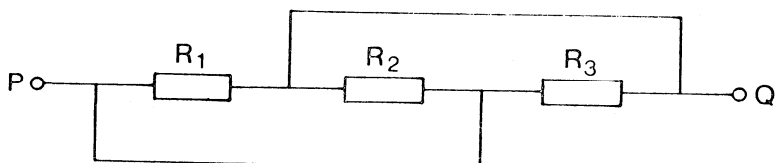
Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie:

MT

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen verschijnen in het augustusnummer.

MT 9.



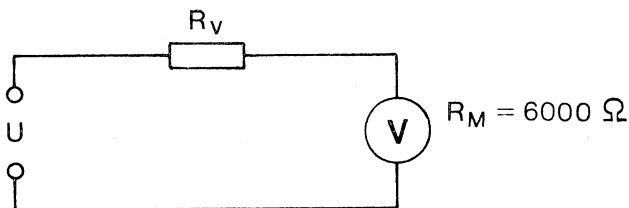
$$R_1 = R_2 = R_3 = 3 \Omega$$

$$U_{PQ} = 12 \text{ V}$$

De stroom door  $R_2$  is

- A  $\frac{3}{4}$  A
- B 4 A
- C 6 A
- D 12 A

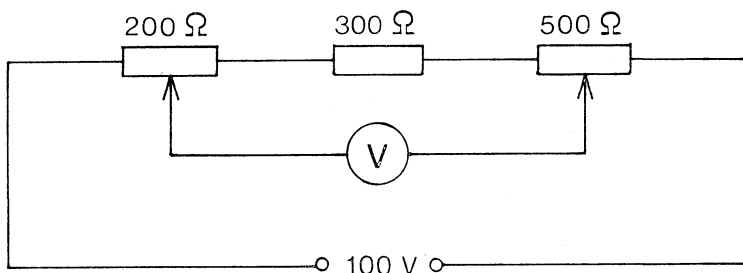
MT 10.



De voltmeter heeft zijn volle uitslag bij 6 V.  
 Indien de voltmeter vol uitslaat bij  $U = 24 \text{ V}$ , bedraagt  $R_V$ .

- |   |               |   |               |
|---|---------------|---|---------------|
| A | 12 k $\Omega$ | C | 24 k $\Omega$ |
| B | 18 k $\Omega$ | D | 30 k $\Omega$ |

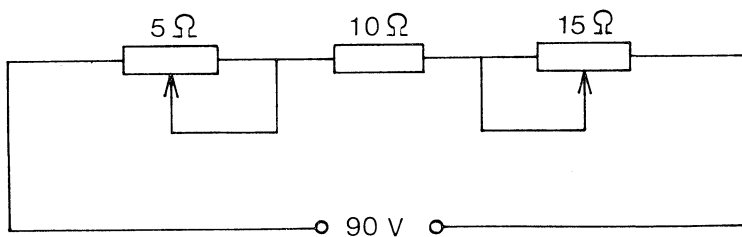
MT 11.



De spanning tussen de lopers is

- |   | <i>minimaal</i> | <i>maximaal</i> |   | <i>minimaal</i> | <i>maximaal</i> |
|---|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| A | 20 V            | 50 V            | C | 30 V            | 80 V            |
| B | 20 V            | 100 V           | D | 30 V            | 100 V           |

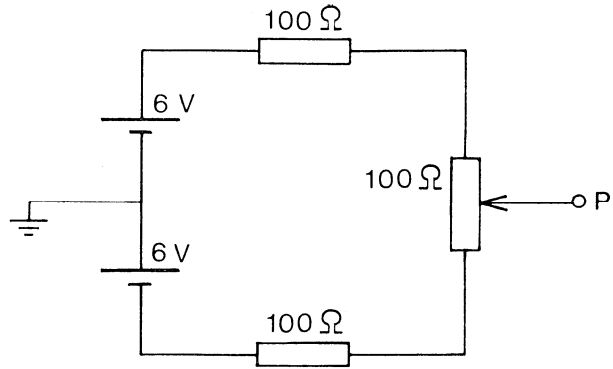
MT 12.



Het door de schakeling op te nemen vermogen is

- |   | <i>minimaal</i> | <i>maximaal</i> |   | <i>minimaal</i> | <i>maximaal</i> |
|---|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| A | 270 W           | 540 W           | C | 540 W           | 1620 W          |
| B | 270 W           | 810 W           | D | 810 W           | 1620 W          |

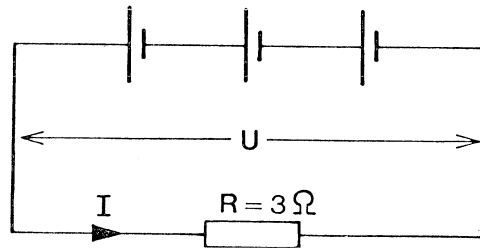
MT 13.



Met de potentiometer is de potentiaal van P ten opzichte van aarde regelbaar

- A van +4 V tot +8 V
- B van 0 V tot +4 V
- C van -2 V tot +2 V
- D van -4 V tot 0 V

MT 14.



Voor alle elementen geldt:  $E = 1,6 \text{ V}$   
 $R_i = 0,6 \Omega$

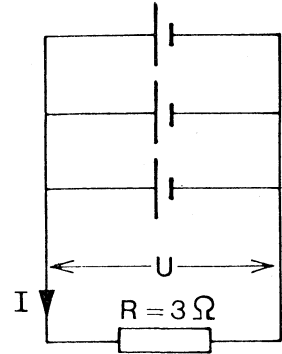
De stroom door R en de spanning over R bedragen

- |   | $I$   | $U$   |
|---|-------|-------|
| A | 1,0 A | 3,0 V |
| B | 1,6 A | 3,0 V |
| C | 1,0 A | 4,8 V |
| D | 1,6 A | 4,8 V |



MT 15.

Voor elk element geldt:  $E = 1,6 \text{ V}$   
 $R_i = 0,6 \Omega$



De stroom door R en de spanning over R bedragen

	$I$	$U$		$I$	$U$
A	500 mA	1,5 V	C	500 mA	1,6 V
B	533 mA	1,5 V	D	533 mA	1,6 V

MT 16.

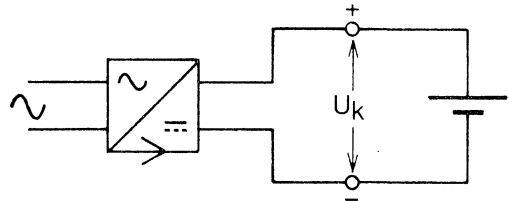


Fig. 1.

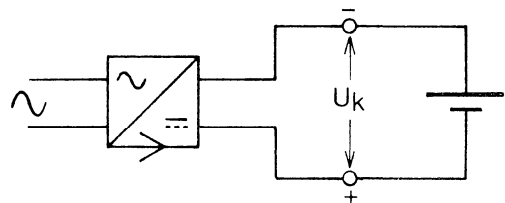


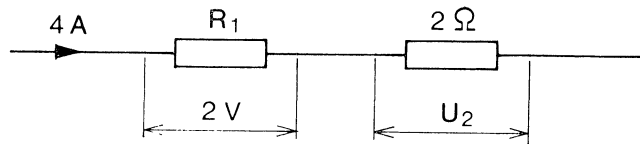
Fig. 2.

Een accu met een emk van 1,9 V en  $R_i$  van  $0,05 \Omega$  wordt geladen met een stroom van 5 A.

De klemspanning van de laadinrichting en het schema dat moet worden toegepast zijn

	$U_k$	Schema
A	1,65 V	fig. 1
B	1,65 V	fig. 2
C	2,15 V	fig. 1
D	2,15 V	fig. 2

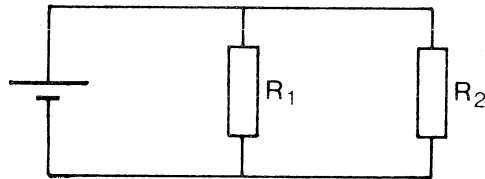
MT 17.



Voor de schakeling geldt

- A  $R_1 = 2 \Omega$  en  $U_2 = 2 \text{ V}$
- B  $R_1 = 2 \Omega$  en  $U_2 = 8 \text{ V}$
- C  $R_1 = \frac{1}{2} \Omega$  en  $U_2 = 2 \text{ V}$
- D  $R_1 = \frac{1}{2} \Omega$  en  $U_2 = 8 \text{ V}$

MT 18.



$$R_1 : R_2 = 1 : 2$$

$P_1$  is het ontwikkelde vermogen in  $R_1$

$P_2$  is het ontwikkelde vermogen in  $R_2$

$$P_1 : P_2 =$$

- A 1 : 4
- B 1 : 2
- C 2 : 1
- D 4 : 1

# De (tijd) volgordediagrammen komen terug!

Velen herinneren zich nog de (tijd) volgordediagrammen die gebruikt werden als steun bij het verklaren van ingewikkelde stroomkringschema's met relais. Deze (tijd) volgordediagrammen zijn ook bruikbaar gebleken voor logischakelingen, terwijl omvangrijke logischakelingen de behoefte hebben doen ontstaan aan toestanddiagrammen.

Het Nederlands Normalisatie Instituut te Rijswijk Z.H. heeft daarom een nieuwe ontwerpnorm gepubliceerd die de mogelijkheid tot het geven van kritiek (op deskundig niveau) tot 1 augustus 1977 openlaat. De norm geeft regels voor het samenstellen van (tijd) volgorde- en toestanddiagrammen (-tabellen) en is met name van toepassing op elektrische schakelingen waarvan de werking moeilijk alleen uit een stroomkringschema kan worden afgeleid. Aan het tot stand komen van de norm hebben de volgende bedrijven meegewerkt:

BV Groep Technische Installaties GTI  
Holec NV  
IBM Nederland NV  
Ministerie van Defensie (Marine)  
NV Ned. Spoorwegen  
NV DSM  
Ned. Standard Electric Mij. BV  
Orde van Ned. Raadgevende Ingenieurs (ONRI)  
NV Philips' Gloeilampenfabrieken  
Philips' Telecommunicatie Industrie BV  
Rijkswaterstaat Directie Bruggen  
Staatsbedrijf der PTT  
Van Swaay Elektrotechniek BV  
Van Swaay & Scheeres BV Afd. Liften  
Technische Hogeschool Delft, Afd. der Elektrotechniek  
Ver. van Directeuren van Elektriciteitsbedrijven in Nederland (VDEN)

Nadere inlichtingen worden verstrekt door de hr. J. S. Michaël van het bureau IMC5 Bedrijfsnormalisatie en Materieelcodering.

# Technisch Engels

Bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## QUESTION

What factors determine \* the **sensitivity of a** moving-coil meter ?

What steps are taken in the design of the instrument **to ensure** that the angular deflexion is proportional to the current ?

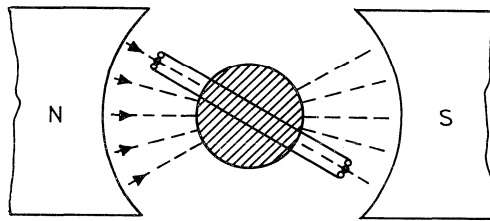
The coil, 1 centimetre square, of a moving-coil milliammeter has 100 turns of wire. The intensity of the magnetic field in the air-gap is 0.15 webers/m<sup>2</sup> (1,500 gauss). Calculate the deflecting **torque** on the coil for a current of 1 mA.

## ANSWER

The sensitivity of a moving-coil millammeter can be defined as the current required to give full-scale deflexion.

The meter needle gives a steady reading when the deflecting torque due to the current in the coil is equal \* and opposite to the controlling torque due to the coil springs. The designer of the meter can increase the meter sensitivity by **fitting weaker** coil springs to decrease the controlling torque, or by taking steps to derive a larger deflecting torque per milliampere from the moving coil. The latter can be done by increasing \* the magnetic flux in the air gap, by making the moving-coil area or by winding more turns of wire on it.

As shown in the sketch, the coil moves in an air gap across which is a radial



uniform magnetic field of strength  $B$ . Each wire in the long side of the coil, of dimensions  $l \times b$ , will have on it a force of  $Bli$  newtons when  $i$  amp flows in the coil.

This will give a torque per turn of the coil of  $Blib$  newton-metres.

$$\begin{aligned} \text{The total torque for } n \text{ turns} &= Bn(lb)i \\ &= BniA \text{ newton-metres,} \end{aligned}$$

where  $A$  is the area of the coil in metres <sup>2</sup>.

The sensitivity of the meter is therefore proportional to the magnetic flux in the air gap, the area of the coil and the number of turns on it. It is **inversely proportional** to the control-spring torque.

The angular deflexion will be proportional to the current so long as the torque is proportional to the current. This means that  $BnA$  must be constant in the expression,

$$\text{torque} = BnA \times i \text{ newton-metres.}$$

The coil area and number of turns cannot change. The flux density  $B$  is kept constant by ensuring that the air gap is parallel and concentric with the axis of the coil, and that the coil cannot rotate too far, so as to move too near the ends of the air gap. The permanent magnet must be of material that keeps its magnetic strength unaltered.

The meter has the following constants:

$$\text{Coil area } A = 10^{-4} \text{ sq. metres.}$$

$$n = 100 \text{ turns.}$$

$$\text{Magnetic field strength } B = 0.15 \text{ webers per sq. metre.}$$

The deflecting torque for 0.001 amp

$$= 0.15 \times 10^{-4} \times 100 \times 0.01 \text{ newton- metres}$$

$$= \underline{15 \times 10^{-7} \text{ newton-metres.}}$$

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

Words and phrases marked with an asterik are explained before.

**The sensitivity of a meter:** de gevoeligheid van een meter

sensitive: gevoelig

sensible: verstandig, praktisch

**to ensure:** „zeker maken”, zorgen dat, waarborgen

vergelijk: to insure: verzekeren, assureren

insurance: verzekering, assurantie

**torque:** torsie, torsiemoment, draaimoment

**by fitting weaker** coil springs: door het aanbrengen van zwakkere veren.

to fit: monteren. Verder heeft "to fit" nog een aantal betekenissen.  
Om er een paar te noemen: passen. "Your dress fits well": Die jurk past je goed; tubes that fit into one another: buizen die in elkaar passen;  
the key does not fit the lock: de sleutel past niet in het slot.

to fit in: inlassen

to fit out: uitrusten (b.v. een schip)

to fit together: met elkaar kloppen. "The stories of the two suspects do not fit together": de verhalen van de twee verdachten kloppen niet met elkaar.

A fitter: een monteur, (gas)fitter.

Fit als bijvoeglijk naamwoord betekent o.a.: geschikt (he isn't fit for the job: hij is niet geschikt voor dat werk); gezond, in goede conditie (as fit as a fiddle: in blakende welstand); nodig of raadzaam

(he will decide as he thinks fit: hij zal besluiten naar hem goeddunkt).

**Inversely proportional:** omgekeerd evenredig

Directly proportional: recht evenredig; zoals ook uit de tekst blijkt wordt het woord "directly" vaak weggelaten.

---

## Technische berichten

Ing. B. Kieboom

Bronnen: Genoemde tijdschriften; BIDOOC - PTT - literatuur informatie.

### **SPECTRUMBEHEER, BANDEN 1 EN 3**

Uit: EBU Rev. Pt. A. (1976) 156.

Dit artikel bevat een gedeelte van het BCC rapport over de toekomst van de omroep in Engeland.

Na een beschrijving van nieuwe radio-, televisie- en datauitzendingen, worden de transmissiemogelijkheden hiervoor onderzocht. In het geval van geluids-uitzendingen worden de volgende modulatietechnieken onderzocht: AM, FM en PCM met de benodigde veldsterkten.

In de conclusie van het rapport worden voorstellen gedaan m.b.t. aanvullende programma's, wat een verbreding van de banden 2 en 3 inhoudt en een verkorting van enkele MHz aan de onderkant van band 1.

### **VERKEERSLICHTEN WOENSEL-EINDHOVEN GECOÖRDINEERD**

Het nieuwe microprocessor-bestuurde verkeersregelsysteem van Philips zal nu ook in Eindhoven worden toegepast. Langs de rondweg Woensel-Eindhoven zullen 6 kruispunten door een microprocessor-bestuurde wijk-regelaar worden gecoördineerd.

Hierbij zorgt de wijkregelaar voor de synchronisatie van zowel de verkeerslichten op de kruispunten als van de snelheidssignaleringen. De automobilisten krijgen op dit traject signaleringen met adviessnelheden voor een groene golf. Indien geen adviessnelheid wordt getoond maar een groene golf met een rode streep er door, betekent het voor een automobilist dat hij bij het volgende kruispunt zal moeten stoppen. Er is voor hem op dat moment geen coördinatie.

Tot de gecoördineerde kruispunten behoort ook de ingewikkelde kruising van de J.F. Kennedylaan met de Onze Lieve Vrouwestraat. Omdat hier voor auto's, fietsers en voetgangers een groot aantal signaalgroepen nodig zijn, en de regelingsstructuur gedurende de dag door de variatie van het verkeer steeds gewijzigd dient te worden, is dit kruispunt ook met een microprocessor uitgerust.

De keuze die de wijkregelaar maakt uit het grote aantal programma's van de kruispunten, en de synchronisatie daarvan, kunnen geschieden op basis van detector-informatie en/of elektrische schakelklokken. In dit geval verzorgt de wijkregelaar bovendien de synchronisatie met de aanliggende streng verkeerslichten langs de rondweg en geeft daartoe instructies voor een juiste programmakeuze aan de desbetreffende coördinerende wijkregelaar.

Tot de belangrijkste voordelen van de Philips systemen behoren ontegenzeggelijk de bedieningsmogelijkheid voor leken op het gebied van elektronica en computertechnieken, en de continuering van de verkeersregeling als de wijkregelaar of diens communicatie-middelen mochten uitvallen.

De kruispunten vallen dan terug op hun eigen lokale verkeersregelingen, die volledig operationeel blijven en zodoende een verkeerschaos voorkomen.

## **FET VOOR MICROGOLVEN**

Het ziet er naar uit dat de veldeffecttransistoren (FET's) een glansrijke toekomst tegemoet gaan. De FET's vormen een bedreiging voor alle lopende-golfbuizen vanaf 4 GHz tot en met de K-band (40 GHz).

Voor vermogensversterking zijn reeds commerciële componenten beschikbaar, die 1 watt bij 8 GHz leveren, laboratoriummodellen leveren 185 mW bij 21 GHz.

Voor ontwerpers van schakelingen is de stabiliteit van de elektrische parameters van de GaAs FET's een van de ernstigste problemen. Verschillende aspecten van lopende onderzoeken die zich richten op verbetering van stabiliteit en betrouwbaarheid worden besproken.

## **GESLOTEN TV-CIRCUIT VOOR HAAGSE SEMI-METRO**

Sinds enige tijd heeft de Haagse Tramweg Maatschappij HTM ten behoeve van de semi-metro bij het station Den Haag Centraal een nieuw „zenuwcentrum” in gebruik.

Belangrijk onderdeel van dit centrum dat is gelegen onder het viaduct Muzenstraat waar dit aansluit op het platform van het station, is een geheel nieuwe centrale post.

De installatie is bestemd voor het tramverkeer op het nieuwe platform en de viaducten. Een paneel aan de wand omvat het gehele railsysteem op platform en viaducten en door middel van drukknoppen kan worden ingegrepen wanneer een bepaalde wissel weigert in de juiste stand te springen.

Het „zenuwcentrum” beschikt verder over een gesloten TV-circuit dat werd geleverd door de groep TV-camerasystemen van Vanandel. Achttien TV-camera's van het fabrikaat EMI Ltd. maken het mogelijk vanuit de centrale post het publiek in de voetgangerspassages, in het stationsgebouw en op de tramperrons in het oog te houden. Ook zijn er op het 700 meter verder gelegen station Ternoot camera's opgesteld die met de centrale post in verbinding staan.

Het schakelen van de camera's gebeurt door het zogenaamde Videomatrix-systeem dat het mogelijk maakt de camerabeelden automatisch op de videomonitoren te projecteren.

De keuze viel op de nieuwe compacte buitencamera van EMI omdat de HTM de service zelf zal verzorgen.

Deze camera beschikt namelijk over eenvoudig uit te wisselen printkaarten waardoor snelle reparaties eenvoudig kunnen worden uitgevoerd.

Verder is het type EMI een van de weinige zogenaamde vidiconcamera's die tegenlichtopnamen kan maken.

Bij proefopstellingen bleek dit een van de belangrijkste eisen voor het observeren van perrons te zijn.

Uit: Teleflash.



## TOONOPROEP: DE SLEUTEL VAN HET MOBILIFOONNET

Behalve in primitieve samenlevingen, heeft vrijwel elk huis in de moderne maatschappij een voordeur die met een slot wordt afgesloten. Gezinsleden en anderen die de woning moeten kunnen betreden, beschikken dan over een huissleutel om de deur te openen of te sluiten.

Met mobilfoonnetten kan dat nu op identieke wijze. Door middel van het toonoproep-systeem kunnen ongewenste medegebruikers van een aan een net toegewezen frekwentie worden buiten gesloten.

In het kort komt het erop neer dat toonoproep bestaat uit het door middel van drukschakelaars sluiten en openen van mobilfoonnetten om geen hinder te ondervinden van andere gebruikers van dezelfde frekwentie.

Wanneer men niet wil dat andere gebruikers op de basispost „binnenkomen” dan doet men die post „op slot” door eenvoudigweg een knopje in te drukken. Alleen de mobilfoons van het eigen net kunnen met hun elektronische sleutel — eveneens een drukknop — de basispost openen. Bij mobilfoons spreekt men over een toonzender. De basispost, die de uitgezonden toon ontvangt, beschikt over een toonontvanger.

Ook de mobilfoons zelf kunnen op dezelfde wijze als de basispost worden afgesloten. De basispost krijgt er daartoe een „sleutel” bij, waarmee alle mobilfoons tegelijk kunnen worden geopend door middel van een drukknop. Door eenzelfde tooncode zijn de sloten van de mobilfoons alle aan elkaar gelijk.

Ook kan de basispost elke mobilfoon apart oproepen. De basispost krijgt nu een elektronische sleutelbos in de vorm van een draaischakelaar waarmee cijfercodes worden ingesteld. Elk cijfer vertegenwoordigt de code van een individuele mobilfoon waarmee die afzonderlijk kan worden opgeroepen.

Uit: Teleflash.

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het juninummer staan enkele opgaven van de VEV examens voor VAKMAN.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 9. A is goed

VT 10. A is goed

VT 11. A is goed

VT 12. B is goed

*Toelichting:*

A is een condensator van 10 picofarad ( $1 \text{ pf} = 10^{-12} \text{ farad}$ )

B is een condensator van 10 microfarad ( $1 \mu\text{f} = 10^{-6} \text{ farad}$ )

C is een condensator van 10 nanofarad ( $1 \text{ nf} = 10^{-9} \text{ farad}$ )

D is een condensator van 10 millifarad ( $1 \text{ mf} = 10^{-3} \text{ farad}$ )

VT 13. A is goed

*Toelichting:* hoe groter de weerstand, des te lager is de stroom

VT 14. B is goed

*Toelichting:* door de laagste weerstand vloeit de grootste stroom

VT 15. C is goed

*Toelichting:* de weerstand van de diode kan op nul ohm worden gesteld; de stroom in de serieschakeling is overall even groot, dus C is goed.

# Praktijkgerichte Bijscholing

Binnen enkele weken beginnen in 't gehele land weer nieuwe cursussen van de Stichting Nederlandse Technische School. Zij worden gevolgd door technici die zich bezighouden met onderhoud, reparatie, bediening of installatie van bedrijfsapparatuur. De deelnemers kunnen zich daar vrijwel elke industriële techniek in korte tijd eigen maken. De school geeft namelijk leergangen Industriële elektronica, Proceselektronica, Medische elektronica, Industriële elektrotechniek, Elektrische installatietechniek, Distributie- en antennesystemen, Meet- en regeltechniek, Toegepaste vacuümtechniek, Verwarmings- en koeltechniek, Hydrauliek en pneumatiek en Communicatie en organisatie.

Kenmerkend voor de activiteiten van de NTS is de moderne aanpak van het onderwijs waarin de traditionele schoolsituatie geheel werd losgelaten. Elke leergang is namelijk opgebouwd uit korte, afgeronde cursussen die op elkaar aansluiten. De deelnemers kunnen dus direct met die cursus beginnen die aansluit op hun eigen niveau; zij slaan voorgaande delen gewoon over. Dit heeft het grote voordeel, dat zij vanaf de eerste les actief bij de stof worden betrokken en slechts dat leren waaraan zij behoefte hebben.

De NTS heeft thans 15 praktijkcentra. De cursusplaatsen zijn Amsterdam, Arnhem, Bergen op Zoom, Breda, Eindhoven, Enschede, Groningen, Heerenveen, Leiden, Maastricht, Rotterdam, 's-Hertogenbosch, Utrecht, Venlo en Zwolle.

Enmaals per week komen de cursisten daar in kleine groepen bij elkaar, samen met hun docent. Zij hebben zich dan thuis op de lesavond voorbereid. Dit werkt bijzonder effectief. Zo'n les is daardoor actueel en steeds duidelijk op de praktijk gericht.

De NTS-docenten hebben een grote praktische ervaring. Zij fungeren dan ook tevens als adviseur en vraagbaak. Waar nodig, begeleiden zij de deelnemers bij het uitvoeren van hun practicumopdrachten. Zij laten echter ook veel over aan het initiatief van de cursisten; zij stimuleren de zelfwerkzaamheid en bovendien het zelf-oplossen van problemen, nodig voor het verkrijgen van zelfvertrouwen.

Nodig om de theorie daadwerkelijk toe te passen in situaties zoals die voorkomen in de bedrijfspraktijk van alledag.

Zo hebben de cursisten reeds na drie maanden een afgerond stuk kennis vergaard. Bruikbare kennis waarmee zij een streepje voor hebben. Zij weten dan ook dat studeren toch een aangename bezigheid kan zijn.

De NTS is erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen. De deelnemers kunnen dan ook een diploma behalen dat namens de minister wordt mede-ondertekend door een rijksgecommitteerde.

De studiegids met uitvoerige informatie wordt op aanvraag toegezonden door de Stichting Nederlandse Technische School, Jacob Marisstraat 61, Amsterdam.

# Philips telefonie



## En straks praten 30 miljoen Brazilianen met elkaar

Philips levert alles wat met telefonie te maken heeft. In vele vormen. Zoals het UDK systeem voor gebieden die in expansie verkeren. Tot het uiterst geavanceerde PRX systeem waarbij veel geen toekomstmuziek meer is. Betalen per telefoon, verkort kiezen, telefonische wekdienst: het zijn evenzo vele mogelijkheden. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichter tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

**Philips' Telecommunicatie Industrie BV**  
Postbus 32 - Hilversum

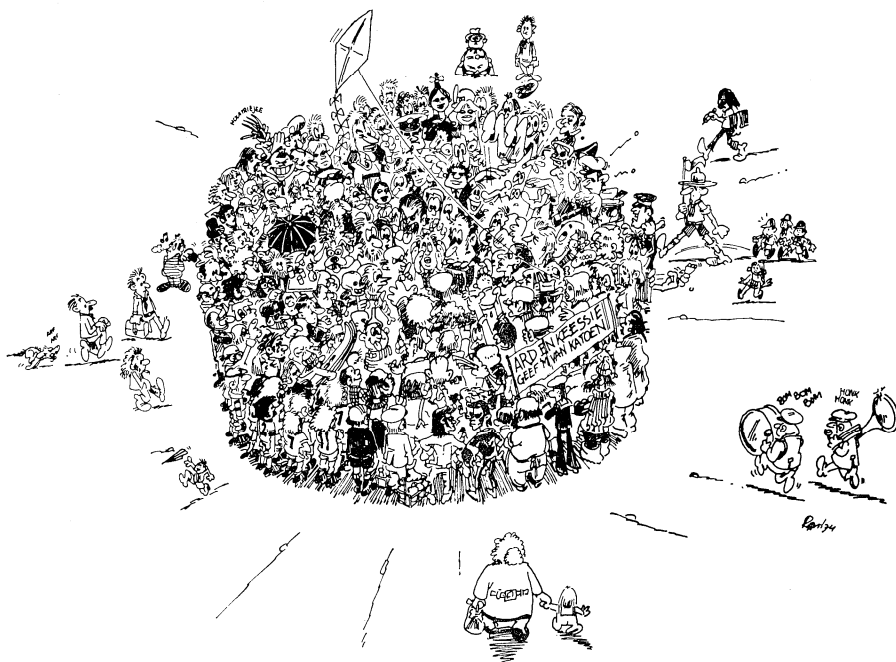


Telecommunicatie

# PHILIPS

# Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar contact..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.

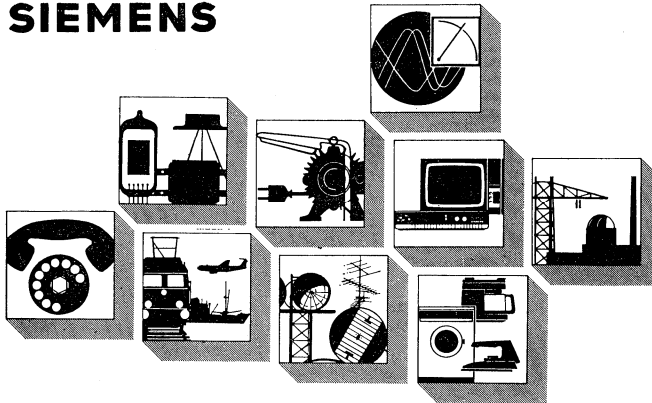


**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**



Postbus 1013, Den Haag.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardproducten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden producten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

# Bouw op Siemens, vandaag en morgen.

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 8, 32e jaargang augustus 1977

In dit nummer:

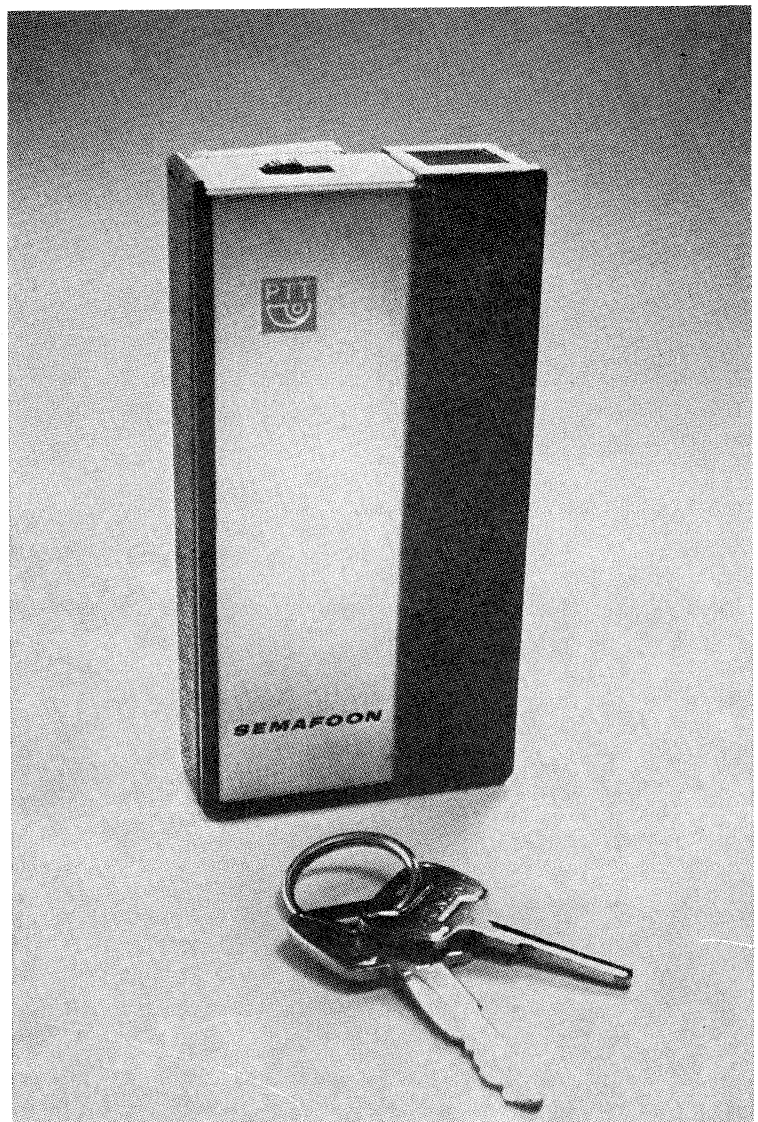
De nieuwe Semafoon  
Piccolo

Automatische  
beantwoordings-  
apparatuur

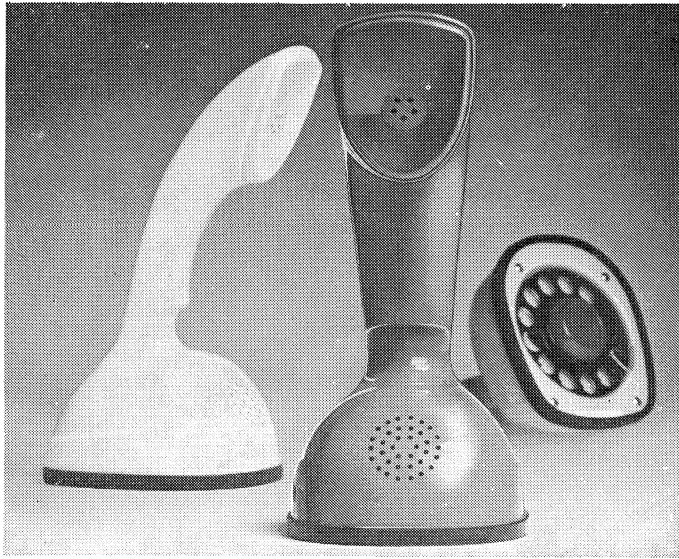
Toekomstvisie  
huistelefooncentrales

Examenvraagstukken

Technisch Engels



Piccolo een nieuwe  
generatie semafoon.



# Kompakt telefoongemak dat biedt de ERICOFON van Ericsson!



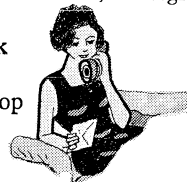
De ERICOFON van Ericsson is een gemakkelijk hanteerbaar, zeer **kompakt telefoontoestel.**

Het spreek- en luistergedeelte, de bel en de kiesschijf zijn in een fraai geheel samengebracht. De ERICOFON neemt weinig plaats in, is licht in gewicht en ligt prettig in de hand.

U kunt er lekker ontspannen mee telefoneren. Door zijn vormgeving en de keuzemogelijkheid uit de aantrekkelijke



kleuren rood, pastelblauw, herfstgroen of ivoor, is de ERICOFON in elk interieur toe te passen. Thuis of op kantoor.



Meer weten over de ERICOFON? Even de coupon insturen en u krijgt vrijblijvend alle informatie.

## Coupon:

Voor uitgebreide documentatie over de Ericofon van Ericsson kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360, Rijen NB.

Firma \_\_\_\_\_  
 Naam \_\_\_\_\_  
 Functie \_\_\_\_\_  
 Adres \_\_\_\_\_  
 Plaats \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen



Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
 Haansbergseweg 1, Rijen  
 Telefoon (01612) 31 31





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

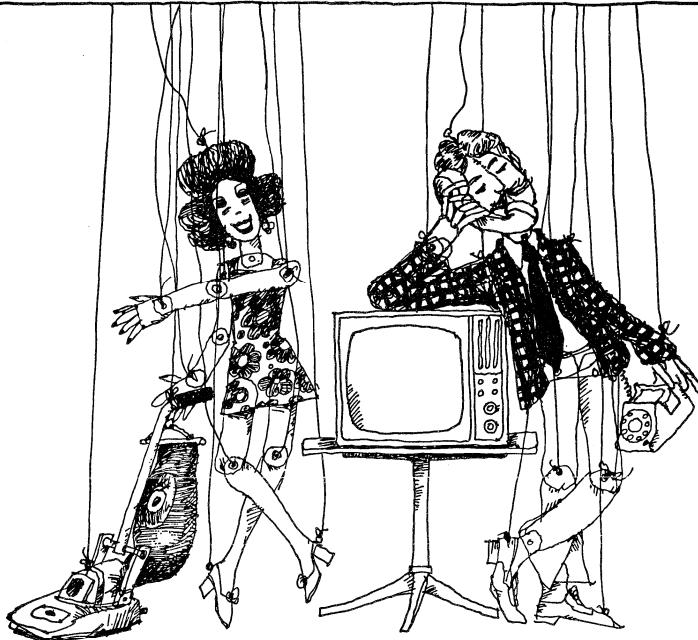
**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# De nieuwe semafoon „Piccolo”

Ing. B. Kieboom

Verskillende overwegingen hebben ertoe geleid om in 1977 een derde generatie semafoon-ontvanger in dienst te nemen en tot de o.a. daarmee noodzakelijke vervanging van de centrale besturingsapparatuur over te gaan. Deze overwegingen zijn onder meer:

## **Verkeerscapaciteit**

Van het semafoonnet waren voor Nederland twee van de 4 radiokanalen beschikbaar, te weten kanaal A en kanaal B.

Uit verkeersmetingen bleek dat de oproepcapaciteit van het B-kanaal, waarop uitsluitend semafoon-ontvangers van het type Minor zijn ingezet, voldoende is voor circa 13 500 semafoon-ontvangers.

Dit aantal werd eind 1976 bereikt.

Het A-kanaal, waarop uitsluitend semafoon-ontvangers van het type Escort zijn ingezet, heeft nog voldoende oproepcapaciteit.

Hier zouden nog enkele duizenden ontvangers volgens het huidige systeem kunnen worden ingezet.

Teneinde aan de verwachte groei voor de komende jaren te kunnen voldoen, is echter een systeem met een grotere oproepcapaciteit noodzakelijk. Gekozen is voor een digitaal systeem met een viermaal zo grote oproepcapaciteit.

Dit systeem kan op kanalen worden ingezet waar geen Minorsemafoons in dienst zijn. Oorspronkelijk was de gedachte dat de nieuwe ontvangers ook nodig zouden zijn voor de beoogde vervanging van de eerste semafoon-ontvangers type Escort.

Maar omdat België het C-kanaal aanbood voor uitbreiding van het Nederlandse semafoonnet is om capaciteitsredenen vervanging van de Escort niet direct noodzakelijk. België had namelijk de beschikking over het C- en D-kanaal. De Escort-vervanging is dan ook voorlopig uitgesteld.

## **Nieuwe besturing**

De huidige besturing is tamelijk onderhoudsintensief, de storingsgevoeligheid zal naar verwachting toenemen, verkeers- en andere voor de exploitatie noodzakelijke gegevens zijn niet of moeilijk door de besturing op te leveren; sperren van nummers is gecompliceerd en van onvoldoende capaciteit. Hierdoor worden onvoldoende mogelijkheden geboden en wordt het risico voor een doelmatige exploitatie op langere termijn te groot.

Voor het genoemde digitale oproepsysteem is een nieuwe besturing noodzakelijk. Deze besturing, opgebouwd rond een computer, is tegenwoordig bij verschillende firma's als min of meer standaard-eenheid te koop; dit in tegenstelling tot de situatie van ongeveer 12 jaar geleden.

Door een aanpassing van de programmatuur is een dergelijke besturing tevens geschikt te maken voor het huidige semafoon-systeem waardoor de noodzaak vervalt twee complete besturingen in dienst te hebben.

### **Systeemopzet**

Bij de opzet van het nieuwe systeem is uitgegaan van de noodzaak beide oproepsystemen (toonfrequent en digitaal) afwisselend op dezelfde kanaalfrequenties toe te passen.

Om de goede werking van de ontvangers te kunnen controleren, zijn de typen Escort en Minor uitgerust met een veldsterkte-indicatielampje.

Waar echter in de Escort het lampje reageert op de ontvangst van de al of niet aanwezige hf-draaggolf, reageert het Minor-lampje op de aanwezigheid van de z.g. „S-toon” in de toonfrequent-codereeks.

Ook indien in een sequentieel uitgezonden tijdseenheid geen echte oproepcode aanwezig is, wordt toch een dummy met „S-toon” uitgezonden om de controle op goede werking mogelijk te maken.

Indien in plaats van een toonfrequent-code een digitale code wordt uitgezonden, ontbreekt deze „S-toon”, waarop het Minor-lampje een (schijnbaar) niet goede werking signaleert.

Technische oplossingen zouden de prijs van deze Minor-ontvangers doen stijgen en wellicht afbreuk doen aan het doel van het signaleringslampje.

Om deze reden is het technisch onmogelijk op één radiokanaal zowel Minor als digitale ontvangers te laten werken.

De nieuwe kanaalindeling zal worden:

kanaal A	Escort + Piccolo	(Nederland)
kanaal B	Minor	(Nederland)
kanaal C	Piccolo	(België en Nederland)
kanaal D	Escort + Minor	(België).

### **Handzamer apparaat**

Door toepassing van een digitaal systeem alsmede van moderne technologieën zijn de afmetingen, gewicht en stroomverbruik aanzienlijk kleiner, waardoor een veel handzamer ontvanger wordt verkregen, dat daardoor ook nog beter tegemoet komt aan de bepaalde wensen van de gebruikers.

## **Prijs**

Door gebruik te maken van moderne technologische mogelijkheden (IC's) en door een ontvanger aan te schaffen die reeds in grote aantallen wordt geproduceerd en slechts weinig modificaties behoeft teneinde deze als semafoon-ontvanger te kunnen toepassen, is het mogelijk zelfs met meerdere faciliteiten een niet al te dure ontvanger te kopen.

## **DE NIEUWE ONTVANGER**

De nieuwe ontvanger is Piccolo (PCL) genoemd.

De eigenschappen zijn:

1. maximaal acht codes
2. stille oproep
3. groepsoproep
4. collectieve oproep
5. direct afleesbaar op display
6. intermitterend attentiesignaal bij oproep
7. tweetonig waarschuwingssignaal bij lege voedingsbron
8. batterij of accu
9. inwendige antenne
10. veldsterkte-indicatie
11. druk-schuifschakelaar
12. hulpapparatuur.

### **Maximaal acht codes**

In tegenstelling tot de Minor- en Escort-ontvanger kan de Piccolo maximaal acht codes ontvangen. Hoewel het mogelijk is met de nieuwe centrale besturing bepaalde codes te blokkeren, zal dit nog niet gebeuren. Wellicht kan in een later stadium per code verhuurd gaan worden.

### **Stille oproep**

De schakelaar in de middenstand geplaatst, geeft de mogelijkheid een boodschap te ontvangen zonder dat een attentiesignaal wordt gegeven.

Regelmatig controleren of een oproep is ontvangen is dan noodzakelijk. Deze controle kan plaatsvinden door drukken van de schakelaar.

In een omgeving (b.v. concertzaal, schouwburg, e.d.) waar het storend is het intermitterend attentiesignaal te ontvangen, kan het een uitkomst bieden; men is toch bereikbaar.

Deze faciliteit moet wel speciaal worden aangevraagd. Bij de verstrekking zal de ontvanger met stille oproep speciale begeleiding vereisen omdat de ontvanger inwendig afwijkt van de andere ontvangers.

### **Groepsoproep**

Een aantal ontvangers kan gezamenlijk worden opgeroepen.

Individuele oproep is ook mogelijk. Omdat het aantal uit te geven groepen beperkt is, zal deze uitgifte met omzichtigheid worden gedaan.

Dit is een faciliteit van de besturing, verschillende voorgeprogrammeerde hf-oproepadressen worden uitgezonden na het inkiezen van een telefoon- (semafoon) nummer.

### **Collectieve oproep**

Een aantal ontvangers kan gezamenlijk worden opgeroepen.

Individuele oproep is niet mogelijk. Dit zijn ontvangers met eenzelfde hf-oproepadres zoals bij Escort en Minor al bekend was.

### **Direct afleesbare display**

De code-boodschap komt via de kiesschijf van de telefoon, telefooncentrale, centrale besturing semafoon en zender automatisch bij de gekozen en opgeroepen semafoon-ontvanger. Deze code is op een display direct afleesbaar door het indrukken van de aan/uit-schakelaar.

### **Intermitterend attentiesignaal**

Indien een code wordt ontvangen, wordt de gebruiker door middel van een intermitterend attentiesignaal erop geattendeerd dat een code-boodschap is ontvangen. Dit signaal wordt uitgeschakeld door het indrukken van de schakelaar.

Door de schakelaar ingedrukt te houden, wordt de ontvangen code uitgelezen.

### **Tweetonig waarschuwingssignaal**

Als de batterij of accu leeg is, produceert de semafoon een tweetonig waarschuwingssignaal. Door de schakelaar kortstondig in te drukken kan deze toon worden beëindigd.

De semafoon-ontvanger blijft operationeel doch binnen enkele uren moet de batterij worden vervangen of de accu opgeladen.

Het waarschuwingssignaal is ook te horen als de semafoon wordt ingeschakeld op het moment dat batterij of accu bijna uitgeput is.

Bij het indrukken van de schakelaar in deze situatie verschijnt op het display een knipperende „8” met punt indien de semafoon aangezet werd, een knipperende „0” als geen code in het geheugen is of een andere knipperende code indien wel een code in het geheugen was.

In de schakelaar-stand stille oproep wordt de tweetonige waarschuwingston niet gegeven.

Wordt de schakelaar zonder te drukken in de „aan”-stand gezet dan wordt de waarschuwingstoon wel hoorbaar.

### **Batterij of accu**

#### *Niet oplaadbare batterij*

De semafoon kan werken met een gemakkelijk in de handel te verkrijgen penlight-batterij.

Voorkeur wordt gegeven aan een alkaline of kwik batterij van 1,5 volt.

In verband met de kans op lekkage en daardoor beschadiging van de ontvanger moet de kool-zink batterij worden afgeraden.

Het vervangen van de batterij is op eenvoudige wijze door de gebruiker zelf te doen met behulp van de gebruiksaanwijzing.

Werkingsduur circa 200 uur.

#### *Oplaadbare accu*

Een oplaadbare speciale accu, alleen bij de PTT verkrijgbaar, kan in dezelfde behuizing worden geplaatst als de hierboven besproken batterij. De accu wordt geladen als de ontvanger geplaatst wordt in het autorekje of een speciale netvoeding.

Een geheel uitgeputte accu wordt in circa één etmaal opgeladen.

Werkingsduur circa 80 uur.

### **Inwendige antenne**

De ontvanger is in tegenstelling tot de Escort- en Minor-ontvanger uitgerust met een ingebouwde antenne.

Door de ontvanger in het autorekje of netvoeding te plaatsen, is het mogelijk een externe antenne aan te sluiten.

### **Veldsterkte-indicatie**

Een knipperende punt in het display geeft aan dat de veldsterkte voor een goede ontvangst onvoldoende is, de ontvanger is niet bereikbaar. Verplaatsing van de ontvanger kan uitkomst bieden.

De veldsterkte-indicator gaat eveneens knippen als de semafoon-dienst gestoord is. De ontvanger is niet bereikbaar zodat de gebruiker maatregelen kan treffen.

Het is raadzaam de indicator niet onnodig te laten branden.

## **Druk-schuiفشakelaar**

Aan de bovenzijde heeft de semafoon een drie standen-schakelaar.

Tenzij op speciaal verzoek de stille-oproepfaciliteit is aangebracht werkt de semafoon met de schakelaar in de middenstand hetzelfde als in de aan-stand. Als de semafoon niet gebruikt wordt, is het verstandig deze uit te schakelen. Wordt de schakelaar van de uit-stand in de midden- of aan-stand gezet, dan wordt een continu-toon hoorbaar als teken dat de batterij of accu nog voldoende capaciteit heeft.

Deze controletoon wordt uitgeschakeld door de schakelaar kortstondig in te drukken.

Wordt de schakelaar langere tijd ingedrukt, dan verschijnt op het display het cijfer 8 (acht) en de veldsterkte-indicator-signalering (een punt in het onderste gedeelte van de acht) als teken dat de display in orde is.

Het display schakelt uit na het loslaten van de druk-schuiفشakelaar.

Bij hernieuwd indrukken van de schakelaar zal op het display een nul verschijnen als teken dat geen oproep is ontvangen.

## **Hulpapparatuur**

Er zijn vier typen laders.

In elk type kan een semafoon-ontvanger Piccolo worden geplaatst met een droge batterij. Het lampje voor laadcontrole gaat dan niet branden.

Een Piccolo met accu in de lader geplaatst, zal wel een laadcontrole-lampje laten branden.

De ontvanger kan tijdens het laden in bedrijf blijven en zal normaal werken.

De verschillende laders zijn:

- a. lader aangesloten op 220 volt wisselspanning met antenne-aansluiting;
- b. lader aangesloten op 220 volt wisselspanning met antenne-aansluiting en met een signaleringsmogelijkheid ten behoeve van uitwendige doeleinden;
- c. lader aangesloten op een auto-accu met antenne-aansluiting en slot; het slot is voor beveiliging opdat de ontvanger niet kan worden meegenomen;
- d. lader aangesloten op een auto-accu met antenne-aansluiting en met een signaleringsmogelijkheid ten behoeve van uitwendige doeleinden met slot.

## **VERSTREKKING**

Hoewel de verstrekking in principe gelijk is aan die van de Minor en Escort zullen binnenkort nieuwe instructies verschijnen.



Totdat de nieuwe centrale besturing in dienst wordt gesteld, worden de semafoon-ontvangers uitgegeven op apparaat (serie)-nummer en naam van de gebruiker. Het telefoon- c.q. semafoonoproepnummer is hierbij aan de toegewezen ontvanger gekoppeld.

Na deze indienststelling komt hierin verandering. Aan de gebruiker zal een vast telefoon- ofwel semafoonoproepnummer(s) worden toegewezen in principe niet gebonden aan de ontvanger. Wisselt de gebruiker de semafoon-ontvanger in voor een andere, dan blijft het oproepnummer dezelfde. Dit is onafhankelijk van het type ontvanger.

Komt een gebruiker bij een telefoondistrict met een gestoorde ontvanger, dan is — als er een reserve-voorraad aanwezig is — deze ontvanger om te wisselen voor een andere ontvanger. Hiertoe moet echter de centrale besturing worden aangepast als het een Minor of Escort is. Deze aanpassing kan met behulp van een teletype snel worden uitgevoerd.

Dit toestel is op de semafoonafdeling van de CD geplaatst. Teneinde deze bewerking uitgevoerd te krijgen, moet telefonisch hiertoe om worden verzocht. In zeer korte tijd kan de gebruiker dan weer aan een werkende ontvanger worden geholpen.

Bij de Piccolo gaat dit anders. Wordt de ontvanger verder geopend dan bij het wisselen van de batterij of accu noodzakelijk is, dan wordt een codeblokje zichtbaar.

Wordt dit codeblokje in een andere Piccolo gezet, dan werkt dit apparaat alsof er niets gebeurd is. De defecte ontvanger (zonder codeblokje) wordt dan opgestuurd naar de CWP. De gebruiker heeft weer een werkende ontvanger. De semafoonafdeling van de CD behoeft hiervoor niet ingeschakeld te worden, immers de gebruiker heeft nog steeds zijn zelfde oproepnummer, zelfde codeblokje met codenummer en zelfde type ontvanger.

Het omzetten van het codeblokje van de ene Piccolo naar een andere Piccolo mag alleen geschieden door personeel van de mobilfoon-werkplaats van het telefoondistrict die hiertoe een instructie heeft ontvangen.

Voor het nieuw in dienst stellen van een Piccolo-ontvanger moet contact worden opgenomen met de semafoondienst van de CD. Na het opgeven van het nummer vermeld op het codeblokje van het uit te geven apparaat kan via teletype en programmering van de centrale besturing deze ontvanger in dienst worden gesteld. In grote lijnen is dit dezelfde procedure als die van de Minor en Escort met het NL-nummer.

Geheimhouding van de oproepnummers is nog steeds een vereiste, zodat hierop nauwkeurig wordt toegezien.

Vele toepassingen maken het noodzakelijk deze geheimhouding van PTT-zijde te waarborgen.

# Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard

Regelmatig worden er vragen gesteld over het onderwerp **Automatische Beantwoording**.

Op die materie werd uitgebreid ingegaan in de jaargang 25, 1970 van het Studieblad. Gezien de niet stilstaande ontwikkelingen en het verstrijken van de jaren lijkt het niet ongewenst opnieuw uw aandacht voor dit onderwerp te vragen.

In de volgende artikelenreeks zal worden ingegaan op de status en de zin van het beantwoordingsapparaat in het algemeen en op het toepassingsgebied van de verschillende typen in het bijzonder.

Aandacht zal worden besteed aan de aansluitwijze en de exploitatiewijze door particuliere firma's.

De toegepaste technieken zullen niet in detail maar in principe worden besproken; er zal voornamelijk worden gewezen op de verschillen in benadering van een probleem door verschillende fabrikanten.

Het principe van de zichzelf bewakende beantwoordingsapparaten zal worden uiteengezet waarbij ook de afstandsbediening aan de orde komt.

In het laatste deel wordt er aandacht besteed aan speciale toepassingen zoals die kunnen plaatsvinden bij berichten- en bestelingsdiensten.

Ook over het onderzoek door PTT — van deze op automatische telefoonlijnen aan te sluiten particuliere apparaten — zal iets worden verteld.

Het geheel wordt toepasselijk geïllustreerd met foto's van beantwoordingsapparaten. De lezer wordt verzocht geen gevolgtrekkingen te maken inzake de kwaliteit — ten gunste of ten ongunste — van de afgebeelde apparatuur.

## TOEPASSING ALGEMEEN AANVAARD

Apparaten die telefonische oproepen automatisch kunnen beantwoorden behoren zo langzamerhand tot de ingeburgerde telecommunicatie-artikelen. Was er vroeger vaak een „afkeer” te constateren van de metalig klinkende stem afkomstig van een antwoordapparaat, tegenwoordig wordt over het algemeen de uitgezonden boodschap nauwkeurig beluisterd.

Dit kan o.a. worden afgeleid uit de vele reacties op verwijzingsboodschappen. Ook beantwoordingsapparaten die tevens geschikt zijn om boodschappen van oproepers op te nemen worden steeds beter door het publiek gebruikt,

hetgeen o.a. uit de aantallen geregistreerde berichten blijkt.

Aangezien er over de kwaliteit geen belangrijke klachten zijn en het gebruik ervan bij het publiek ingang heeft gevonden is het aantal apparaten gestadig toegenomen en deze trend zal zich ook nog wel voortzetten. Die stelling wordt o.a. bevestigd door het grote aanbod. Voorts vindt menig fabrikant redenen om zijn apparatuur regelmatig aan te passen. Het doel is dan waarschijnlijk *die* eigenschappen in zijn produkt aan te brengen, die andere fabrikaten missen. Er is dus sprake van concurrentie.

Inmiddels heeft, naast enige bedenkingen van technische aard, de gedachte bij PTT veld gewonnen dat toepassing van beantwoordingsapparatuur leidt tot een groter percentage geslaagde verbindingen.

Daarmee worden twee belangen gediend:

De oproeper krijgt ten minste antwoord.

De PTT ontvangt *betaling* voor het beschikbaar gestelde verbindingspad.

Intussen evolueerde de eenvoudige afwezigheidsmelder tot een complete machine die:

berichten kan registreren zonder opnamebeperking;

de verbinding bewaakt op aanwezigheid van de oproeper;

de mogelijkheid biedt vanuit elk telefoonnet geregistreerde berichten „uit te luisteren”.

## PARTICULIER

Bij PTT kent men de — lange — term Particulier Automatisch Beantwoordings-Apparaat (PABA).

Automatisch beantwoorden is het doel van het apparaat, dat zal duidelijk zijn.

Het apparaat wordt particulier genoemd omdat het door een particulier bij een particuliere leverancier wordt aangeschaft ten einde het voor particuliere doeleinden te gebruiken.

Kortom het lijkt erop alsof PTT met PABAn niets van doen heeft. Die constatering is echter niet geheel juist.

Indertijd is bij PTT bij het verschijnen van die eerste vreemdsoortig uitziende beantwoordingsapparaten de beslissing genomen dergelijke apparatuur niet zelf te exploiteren. Wel dienden die apparaten op een aantal telecommunicatie-eisen te worden onderzocht maar wanneer aan die eisen voldaan was dan kon een toelating voor aansluiting op het telefoonnet van PTT worden verstrekt.

Zo is de situatie heden nog.

Een fabrikant kan zijn produkt bij PTT laten onderzoeken om toelating voor aansluiting aan PTT-lijnen te verkrijgen.



### Compur-Alibiphon 103.

PABA klasse I met verwisselbare cassettes.

Mini-cassette met op en afwikkelspoel.

Na afwerken beantwoordingstekst wordt snel teruggespoeld.

Omlooptijd verkrijgbaar van 30 of 60 sec.

Cassette omkeerbaar, dus twee sporen voor beantwoording tekst beschikbaar.

Plaats voor reserve cassette (hier ook afgebeeld).

Bij bandbreuk of uitgenomen cassette volgt geen reactie op een oproep.

Tijdscircuit verbreekt verbinding als band breekt tijdens beantwoording.

Drie bedieningstoetsen met lampen:

Linker toets : aan/uit

Middelste toets: tekst inspreken

Rechter toets : stand automatisch beantwoorden.

Apparaat is in een variant leverbaar met extra recorder (PABA klasse II).

Imp. Telefoononderneming De Bumifoon Den Haag.

## ONDERZOEK

Wanneer PTT eisen stelt aan PABAn dan moet daarvoor een reden zijn. Welnu dit wordt ingegeven door de wijze waarop PABAn met de telefoonlijn verbonden — moeten — worden.

Een PABA wordt nl. rechtstreeks op de lijn aangesloten en wel zonder tussenschakeling van enigerlei apparatuur als transformatoren, koppelleden of scheidingsapparatuur in het algemeen.

De verbinding tussen PABA en telefoonlijn is derhalve galvanisch.

Overdragers komen wel voor maar dit is een complicatie die meestal te maken heeft met het verbinden van meer lijnen aan één PABA.

Hierop wordt later teruggekomen.

Om netvervuiling tegen te gaan is onderzoek van PABA derhalve een voor de hand liggende bezigheid. Immers PTT exploiteert een net van telefoon-aansluitingen op openbare telefooncentrales en levert de eindapparatuur in de vorm van een telefoontoestel mede.

De abonnee is gerechtigd het telefoontoestel tijdelijk uit te wisselen met een door hemzelf aangeschaft PABA. De restrictie daarvoor is dat alleen gebruik mag worden gemaakt van door PTT toegelaten apparatuur.

Een toegelaten type draagt een kenmerk met een PTT toelatingsnummer.

In geval van twijfel kan een registratie-lijst worden geraadpleegd; deze lijst is o.a. bij telefoondistricts-kantoren en PTT voorlichtingsdiensten voorhanden.

De neiging bestaat dikwijls om bij de onderzochte apparatuur te spreken van „door PTT goedgekeurde beantwoordingsapparaten”. Dit is niet geheel juist omdat de betekenis van het woord *goedkeuring* de gedachte zou doen postvatten dat hier sprake is van een kwaliteitsbeoordeling.

Zoals we verderop zullen zien richt men er zich bij het onderzoek op na te gaan in hoeverre het gebruik van het PABA voor telefoonabonnees ongewenste effecten zou kunnen hebben. Voorts wordt onderzocht welke technische bezwaren er bij aansluiting van de apparatuur zouden kunnen ontstaan.

Blijken bezwaren niet te worden verwacht dan zal een toelating kunnen worden verstrekt, welke steeds het karakter draagt van „geen bezwaar” voor aansluiting aan PTT-lijnen.

De enige gevolgtrekking t.a.v. de kwaliteit mag dan zijn dat dit apparaat naar het zich laat aanzien goed zal functioneren en ten minste voldoet aan de eisen van goed werk.

Het bedoelde onderzoek wordt verricht bij de Centrale Afdeling Telefonie, afdeling Huistelefonie (TF C) te Leidschendam.

## SAMENSTELLING

Alvorens de eigenschappen van de diverse typen beantwoordingsapparaten te belichten worden nu eerst de voornaamste functies aangegeven. Gedetailleerde beschrijvingen zullen daarbij achterwege blijven, alleen de beschrijving van de principiële werking lijkt hier zinvol.

Een PABA is een compact apparaat met ten minste de volgende delen:

- a/b Een aansluiting op de telefoonlijn.
- T Een lijntransformator.
- O Een oproepcircuit dat reageert op via de telefoonlijn binnenkomende belstroom.
- N Een aansluiting op het 220 V-net.
- G Een voedingsgedeelte welke gelijkspanning van 5 V, 12 V of 24 V levert.
- C Een geluidsproduceerinrichting (vaak een cassettespeler met eindloze band).
- D Een inschakelcriterium voor de afspeelapparatuur.
- V Een versterker voor het verkrijgen van het juiste lijnniveau.
- E Een uitschakelcriterium.
- H. Hulpschakelmiddelen.

Let wel: De genoemde delen vormen tezamen één compact, autonoom werkend apparaat, zijnde de eenvoudigste uitvoering van een automatisch beantwoordingsapparaat.

Een PABA wordt dus aan één zijde verbonden met het 220 V-net en aan de andere zijde met de telefoonlijn *zonder* tussenschakeling van overige apparatuur.

## BEANTWOORDING VAN EEN OPROEP

In figuur 1 zijn de in het vorige hoofdstuk genoemde eenheden in hun onderling verband aangegeven. In rust is alleen de gelijkrichter G ingeschakeld; zolang het apparaat met de netspanning is verbonden, zal er dus voedingsspanning op de apparatuur staan. Deze configuratie is slechts als voorbeeld bedoeld en is zoveel mogelijk in relaistechniek omgezet. Hierdoor is het werkingsprincipe — en daar gaat het om — eenvoudig aan te geven.

Wanneer er nu een oproep komt voor de betreffende abonnee dan zal de openbare telefooncentrale een wisselspanning naar die aansluiting zenden. Die wisselspanning (belspanning) laat nu niet de bel van het toestel klinken

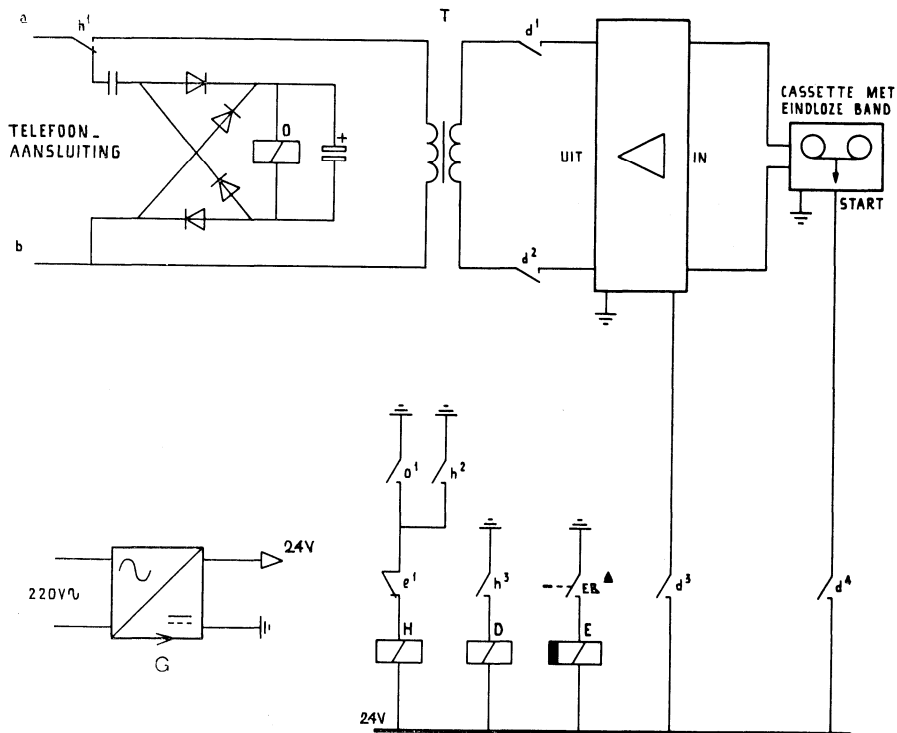


Fig. 1.

Principe schema van een beantwoordingsapparaat.

Terwille van de eenvoud vertaald in relaistechniek.

Het geheel vormt een autonoom werkend apparaat met twee uitgangen te weten:

1. de telefoonlijnstekker;
2. de stekker voor de 220 V netspanning.

Bij een oproep uit de openbare telefooncentrale wordt relais O periodiek bekrachtigd.

Relais H volgt relais O en houdt zichzelf. Relais D volgt relais H.

M.b.v. de contacten worden de versterker en de recorder van spanning voorzien, en de versterker met zijn uitgang met de lijntransformator verbonden.

De beantwoordingstekst is opgenomen op een cassette met eindloze band die binnen 60 sec. rond moet zijn geweest. Even voor het „einde” passeert een gaatje in de band een tastpen welke zorgt voor het kortdurend sluiten van het „einde bericht” contact. Het dan bekrachtigde relais E zorgt met zijn contacten voor het afvallen van respectievelijk de relais H en D. Daarna is het apparaat weer gereed voor het beantwoorden van een volgende oproep.

maar bekrachtigt het relais O via het oproepcircuit.

Het sluiten van contact  $o^1$  heeft het opkomen van het relais H ten gevolge welke zich vervolgens bindt door het sluiten van het  $h^2$ -contact.

Het  $h^3$ -contact sluit de stroomkring van relais D.

Met behulp van 4 d-contacten worden vervolgens:

- a. de versterker met lijntransformator T verbonden;
- b. de versterker van spanning voorzien;
- c. de geluidregistreerapparatuur ingeschakeld.

Intussen had het  $h^1$ -contact gezorgd voor „technische” beantwoording door de primaire wikkeling van transformator T met de telefoon a/b te verbinden. De openbare telefooncentrale leidt daaruit de beantwoording af, hetgeen zal resulteren in het tot stand brengen van de spreekverbinding tussen oproeper en opgeroepene.

De tevoren op de cassette ingesproken signalen — de tekst — zullen nu via de opname/weergavekop de versterkeringang bereiken.

De op het juiste lijnniveau ingestelde versterker stuurt de spraaksignalen door de secundaire wikkeling van de transformator T welke deze overdraagt naar de primaire wikkeling.

Op die wijze zal de oproeper via de telefoonlijn de op de band ingesproken tekst kunnen beluisteren.

Het apparaat heeft de telefoonoproep *automatisch beantwoord*.

## VERBREKEN VAN DE VERBINDING

Wanneer de tekst ten einde is dient de verbinding ook weer automatisch verbroken te worden.

Dit geschiedt hier met behulp van een markering in de ronddraaiende band. Wanneer deze b.v. even voor het einde van een rondgang een tastpen bewerkt — doordat een gat in de band die pen passeert — dan sluit een eb-contact (eb = „einde bericht”).

Achtereenvolgens ontstaan nu de volgende toestanden:

- Het relais E wordt bekrachtigd.
- e-contacten isoleren de relais H en D.
- De motor van de afspeelapparatuur komt tot stilstand.
- Het gat in de band is de tastpen gepasseerd.
- De band heeft zijn beginstand bereikt.
- Transformator T wordt van de lijn geïsoleerd.
- De versterker wordt spanningloos gemaakt.



- Het oproepcircuit wordt weer met de lijn verbonden.
- Het relais E valt vertraagd af.
- Het PABA is gereed voor het ontvangen van een nieuwe oproep.

Uit het voorgaande valt af te leiden dat een PABA elke oproep langs automatische weg beantwoordt en vervolgens de verbinding eveneens langs automatische weg verbreekt.

Een PABA dat goed functioneert stelt de eigenaar in staat zijn huis of zaak te verlaten in de wetenschap dat mensen die hem opbellen ten minste de ingesproken verwijzing kunnen beluisteren.

## MAXIMALE BELEGGINGSTIJD

De tijd die een PABA nodig heeft om van beantwoorden tot verbreken te komen, hangt o.a. af van de lengte van het uit te zenden bericht dan wel van een vaste tijd die een band of plaat nodig heeft voor één rondgang.

De tijd is aan een maximum gebonden. Het door verschillende Europese PTT-directies vastgestelde maximum bedraagt 60 seconden.

De tijd, welke verstrijkt tussen het moment van beantwoorden en verbreken van een verbinding, dient dus korter te zijn dan 60 seconden.

In het vervolg van dit artikel zal duidelijk worden gemaakt waarom bij bepaalde uitvoeringen van PABAn deze eis niet gesteld behoef te worden.

## BELSTROOMDETECTIEMIDDELEN

In het hoofdstukje „Beantwoorden van een oproep” is in het kort aangegeven dat het ontvangen van belspanning in het belstroomcircuit O het sluiten van een contact o ten gevolge heeft.

Belstroomdetectoren kennen echter varianten.

In PABAn vindt men naast de schakeling van figuur 1 steeds vaker principes toegepast zoals geschetst in figuur 2.

Het systeem van figuur 2 heeft ten minste twee voordelen:

- Men kan de beantwoording, i.c. het opkomen van de relais H, enige tijd uitstellen.
- Het niveau van de ontvangen belspanning is niet van invloed op de bekrachtiging van relais O. Een bepaald drempelniveau is uiteraard noodzakelijk.

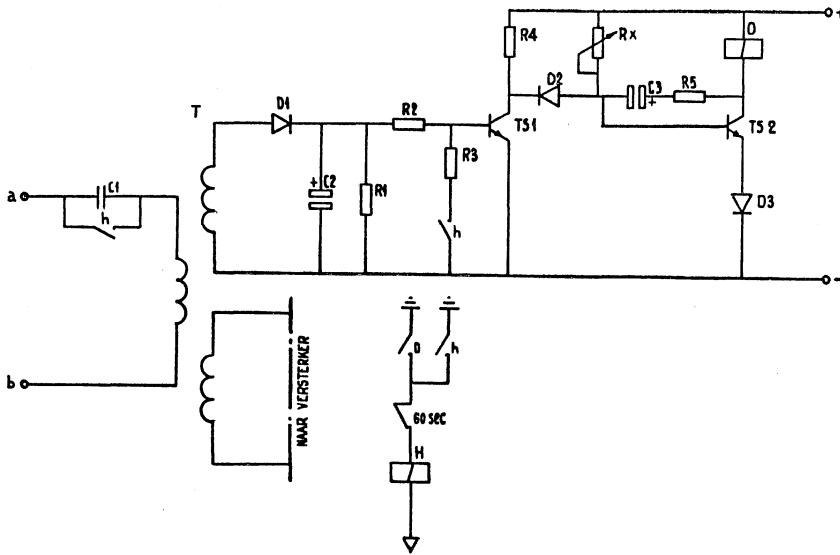


Fig. 2. Principe oproepcircuit voor uitgestelde beantwoording.

### Principe van de werking van de schakeling geschetst in figuur 2

Wanneer er belspanning aan de klemmen a/b wordt aangeboden zal er een wisselstroom door condensator C1 en de primaire wikkeling van transformator T gaan vloeien.

Over de secundaire wikkeling van T komt dan eveneens een wisselspanning te staan, welke gedurende halve perioden stroom door diode D1 zal sturen, waardoor elektrolytische condensator C2 wordt opgeladen tot een bepaald niveau.

Met de opgebouwde spanning wordt transistor TS 1 uitgestuurd zodat de volle voedingsspanning over weerstand R4 komt te staan.

Via diode D2 en weerstand R5 wordt elektrolytische condensator C3 geladen. Deze laadstroom duurt echter niet voort omdat de eerste belstroomimpuls op een bepaald moment zal zijn beëindigd.

Wanneer er 4 seconden later echter opnieuw een belstroomimpuls van de openbare telefooncentrale wordt ontvangen dan zal C3 verder worden geladen. Op die wijze is langzaam een spanning op te bouwen, welke voldoende groot is om transistor TS 2 in geleiding te brengen. Indien dat punt bereikt is dan zal relais O worden bekrachtigd.

Er is evenwel voorzien in een instelmogelijkheid voor wat betreft de tijd die

het zal duren voor relais O zal opkomen. De waarde van instelbare weerstand Rx beïnvloedt namelijk de laadtijd van C3. Bij instelling op een lage weerstandswaarde van Rx wordt C3, tussen twee belstroomimpulsen in, bijna geheel ontladen; het relais O zou dus nooit op kunnen komen.

Door het zoeken van de juiste instelling kan men echter bereiken dat relais O wordt bekrachtigd na 2 tot 4 belimpulsen; een instelling die afhangt van omstandigheden waaronder het PABA gebruikt zal worden.

Nadat het relais O is opgekomen zorgt een o-contact voor het inschakelen van relais H, welk relais zichzelf met een eigen contact bindt.

Met een ander h-contact wordt de oproepdetector buiten werking gesteld.

Het relais H kan slechts worden uitgeschakeld via het 60 sec-contact, zijnde het „einde bericht”-contact.

De eerdergenoemde voordelen van de schakeling van figuur 2, namelijk:

- uitgestelde beantwoording
- ongevoeligheid voor belspanningsniveau

hebben voornamelijk betekenis bij parallelschakeling van een PABA met een telefoontoestel.

Wanneer het PABA namelijk pas reageert na het ontvangen van 4 belimpulsen dan kan de eigenaar — indien aanwezig — de oproep normaal beantwoorden omdat ook de bel van zijn telefoontoestel functioneert.

Dit systeem is bij de Nederlandse PTT evenwel niet toegestaan.

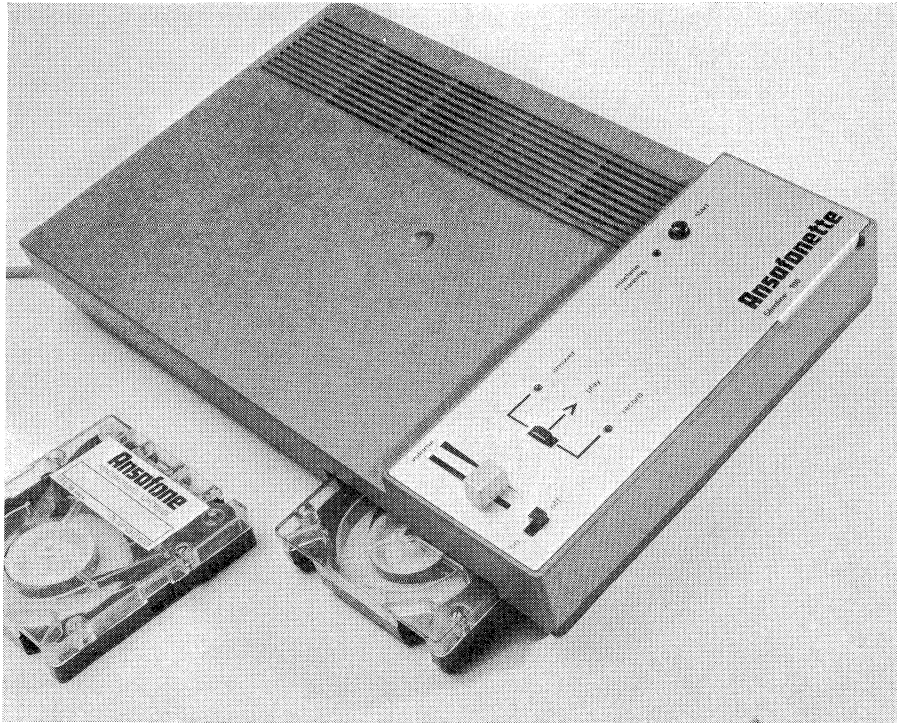
De redenen daarvoor zijn o.a.:

- Voorkomen van mogelijke verminking van uitgezonden kiesimpulsen.
- Scheiding van PTT-apparatuur en particuliere apparatuur met het oog op het voorkomen van onenigheid bij eventuele verantwoordelijkheid voor storingen.
- Een uniforme aansluitwijze voor alle PABA ongeacht type belstroom-detector enz.

Ondanks het feit dat niet alle voordelen van het besproken type belstroom-detector kunnen worden benut is toch de uitgestelde beantwoording van belang.

Het zal in het algemeen als meer „natuurlijk” worden ervaren wanneer na het kiezen van het laatste cijfer van het telefoonnummer niet onmiddellijk antwoord wordt ontvangen, doch dat die beantwoording pas plaatsvindt na enige vrijtoonsignalen.

De directe en indirecte belspanningsdetectieschakelingen zouden nog kunnen worden aangevuld met z.g. opto-coupler (optische koppelaar) schakelingen.



Ansafonette-Slimline 100.

- PABA klasse I met verwisselbare cassettes.
- Eindloze band met omlooptijd van 30 of 60 sec.
- Bij bandbreuk of bij uitgenomen cassette wordt de verbinding met de lijn verbroken.
- Beantwoordt 8 sec. na het ontvangen van de eerste belimpuls.
- Bedieningsorganen:
  - links onder : aan/uit schakelaar
  - links boven : volume regelaar (bij controle van de beantwoordingstekst)
  - daarnaast : schakelaar voor 3 standen:
    - a. beantwoordingstand (met LED)
    - b. controle beantwoordingstekst
    - c. opnemen beantwoordingstekst (met LED)
  - rechts : starttoets (met LED), alleen voor opnemen en controleren.
- Slimline als variant leverbaar met extra recorder, (PABA klasse II)

Imp. Ansafone Nederland b.v. Utrecht.

Het lijkt echter in dit verband niet zinvol de op zich eenvoudige, doch verschillende, methoden van belspanningsdetectie, nader uit te werken.

Van belang is wel te onthouden dat elk PABA, als onmisbaar onderdeel, van één of andere vorm van belspanningsdetectie- mogelijkheid moet zijn voorzien.

## DE AANSLUITING

Een beantwoordingsapparaat wordt — zoals meermalen met nadruk is gezegd — *rechtstreeks* zonder tussenschakeling van PTT-apparatuur, met de telefoonlijn verbonden.

Elk PABA dat in Nederland wordt geleverd is door de importeur voorzien van een vierpolige contactstop van hetzelfde type als waarmee de PTT-telefoon toestellen zijn uitgerust. Dit maakt het de eigenaar mogelijk om de stop van zijn telefoon toestel eenvoudig uit de contactdoos te nemen en de stop van het PABA daarin te steken.

PTT behoeft aan die bezigheid niet te pas te komen; wachttijden en kosten voor de abonnee behoren dus tot het verleden.

Wel dient de abonnee het PABA aan te melden bij het telefoondistrict waaronder zijn aansluiting resulteert onder vermelding van merk en toelatingsnummer.

Het blijft mogelijk evenals voorheen om aan PTT te verzoeken een PABA vast af te monteren op een aansluitdoosje en b.v. een schakelaar met twee standen te plaatsen. De stand van de schakelaar bepaalt dan of het telefoon toestel dan wel het PABA met de lijn verbonden zal worden.

Sinds kort kunnen deze werkzaamheden ook worden verricht door de leverancier van het PABA.

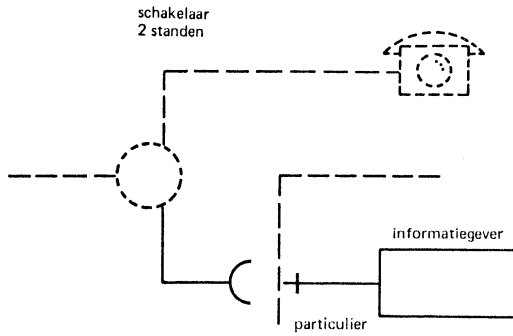
De service-mensen van gerenommeerde firma's hebben een opleiding terzake bij PTT ontvangen; zij beschikken voorts over de benodigde schema's en andere gegevens, alsmede de materialen die geplaatst moeten worden.

In fig. 3 zijn 3 mogelijke aansluitmethoden aangegeven. Het zal niemand verwonderen dat methode 3 het meest wordt toegepast.

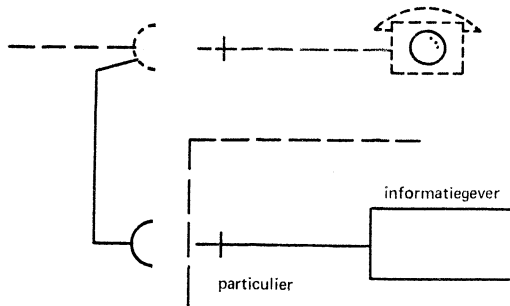
## INSPREKEN VAN TEKST

Een PABA dat op de juiste wijze is geïnstalleerd kan men zonder twijfel het werk overlaten. Dat werk bestaat dan uit het beantwoorden van oproepen met een tevoren ingesproken tekst van korte duur (<60 sec.).

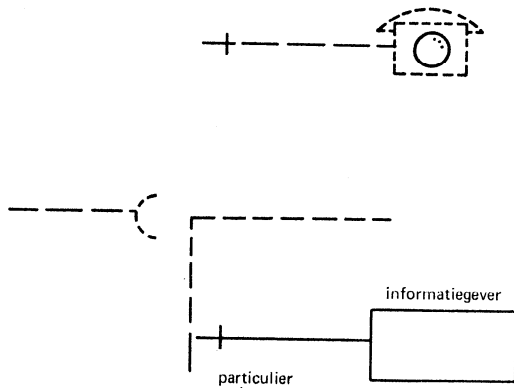
De tekst kan door de eigenaar van het apparaat zelf worden ingesproken door het apparaat in de inspreeksituatie te plaatsen. Een microfoon wordt bij het apparaat medegeleverd.



- 1) de netlijn kan m.b.v. een PTT schakelaar worden omgeschakeld van het telefoontoestel naar het beantwoordingsapparaat; (het antw.app. kan ook d.m.v. een verb. doosje worden aangesloten)



- 2) door het verwijderen van de stop van het telefoontoestel, wordt de netlijn automatisch met de beantwoorder verbonden; (het antw.app. kan ook d.m.v. een verb. doosje worden aangesloten)



- 3) het telefoontoestel of de beantwoorder kunnen afwisselend op de contactdoos worden aangesloten.

Fig. 3.

Het medium waarop het geluid geregistreerd kan worden is vrijwel altijd van magnetische aard.

De meest bekende uitvoeringen zijn:

- geluidsband
- idem in een verwisselbare cassette
- magnetische plaat.

De tekst kan naar believen steeds worden aangepast door deze geheel opnieuw in te spreken; uiteraard wordt daarbij de vorige tekst automatisch gewist.

Cassettes hebben het voordeel dat verschillende teksten in voorraad gehouden kunnen worden.

## ANDERE UITVOERING

Alvorens tot een afronding van het eerste hoofdstuk te komen wordt er nog op gewezen dat de hiervoor beschreven werkings-principes (figuur 1 en 2) slechts dienen te worden gezien als *mogelijke* methoden.

Er zijn dus geen werkelijk bestaande schakelingen gegeven; indien dit wel zo was dan zou het betreffende apparaat wat achterlopen in de huidige ontwikkeling.

Er wordt bijvoorbeeld veel minder gebruik gemaakt van relais. Een aantal typen bezitten nog slechts één relais en dat alleen omdat men daar niet onderuit kan. Men heeft immers nog wel een „hard” contact nodig om bij beantwoording de lijn met een transformator-wikkeling te kunnen afsluiten? Die transformator is overigens ook nog een onmisbaar onderdeel.

In de moderne apparaten wordt zoveel mogelijk met elektronische middelen gewerkt. Behalve aan het overnemen van relaisfuncties denken we daarbij aan het „einde band” criterium dat behalve mechanisch ook foto-elektrisch of magneto-elektrisch kan worden uitgevoerd. Ter verduidelijking wordt opgemerkt dat met het laatste bedoeld wordt op magnetische aftasting van een op een bepaald deel van de geluidsband opgenomen schakelsignaal.

De schakelingen met discrete componenten maken steeds meer plaats voor geïntegreerde schakelingen (ICs). Zie ook Studieblad PTT, 1976 blz. 369 e.v. Binnenkort zal ook blijken dat de micro-processor in beantwoordings-apparaten toepassing heeft gevonden, waardoor de mogelijkheden nog verder worden uitgebreid. Een informatief artikel over micro-processors verscheen eerder in Studieblad PTT maart 1977, blz. 73 e.v.

wordt vervolgd.

# Toekomstvisie huistelefooncentrales

Drs C. Vader

vervolg van blz. 211

## **Andere Analoge Modulatiemethoden, geschikt voor Tijdverdeling**

Behalve puls-amplitude modulatie, waarvan het transmissiebereik beperkt is tot de centrale zelf, is er een zeer grote verscheidenheid van analoge modulatietechnieken, waarvan sommige met een geringe storingsgevoeligheid. Een storingsgevoeligheid geeft de mogelijkheid van transmissie over langere afstand, waardoor sommige van deze modulatietechnieken een goedkoop alternatief kunnen bieden voor digitale (PCM) transmissie.

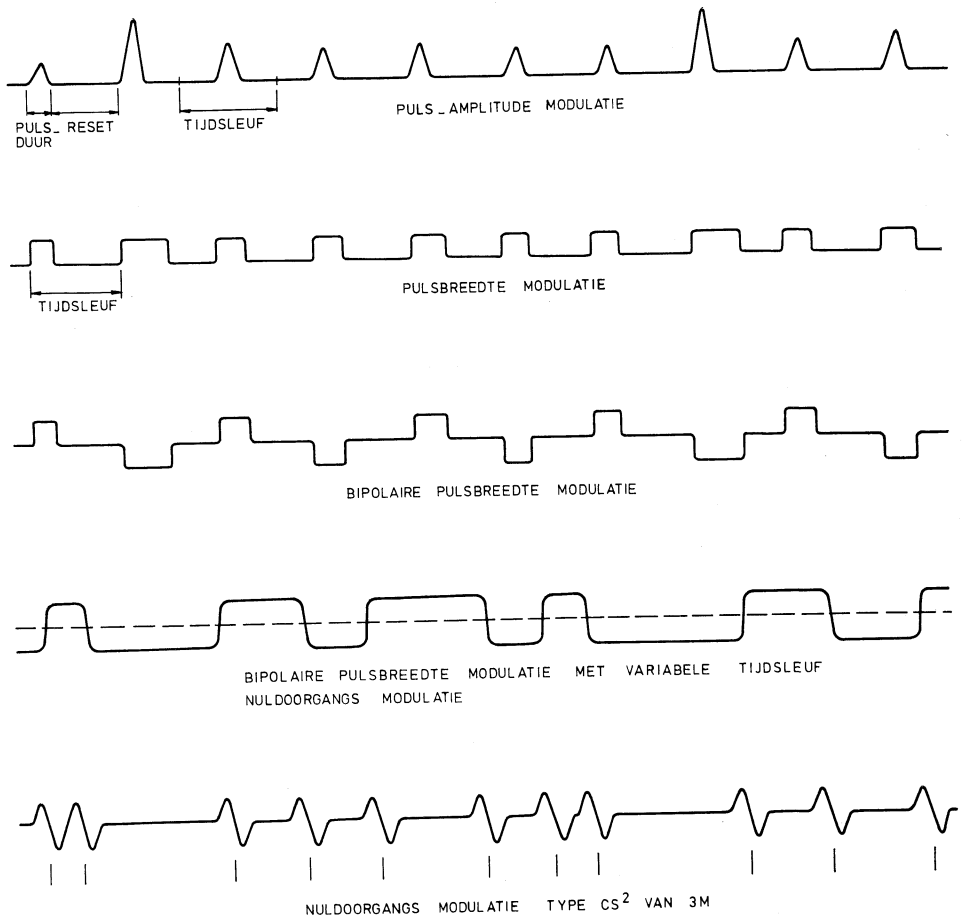
De bekendste „andere” analoge modulatie is pulsbreedte-modulatie, afgekort PWM of PBM. Hierbij wordt de amplitude van een signaal omgezet tot een hiermede analoge tijdsduur. Is de relatie tussen signaalamplitude en pulsduur lineair dan kan de omzetting uitgevoerd worden met behulp van een constante-stroombron waarmee een condensator wordt geladen. Zodra de condensatorspanning gelijk is geworden aan de spanning van het sample, wordt de stroombron afgeschakeld, de condensator geaard en de puls op de transmissieweg afgebroken. Ook kan de omzetting omgekeerd plaatsvinden, hierbij wordt de condensator eerst geladen met de spanning van het sample en hierna door een constante stroombron ontladen.

Op de nuldoorgang, die gemakkelijk is te detecteren, eindigt de ontlading en wordt de puls afgebroken. De demodulatie aan de ontvangzijde geschiedt op dezelfde wijze, maar dan in omgekeerde richting.

Eventueel kan men een betere dynamiek bereiken door toepassing van een niet-lineaire relatie tussen signaalamplitude en pulsduur; deze niet-lineaire vervorming wordt aangeduid met “companding”, hetgeen wil zeggen compressie bij de amplitude tijdomzetting en expansie bij de omzetting van tijd naar amplitude.

Een bezwaar van zowel puls-amplitude als pulsbreedtemodulatie is dat beide een gelijkstroomcomponent op de transmissieweg brengen. Het pulsbreedte modulaat kan evenwel bipolair worden gemaakt, waardoor gelijkstroom- en laag frequente termen vervallen.





DE SIGNAALGROOTTE VAN ELK SAMPLE WORDT VOORGESTELD DOOR DE AFSTAND TUSSEN 2 NULDOORGANGEN

Fig. 19. Modulatiesystemen.

De signaal grootte van elk sample wordt voorgesteld door de afstand tussen 2 nuldoorgangen.

Een bijzonder origineel modulatiesysteem is ontwikkeld door 3M voor de huisautomaat type CS<sup>2</sup>. Met deze letters wordt bedoeld "Coaxial Subscriber System".

Met deze modulatietechniek is transmissie mogelijk tot een afstand van ongeveer 40 mijl = 65 km, zodat hiermee gespreide huistelefoonnetten mogelijk zijn.

Deze modulatiwijze wordt Nuldoorgangsmodulatie of Zero Crossing Modulation genoemd, afgekort ZXM.

Bij dit systeem is de lengte van de tijdsleuven variabel en wel gelijk aan de pulsafstanden, die het modulaat zijn van de signaalamplituden. Elke puls bestaat uit een quasi-sinusvormige golf met uiterste waarden  $+1,5\text{ V}$  en  $-1,5\text{ V}$  en een duur van ongeveer  $20\text{ nsec}$ .

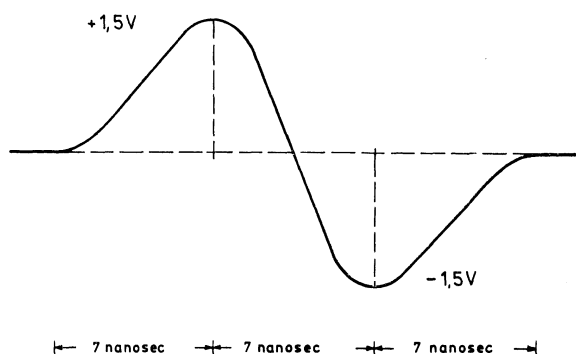


Fig. 20. Modulatiesysteem CS<sup>2</sup>.

De signaalamplitude wordt, evenals bij pulsbreedte modulatie, gemoduleerd tot een tijdverloop, dat in dit geval bestaat uit de afstand tussen 2 opeenvolgende nuldoorgangen en gelijk is aan de lengte van de tijdsleuf. De frame-duur is constant en gelijk aan de reciproke van de sampling frequentie.

Een bezwaar van deze modulatietechniek is de vereiste grote bandbreedte, die ongeveer  $70\text{ MHz}$  bedraagt, zodat alleen coax kabel geschikt is voor transmissie over afstanden groter dan enkele meters. Anderzijds biedt deze techniek de mogelijkheid tot stapeling van meer dan  $500$  kanalen, en het signaal is van een vorm die zich gemakkelijk laat versterken.

### Digitale Spreekweginstelsels

Bij grotere automaten en langere afstanden is tijdverdeling met analoge transmissie moeilijk te handhaven. In zulke gevallen kan digitale transmissie uitkomst bieden. Hierbij wordt niet het spraaksignaal of een analoge sample hiervan overgebracht, doch in plaats daarvan een lineair getal, waarvan de getalwaarde hetzij de amplitude van het spraaksignaal weergeeft, hetzij de stapgrootte tussen 2 samples. De eerstgenoemde modulatietechniek heet

pulscode modulatie, PCM. Met getallen, bestaande uit 6 tot 8 binaire cijfers (bits) kan de codering voldoende nauwkeurig zijn. Van de andere modulatiemethode bestaat een groot aantal versies, zoals deltamodulatie met uniforme stapgrootte, deltamodulatie met aangepaste stapgrootte, differentiële PCM.

Een binair cijfer of bit kan alleen de waarden 0 en 1 hebben. De transmissie van bits kan op verschillende manieren plaatsvinden. Een aantal veel toegepaste transmissiemethoden is onderstaand beschreven.

Unipolaire transmissie door middel van 2 spanningsniveaus hoog (H) en laag (L). Deze transmissie is alleen geschikt voor korte afstanden (tot enkele tientallen meters). Het signaal bevat een gelijkstroomcomponent.

Bipolaire transmissie, door middel van 3 spanningsniveaus, +, 0, —. Hierbij wordt de binaire 1 afwisselend voorgesteld door een + spanning en een — spanning, de 0 door spanning 0. Deze transmissie is geschikt voor langere afstanden.

Het signaal bevat geen gelijkstroomcomponent, wel echter vertoont het op de lijn gebrachte vermogen sterke fluctuaties, waar de lijnversterkers moeite mee hebben.

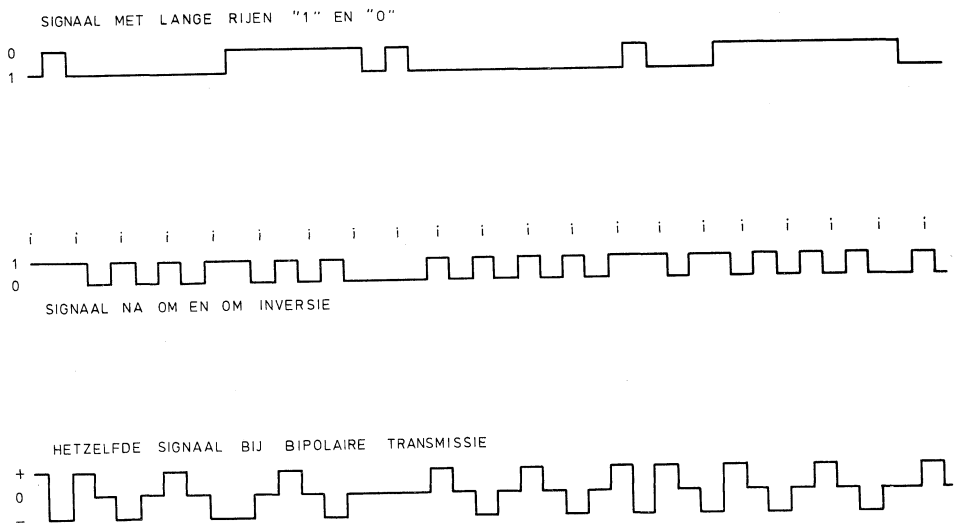


Fig. 21. Transmissie van binaire signalen.

Deze fluctuaties zijn het gevolg van langere rijen „1” signalen, met vermogen, en „0” signalen, zonder vermogen.

De eenvoudigste manier om langere „1” of „0” standen te vermijden is om en om inversie van het binaire signaal.

Een wat minder eenvoudige manier is HDBn transmissie, dit is bipolaire transmissie met een beperkt aantal nullen achter elkaar. Bij meer dan n nullen wordt de vermogenloze toestand onderbroken door een nulsignaal, bestaande uit een als zodanig herkenbaar patroon in de 3 spanningsniveaus. Ook bij deze transmissiewijze is het over te brengen vermogen meer constant. HDB betekent High Density Bipolair. Een veel toegepaste versie is HDB-3.

FSK-transmissie. FSK betekent Frequency Shift Keying.

Deze transmissie werkt met 2 frequenties, waarvan de ene de 0 voorstelt, de andere de 1. Deze techniek is al heel lang in gebruik voor telextransmissie (50 Bd) over telefoonlijnen. Een bezwaar is, dat de benodigde transmissiefrequentie een grootte-orde boven de bitfrequentie ligt.

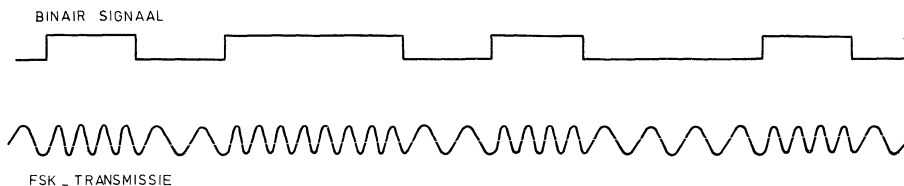


Fig. 22. FSK-transmissie.

### Delta modulatie

Het meest eenvoudige digitale systeem is deltamodulatie.

Hierbij bestaat het over te brengen signaal uit 1 of 2 bits. In de eenvoudigste vorm, die overigens een twijfelachtige transmissiekwaliteit geeft, bestaat het signaal uit 1 bit, dat aangeeft of het eerst volgende sample hoger (bit=1) of lager (bit=0) is dan het voorgaande.

De benodigde bitfrequentie wordt bepaald door de stapgrootte en de maximale steilheid van het spraaksignaal.

Bij uniforme stapgrootte is het heel moeilijk om met enigszins normale middelen een min of meer getrouwe reproductie van het spraaksignaal te bereiken. Daarom zijn er deltamodulatiesystemen ontwikkeld met grote en kleine stappen, voor steile en minder steile overgangen.

Het belangrijkste bezwaar tegen alle deltamodulatie- en differentiele PCM-systemen betreft het feit, dat er alleen signaalverschillen worden overgebracht zonder referentiesignaal. Er is dus geen eenvoudige mogelijkheid van signaalherstel bij een transmissiefout, elke transmissiefout veroorzaakt een langdurige nawerking.

Verder is het een probleem, dat de voor de transmissie benodigde bitfrequentie al zo hoog is, dat stapeling door tijdverdeling wel bijzonder moeilijk wordt. wordt vervolgd.

---

## Technisch Engels

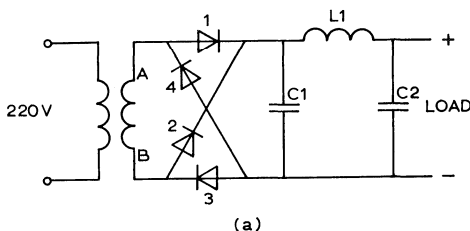
Bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

### QUESTION

Describe, with the aid of a circuit diagram, the operation of a low-power high-tension supply unit which includes a full-wave bridge rectifier network; **indicate the approximate values** of the components of the **smoothing network**.

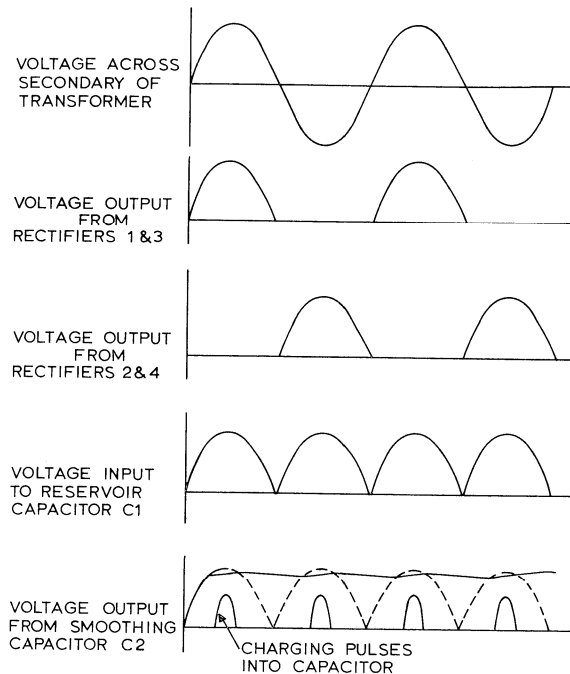
### ANSWER

The circuit of a low-power high-tension supply unit incorporating a full-wave bridge rectifier network is shown in sketch (a). **Dealing with the operation of the rectifier circuit**, during one half-cycle current flows from point A through rectifier 1, the load, back through rectifier 3 to B. In the second half-cycle current flows from B through rectifier 2, the load, back through rectifier 4 to A.



The circuit uses a conventional capacitor-input smoothing circuit, typical values for the reservoir capacitor C1 and the smoothing capacitor C2 being  $8\mu\text{F}$  and  $16\mu\text{F}$ , respectively, with inductor L of 10 to 30 henrys. The fundamental ripple frequency of this circuit is twice that of the supply frequency.

**Sketch (b) illustrates** the manner in which the a.c. input voltage to the secondary of the transformer is converted into a smoothed d.c. output voltage to the load.



(b)

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

**indicate the approximate values** — geef ongeveer de waarden aan  
 approximate (bijv. nw.) — ten naaste bij juist, ongeveer  
 approximately (bijwoord) — ongeveer  
 to approximate — benaderen

**smoothing network** — afvlaknet  
 to smooth — glad strijken, effenen  
 smooth — glad, effen, rustig

b.v. a smooth crossing — een rustige overtocht

the whole affair went off smoothly — de hele zaak verliep rustig

**dealing with the operation of the rectifier circuit** — wat de werking van de gelijkrichtschakeling betreft . . .

“dealing with” in deze betekenis is een wat ongebruikelijke term.

Meestal wordt „wat betreft” weergegeven door “as regards” of “as concerns”. Eventueel ook “as far as . . . . is concerned”.

**sketch (b) illustrates** — tekening (b) laat zien  
 to illustrate — tonen, laten zien

We kunnen ook zeggen: sketch (b) shows . . .

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT = Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT = Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfslektronica - MONTEUR (BEM)
- Telecommunicatie - MONTEUR (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examens opgaven uit de serie VT en MT.

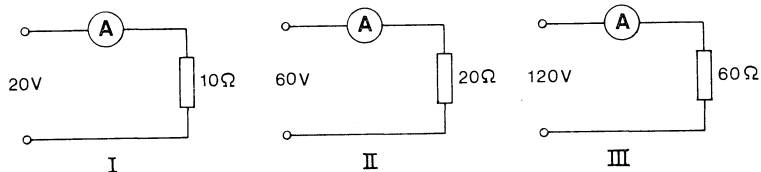
De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen worden opgenomen in het septembernummer.

VT 16. De inwendige weerstand van een accu wordt bepaald door

- |   |                 |   |                       |
|---|-----------------|---|-----------------------|
| A | de emk          | C | de belastingsstroom   |
| B | de klemspanning | D | de platen en het zuur |

VT 17.

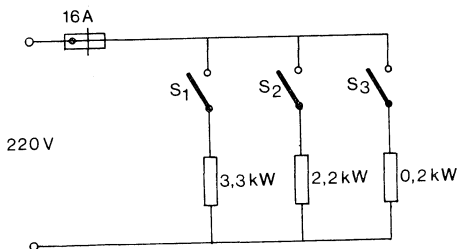


De aanwijzing van de ampèremeter is

- |   |                              |   |                               |
|---|------------------------------|---|-------------------------------|
| A | het grootst in schakeling I  | C | het grootst in schakeling III |
| B | het grootst in schakeling II | D | in alle schakelingen gelijk   |

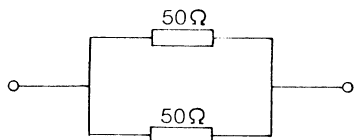
VT 18.

De smeltveiligheid is niet toereikend wanneer



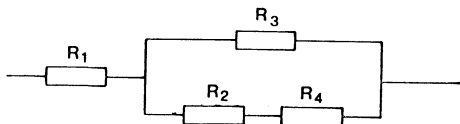
- |   |                                                |
|---|------------------------------------------------|
| A | S <sub>1</sub> gesloten is                     |
| B | S <sub>1</sub> en S <sub>2</sub> gesloten zijn |
| C | S <sub>1</sub> en S <sub>3</sub> gesloten zijn |
| D | S <sub>2</sub> en S <sub>3</sub> gesloten zijn |

VT 19.



- A  $25 \Omega$
- B  $50 \Omega$
- C  $100 \Omega$
- D  $2500 \Omega$

MT 19.

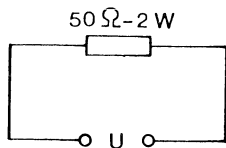


$R_1 = R_2 = R_3 = R_4$   
 In  $R_1$  wordt 18 W ontwikkeld  
 In  $R_3$  wordt ontwikkeld

- A 6 W
- B 8 W
- C 12 W
- D 18 W

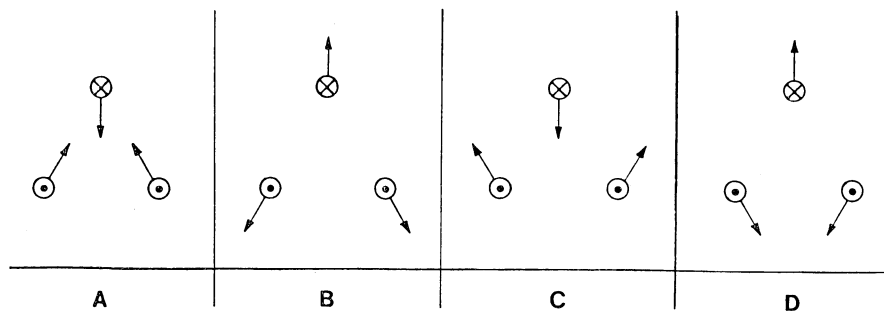
MT 20.

De maximale toelaatbare spanning  $U$  bedraagt



- A 5 V
- B 10 V
- C 25 V
- D 100 V

MT 21. De stroom door alle geleiders is gelijk; de door de stroom veroorzaakte krachten worden juist weergegeven in figuur





# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het juli nummer verschenen enkele opgaven van de VEV-examens voor  
MT

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere  
toelichting voorzien.

MT 9. B is goed

*Toelichting:* De weerstanden  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$  staan parallel geschakeld  
tussen de punten P en Q.

$$\text{De stroom door } R_2 = \frac{U}{R} = \frac{12}{3} = 4A.$$

MT 10. B is goed

*Toelichting:* bij  $U = 24$  volt gaat in  $R_v$  verloren:  $24 - 6 = 18$  volt.  
Dit is 3 maal zoveel als de volle uitslag van de meter  
(6 volt).

$R_v$  heeft dus een waarde van 3 maal 6000 ohm, die de  
meter zelf bezit.

MT 11. D is goed

MT 12. B is goed

*Toelichting:* er zijn, door verschuiven van de lopers, twee uiterste  
weerstandswaarden mogelijk, namelijk 30 ohm (lopers  
op buitenzijden) en 10 ohm (lopers op binnenzijden).

$$\text{Minimum } P = \frac{U^2}{R} = \frac{90^2}{30} = 270 \text{ watt.}$$

$$\text{Maximum } P = \frac{U^2}{R} = \frac{90^2}{10} = 810 \text{ watt.}$$

MT 13. C is goed

MT 14. A is goed

*Toelichting:* de totale weerstand ( $R_i + R_u$ ) is:

$$(3 \times 0,6) + 3 = 4,8 \text{ ohm.}$$

$$\text{De stroom bedraagt: } \frac{E \text{ totaal}}{R_i + R_u} = \frac{3 \times 1,6}{4,8} = 1 \text{ amp.}$$

MT 15. A is goed

*Toelichting:* de drie inwendige weerstanden staan parallel;

$R_i$  vervanging is dan

$$\frac{0,6}{3} = 0,2 \text{ ohm. } R_{i_v} + R = 0,8 \text{ ohm.}$$

$$I \text{ is dus: } \frac{U}{R_v} = \frac{1,6}{0,8} = 0,5 \text{ A.}$$

$E_v$  (spanningsverlies in de elementen)

$$= R_{i_v} \times I = 0,1 \text{ volt.}$$

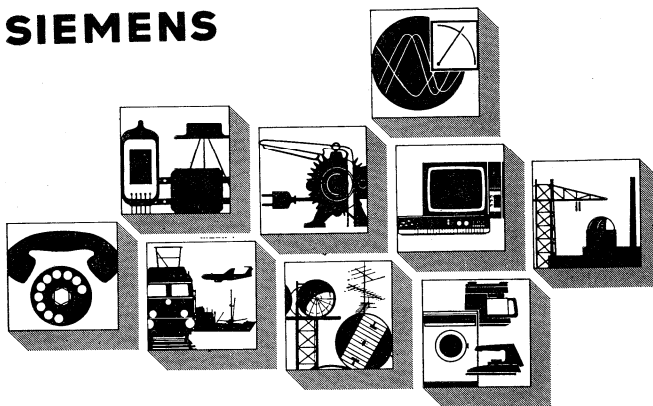
$$U = E - E_v = 1,6 - 0,1 = 1,5 \text{ volt.}$$

MT 16. C is goed

MT 17. D is goed

MT 18. A is goed

# SIEMENS



## Het leveren van standaardprodukten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden produkten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp - en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

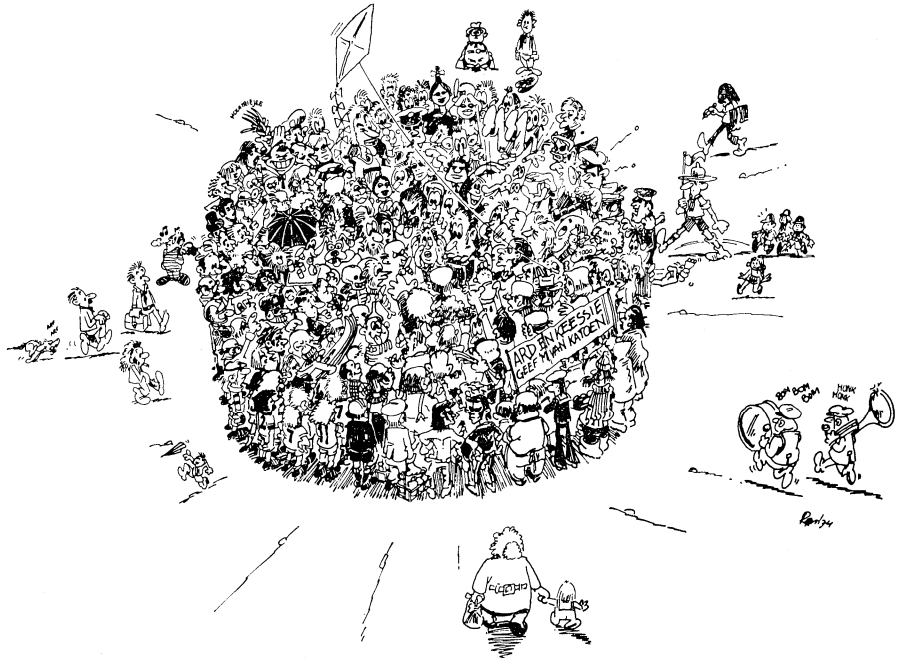
**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTE ATEA**  
N.V. & A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903

# Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.



**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.



# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 9, 32e jaargang september 1977

In dit nummer:

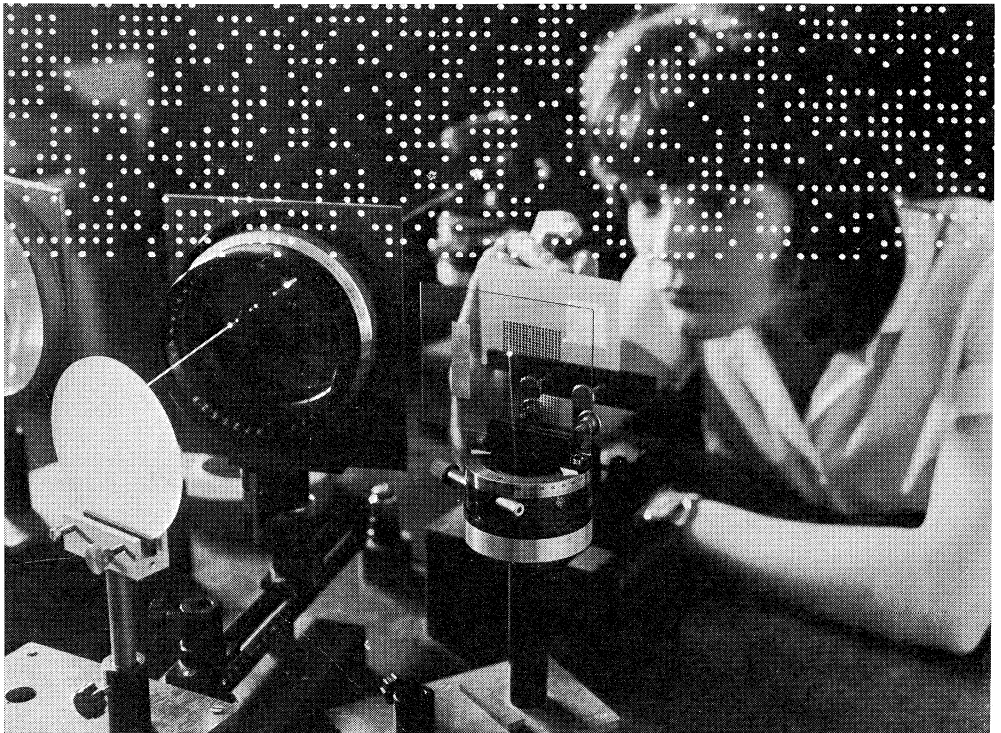
Microfilmtchniek

Toekomstvisie Htf centrales

Automatische beantwoordingssystemen

Technisch Engels

Oplossingen examenvraagstukken



Model van een door Siemens ontwikkeld lasergeheugen waarmee een enorme „dichtheid” in de opslag van informatie kan worden verkregen. Op een plaat van 90 x 120 mm kunnen 100 miljoen karakters worden opgeslagen.



# Handenvrij telefoneren dat biedt de ERICOVOX van Ericsson!

Met de ERICOVOX van Ericsson heeft u tijdens het telefoneren de handen vrij. De ERICOVOX is namelijk een **luidsprekend toestel zonder hoorn**.

En dat kan erg gemakkelijk zijn, vooral als er tijdens het gesprek aantekeningen gemaakt, of dossiers geraadpleegd moeten worden.

Zelfs tijdens het pakken van gegevens in een andere hoek kunt u gewoon blijven telefoneren.

De ERICOVOX heeft een automatische sterkte-regeling. Vooral voor het steeds toenemende telefonisch vergaderen is de ERICOVOX

het ideale toestel. Er kunnen immers meerdere mensen aan het gesprek deelnemen.

Wilt u overgaan op een privé-gesprek? Geen bezwaar, dan neemt u gewoon de hoorn van uw normale toestel op en alles is geregeld.

De PTT goedgekeurde ERICOVOX kunt u steeds meer bij moderne bedrijven en instellingen aantreffen.

Meer weten over de ERICOVOX? Even de coupon insturen en u krijgt per omgaande vrij blijvend alle informatie.

## Coupon:

Voor uitgebreide documentatie over de ERICOVOX van Ericsson kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360. Rijen NB.

Firma \_\_\_\_\_

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen



**Ericsson**

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1, Rijen  
Telefoon (01612) 31 31





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo-Blerick

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

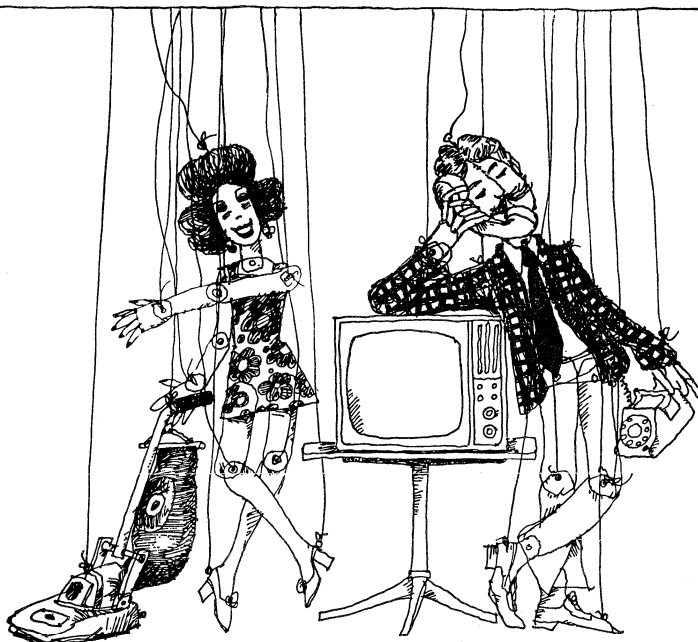
**redactie** Hoofred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL

# Microfilm-techniek

Th. Swarttouw

Onder microkopiëren verstaat men het fotografisch verkleinen, op microfilm, van alle soorten documenten. Een microkopie is een zeer kleine fotokopie waarop de details van het beeld niet of althans zeer moeilijk met het blote oog herkenbaar zijn. Wanneer men spreekt van „microfilm” bedoelt men gewoonlijk een verzameling microkopieën die op filmband zijn vastgelegd. Naast de microfilm kent men ook de verzameling van microkopieën op filmblad of papier. In het eerste geval spreekt men van „microfiche” terwijl de term „microkaart” voorbehouden wordt aan de kopie van een microfiche op karton.

## Waarom microkopieën ?

Op alle gebieden van de techniek, de handel, de wetenschappen en de industrie staat men enerzijds voor een steeds toenemend aantal documenten en anderzijds voor een steeds nijpender wordend tekort aan ruimte. Door nu alle documenten te microkopiëren zou een archief kunnen worden teruggebracht tot 1/50 van zijn oorspronkelijke volume. Microfilm-archieven hebben bovendien als groot voordeel dat ze gemakkelijker kunnen worden beschermd tegen brand en waterschade of diefstal. Het bestaan van een microfilm-archief kan leiden tot aanzienlijke besparingen op verzekeringspremiën, vooral waar het gaat om archieven van technische tekeningen. Enkele bijkomende voordelen zijn:

- a. Microkopieën kunnen worden geprojecteerd of zelfs in een gesloten T.V.-keten worden uitgezonden. Hierdoor is het mogelijk om een groot aantal mensen tegelijk kennis te laten nemen van de inhoud ervan.
- b. Film is duurzamer dan gewoon papier, zodat men microkopieën over het algemeen beter en langer kan bewaren dan de originelen.
- c. Het is nagenoeg onmogelijk op microkopieën vervalsingen uit te voeren.

## Gewichtsbesparing

De verzending en het transport van microkopieën zijn, dank zij hun klein volume en gering gewicht, eenvoudig en goedkoop. Vooral wanneer de originele documenten bijzonder omvangrijk zijn, (wat b.v. het geval is voor vele plans, ontwerpen en technische tekeningen), kan men aanzienlijke verzendkosten uitsparen door in plaats van de originelen, microkopieën te verzenden.

## **Aard en grootte van de microkopieën**

De afmetingen en de gesteldheid van de originelen en het doel dat men zich stelt, (beveiligingsarchieven of archieven voor actief gebruik), bepalen de vorm en de afmetingen van de microkopieën, de verkleiningsfactor en de opnametechniek. Daar de microkopieertechnieken ontstonden uit de kleinbeeldtechniek werd vooreerst de 35 mm kleinbeeldfilm met dubbele perforatie als microfilm gebruikt. Teneinde een groter beeldoppervlak te verkrijgen en een kleinere verkleiningsfactor, (dus een betere kwaliteit), kwam men er toe ook ongeperforeerde 35 mm film te gebruiken. Thans wordt deze film het meest toegepast. De meest gebruikelijke lengte is 30 m. Een niet geperforeerde 35 mm film van deze lengte kan dus ruim 650 kopieën van 32 x 45 mm bevatten. Voor opnamen van kleine originelen (tot DIN A3) is de 16 mm film economischer. Deze film komt uit de smalfilmtechniek maar wordt voor het microkopieën steeds ongeperforeerd gebruikt.

## **De microfiche of de microkaart**

De microfiche of de microkaart is een verzameling van een aantal microkopieën op bladfilm of papier. Ze komt voor in de formaten 75 x 125 mm - 90 x 120 mm en 105 x 148 mm, welke laatste afmeting, het DIN A6 formaat, als de meest gebruikelijke moet worden gezien. Meestal worden op de microfiche een groot aantal microkopieën naast en onder elkaar aangebracht. Dit gebeurt met speciale kleinbeeldcamera's voorzien van bladfilmcassetten. Op deze wijze kan men b.v. 10 rijen van ieder 24 microkopieën op één microfiche aanbrengen, waarbij dan nog ruimte genoeg overblijft om de bovenkant te voorzien van een paar regels tekst die met het blote oog leesbaar zijn. Vaak ook worden microkopieën op filmrol in stroken versneden en opgeborgen in doorschijnende beschermzakjes, jackets, voorzien van de nodige aanduiding. Een andere manier van verwerking is, de microfilm tot afzonderlijke beeldjes te versnijden en iedere kopie apart in een ponskaart te monteren. De laatste ontwikkelingen bij het gebruik van microfiche hebben geleid tot een automatisch opslag- en zoekstelsel van microfiches. Het systeem dat de naam "Compard" draagt heeft een capaciteit van 140.000 pagina's welke op 750 microfiches zijn vastgelegd. Het selecteren van de pagina's en het projecteren daarvan op een scherm, neemt nog geen 5 seconden in beslag met daarbij de mogelijkheid om van het geprojecteerde beeld tevens een kopie op papier over te brengen.

Dit systeem is in de Verenigde Staten speciaal voor de politie ontworpen. Wanneer men een misdaad heeft begaan, worden de persoonlijke gegevens

waaronder een foto en vingerafdrukken op een microfiche vastgelegd. Deze gegevens worden in een Compard bewaard, die op een informatie netwerk is aangesloten. Hierdoor kunnen andere politiebureaus die op het zelfde netwerk zijn aangesloten binnen enkele seconden over deze gegevens beschikken.

### **De opname apparatuur**

Uit de verscheidenheid der microkopieën kan al direct worden afgeleid dat ook de camera's zeer verscheiden zijn naar constructie en afmetingen. Om tot een optimale kwaliteit van de microkopie te komen gelden vaste regels waaraan moet worden voldaan, ongeacht het soort microkopie of de camera. Deze kunnen als volgt worden gerangschikt.

- a. de verlichting van het origineel;
- b. de scherpstelling van de camera;
- c. de behandeling van het origineel.

### **De verlichting van het origineel**

Meestal gebruikt men gloeilampen of fluorescentielampen voor de verlichting van de originelen. Deze verlichting moet vooral gelijkmatig zijn. De lampen links en rechts van het origineel moeten zo gericht zijn dat het licht van beide kanten even sterk is en in het midden de kopietafel raakt onder een hoek van 45 graden. Lichtreflekties op de glazen aandrukplaat of op de kopietafel, (wanneer het origineel b.v. een glanzend oppervlak heeft), moeten zoveel mogelijk vermeden worden, daar ze de microkopie gedeeltelijk onleesbaar kunnen maken.

### **De scherpstelling van de camera (Fig. 1)**

Als we de afstand lens-origineel (de voorwerpafstand) door  $v$  voorstellen en de afstand lens-film (de beeldafstand) door  $b$ , dan moet om een scherpe afbeelding te verkrijgen worden voldaan aan de betrekking:

$$\frac{1}{b} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \quad \text{waarin } f \text{ de brandpuntsafstand van het objectief is.}$$

Hieruit volgt, dat, hoe groter de voorwerpafstand is, des te kleiner ook het beeld dat op de film komt. Scherpstellen komt in feite neer op het regelen van de afstanden  $b$  en  $v$ . Het is duidelijk dat aan de objectieven van de camera's hoge eisen moeten worden gesteld teneinde een optimale weergavekwaliteit te bereiken. Aangezien de diafragma-opening 'n belangrijke invloed heeft op de scherpte van het beeld is het aan te raden bij een optimale diafragma-opening te werken. Deze is meestal door de fabrikant ingesteld.

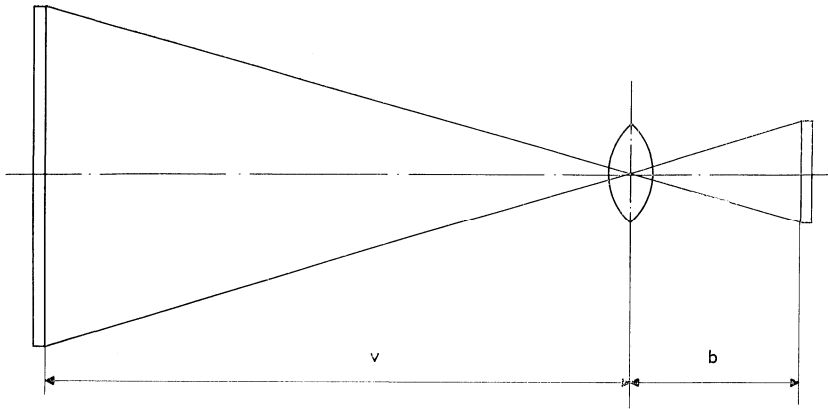


Fig. 1.

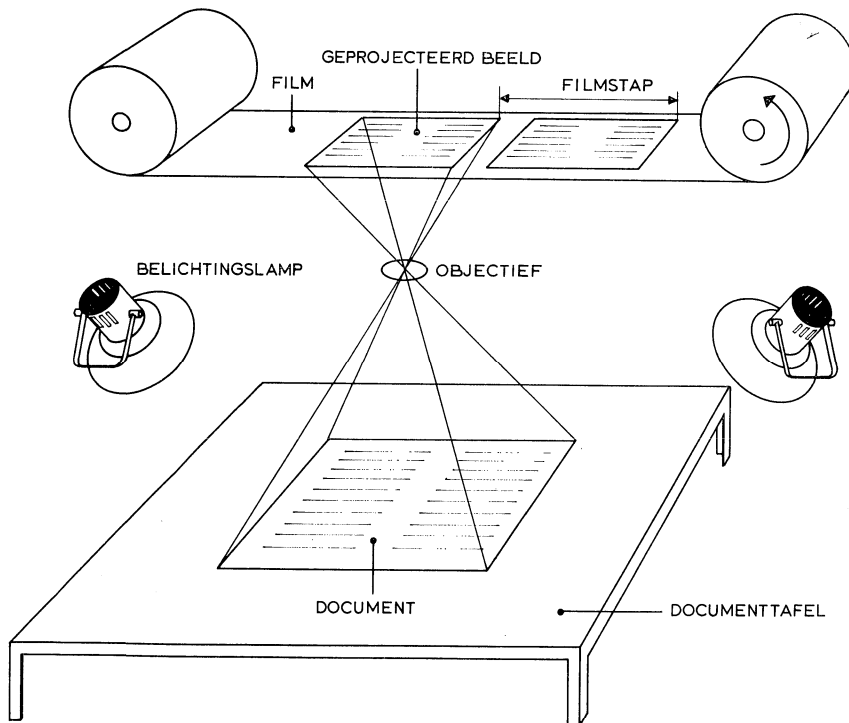


Fig. 2. Stappencamera.

## **De behandeling van het origineel**

Bij de opname moeten de originelen vlak en evenwijdig liggen t.o.v. de film in de camera. Documenten die neiging tot omkrullen vertonen, legt men zo mogelijk onder een glasplaat. Veel microkopiëercamera's zijn op formaten van diverse normen (b.v. DIN formaten) ingesteld teneinde bij het juist plaatsen van de originelen geen tijd te verliezen. Andere dan de genoemde formaten kunnen wel worden gemicrokopiëerd, maar benutten niet het volledige beeldveld.

## **Algemene eigenschappen van de microfilm**

Het fotomateriaal dat voor het microkopiëren wordt gebruikt moet speciale eigenschappen bezitten, om de sterk verkleinde originelen fijn gedetailleerd te kunnen weergeven. Gezien de enorme toename in de microverfilming zijn door verschillende grote fabrikanten zoals Kodak, Agfa-Gevaert, enz. speciale films in de handel gebracht die aan deze eisen voldoen. Door de zeer sterke verkleiningen (tot 1/40 en zelfs nog kleiner) moeten de emulsies een hoog scheidend vermogen hebben. Het scheidend vermogen wordt uitgedrukt door het aantal lijnen per millimeter die, onder optimale omstandigheden op het fotografisch beeld, nog onderscheiden kunnen worden. Met behulp van testkaarten is het mogelijk om proeven te nemen met de verschillende filmsoorten waardoor een kwaliteits-beoordeling kan worden vastgesteld.

In fig. 2 wordt schematisch een stappencamera weergegeven.

Onder een statische of stappencamera wordt een microfilmcamera verstaan die zodanig is uitgevoerd dat tijdens het verfilmen van een document, de film en de camera ten opzichte van elkaar niet bewegen en waarbij na de belichting van de film de film één filmstap wordt getransporteerd. Afhankelijk van het type camera kan de filmstap vast of variabel zijn. Bij gebruik van een stappencamera zijn door verticale verstelling van de camera of door verwisseling van objectief verschillende verkleiningsfactoren mogelijk.

# Toekomstvisie huistelefooncentrales

Drs. C. Vader  
vervolg van blz. 251

## **Puls-code modulatie, PCM**

Bij pulscode modulatie wordt in plaats van het spraaksignaal of een analoge sample hiervan, een binair getal overgebracht, waarvan de getalwaarde de signaalgrootte aangeeft.

Een groot voordeel van PCM ten opzichte van andere tijdverdeelde systemen is het feit, dat er voor PCM internationale standaards bestaan met betrekking tot de verschillende begrippen en eigenschappen. Bovendien is PCM het enige modulatiesysteem dat zonder meer geschikt is voor zowel transmissie over onbeperkte afstanden als voor verwerking in een tijdverdeeld centraal-systeem. Dankzij de standaardisatie, zijn modulatie en demodulatie behoorlijk gedefinieerd.

Het Europese standaardsysteem PCM 30 is gekenmerkt door de volgende eigenschappen.

Sampling frequentie  $f_s = 8 \text{ kHz}$ , dus

sampling periode  $T_s = 125 \mu \text{ sec}$ .

Het aantal analoge niveaus is 4096, door compressie gereduceerd tot 256.

Woordlengte  $l_w = 8 \text{ bits}$ .

Het aantal tijdsleuven per sampling periode is 32, waarvan 2 gebruikt worden voor signalering en synchronisatie, zodat een primaire groep uit 30 kanalen bestaat.

De signaalsnelheid is  $f_s \times l_w \times 32 = 8000 \times 8 \times 32 =$   
 $2,048 \text{ Mbit/sec} = 2,048 \text{ Mbd}$ .

Een transmissie-systeem van hogere orde, geschikt voor interdistrictsverkeer, is PCM 120. Deze secundaire groep van 120 kanalen bestaat uit 4 primaire groepen van 30 kanalen elk.

De signaalsnelheid hiervan is 8,192 Mbd.

Het lijkt omslachtig, het spraaksignaal te vertalen tot een binaire getalcode, de getalcode van verschillende gesprekken in tijd verschoven over een zelfde transmissieweg te zenden, aan de hand van tijdintervallen een bestemming toe te wijzen, en tenslotte terug te brengen tot het spraaksignaal.



Inderdaad zijn bij een PCM-systeem de lijncircuits, waar de analoog-digitaal en de digitaal-analoog omzetting plaatsvindt, ingewikkeld en duur. Het digitale gedeelte daarentegen is een stuk binaire schakeltechniek, uitgevoerd met zeer goedkope halfgeleidercircuits.

Een versterkt spreekwegennetwerk levert bij PCM geen problemen op; in feite is elke schakeltrap tevens een versterker.

Digitale versterking is het weer op het gewenste niveau brengen van „ingezakte” signaalspanningen. Vooral bij een 2-niveau code (hoge en lage signaalspanning) zijn de risico's van overspraak en rondzingen verwaarloosbaar klein.

De sterkte waarmee het spraaksignaal wordt gereconstrueerd hangt wel af van de eigenschappen van het lijncircuit, maar is geheel onafhankelijk van de doorlopen transmissieweg.

De vervorming die de transmissieweg kan introduceren bestaat uit bitfouten, dus het verloren gaan of „spontaan” ontstaan van bits, en als deze storingen optreden kunnen ze bijzonder hinderlijk zijn.

Veel PCM-ontwikkelwerk is al sinds een 15-tal jaren verricht op het gebied van de transmissie; veel know-how uit deze hoek kan direct benut worden bij de ontwikkeling van telefooncentrales.

Eigenlijk kan de PCM-schakeltechniek het beste tot zijn recht komen in rechtstreekse samenwerking met de PCM-transmissietechniek, dus in een geïntegreerd groot systeem. Er is op de wereld één gebied waar dit voorkomt, dat is Bretagne, Frankrijk. Bij zulk een totaal systeem vervalt ook het verschil tussen spraak- en datatransmissie.

Beeldtransmissie op PCM-basis is nog moeilijk; de vereiste bitsnelheid:  $10^5$  beeldpunten x 25 beelden/sec. x 8 bits helderheids codering = 20 Mbits/sec., overtreft verre de bandbreedte nodig voor analoge beeldtransmissie.

Op het ogenblik is de stand van zaken zo, dat tijdverdeelde systemen (PAM en PCM) kunnen concurreren met de systemen, uitgevoerd in relaistechiek. Duidelijke voordelen van de ene techniek t.o.v. de andere tekenen zich nog niet af, hoewel de transmissie-eigenschappen van analoge tijdverdeelde systemen nog ongunstig afsteken en die van PCM nog onzeker zijn. Voorlopig zullen deze technieken zich naast elkaar kunnen handhaven en ontwikkelen.

### **Codering en decodering**

De omzetting van het spraaksignaal tot het binair gecodeerde signaal vindt plaats in het lijncircuit. Wanneer normale 2-draads toestelaansluitingen

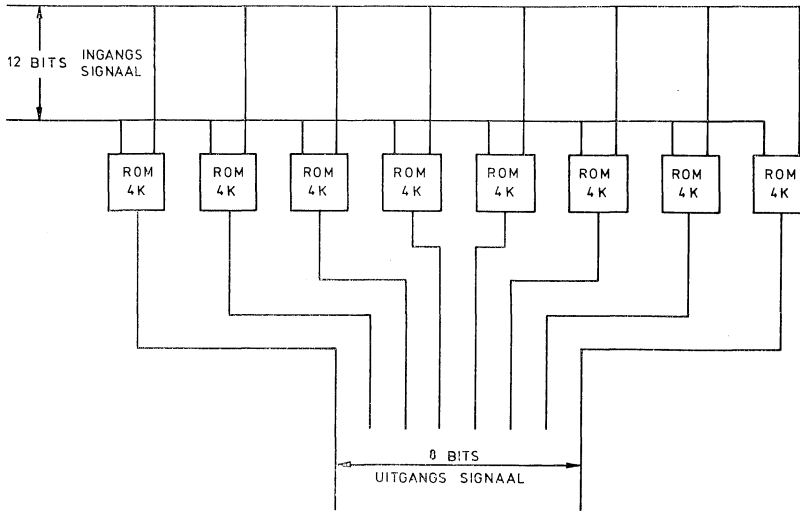


Fig. 23. 12 bits naar 8 bits code-omzetter.

NIVEAUX	ANALOG MET COMPRESSIE	256	512	1024	2048	4096
		16	32	64	128	256
WOORDLENGTE BIJ	LIN. CODERING COMPRESSIE	8	9	10	11	12
		4	5	6	7	8

worden toegepast, is de eerste fase van de signaalverwerking de splitsing van uitgaand en ingaand signaal, waarvoor in dit geval een vorkschakeling nodig is. Bij toepassing van 4-draads toestelaansluitingen, die in Nederland zo goed als niet voorkomen, is de vorkschakeling niet nodig.

De volgende fase van de verwerking van het microfoonsignaal (signaal afkomstig van het toestel) is de sample-and-hold, waarbij het spraaksignaal, al of niet versterkt, via een laagdoorlaatfilter op een condensator wordt gebracht, geheel zoals dat gebeurt bij puls-amplitude modulatie.

Het sample-and-hold signaal is dan ook precies hetzelfde als een PAM-signaal.

Voor de omzetting van analoog naar digitaal bestaan verschillende methoden, die alle tot hetzelfde resultaat kunnen leiden. Een methode die betrekkelijk weinig hardware vereist is die met pulsbreedte-modulatie en tijdtelling.

Hierbij wordt de bovengenoemde sample-and-hold condensator per sampling periode met constante stroom ontladen, welke ontlading stopt bij de nuldoor-

gang van de condensatorspanning. De tijd nodig voor de ontlading heeft nu de functie van signaal gekregen, dat is dus een pulsbreedte-gemoduleerd signaal.

Bij de laatste fase van de analoog-digitaal omzetting wordt door een zeer bijzondere tetschakeling de ontlaadtijd van de sample-and-hold condensator binair geteld; het uit de teller afkomstige signaal is het PCM-signaal. De tijdbasis van de teller is niet lineair, er vindt een quasi-logaritmische compressie plaats. De bedoeling hiervan is, zwakke signalen fijner te coderen dan sterke. Daartoe is de stapgrootte aan de einden grover dan in het midden van het signaal, volgens een gestandaardiseerd patroon (zie figuren). Op deze wijze worden 4096 niveaus met gelijke afstanden gecomprimeer tot 256 niveaus met variabele afstanden, zodanig, dat bij reconstructie het spraaksignaal verkregen uit 256 PCM-niveaus even gaaf is als dat verkregen uit 4096 analoge niveaus.

Een andere mogelijke wijze van analoog-digitaal omzetting is frequentie-modulatie met telling van het aantal nuldoorgangen per tijdseenheid.

Hoewel het aantrekkelijk lijkt de stapeling van 30 kanalen uit te voeren met het PAM-signaal, zodat per 30 kanalen met 1 analoog-digitaal omzetter kan worden volstaan, gaat dit systeem met het volgende probleem gepaard.

Bij een sampling frequentie van 8 kHz en stapeling van 30 kanalen, moeten per sec. 240.000 samples worden verwerkt, zodat voor de analoog-digitaal omzetting per sample slechts 4  $\mu$ sec beschikbaar zijn. Dit sluit zonder meer alle methoden met tijdtelling uit, want voor lineaire telling van 4096 stappen in 4  $\mu$ sec is een stapgrootte van 1 nanosec nodig, en zulke snelle tellers bestaan nog niet.

Deze methode van gemeenschappelijke codering van 30 kanalen is dus alleen mogelijk met een niveaumetingsmethode.

Bij individuele codering is per kanaal een analoog-digitaal omzetter nodig. Per sample is 125  $\mu$ sec = 125.000 nanosec beschikbaar, zodat bij lineaire telling van 4096 stappen de stapgrootte niet korter hoeft te zijn dan 30 nanosec. Hoewel een dergelijke snelheid ook al hoge eisen stelt aan de hardware, is deze methode met de thans beschikbare schakeltechnische bouwstenen, in dit geval Schottky-TTL, uitvoerbaar.

In het algemeen is een snelle codering minder nauwkeurig dan een minder snelle. De compressie kan ook plaatsvinden door code-omzetting van 12 naar 8 bits. In dit geval worden de 4096 niveaus omgezet tot een 12 bits binair getal, waaruit door code-omzetting het gecomprimeerde 8 bits signaal wordt verkregen. Een zeer eenvoudige code-omzetter hiervoor is een geheugen-

LINEAIRE SCHAAL

PCM SCHAAL (QUASI\_LOG)

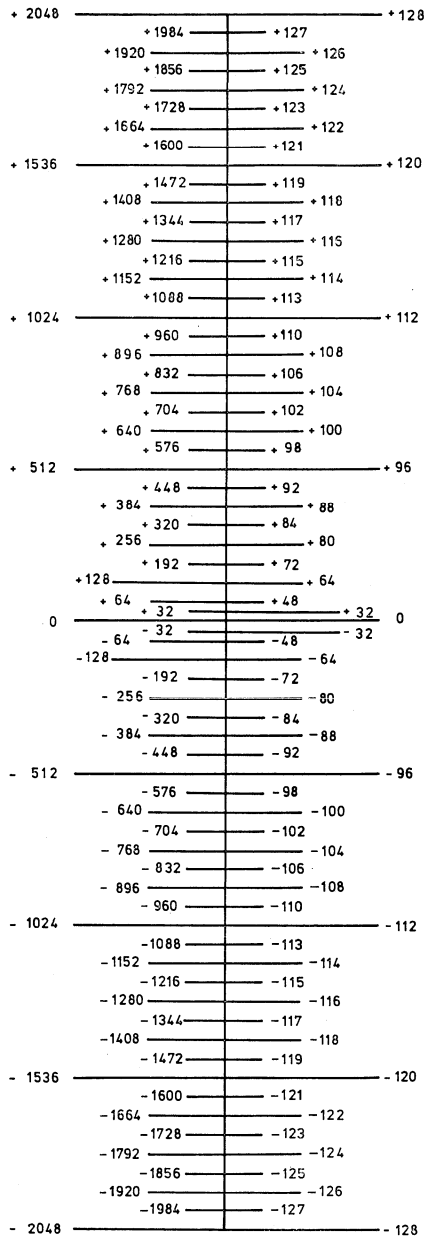


Fig. 24. PCM-niveaux.

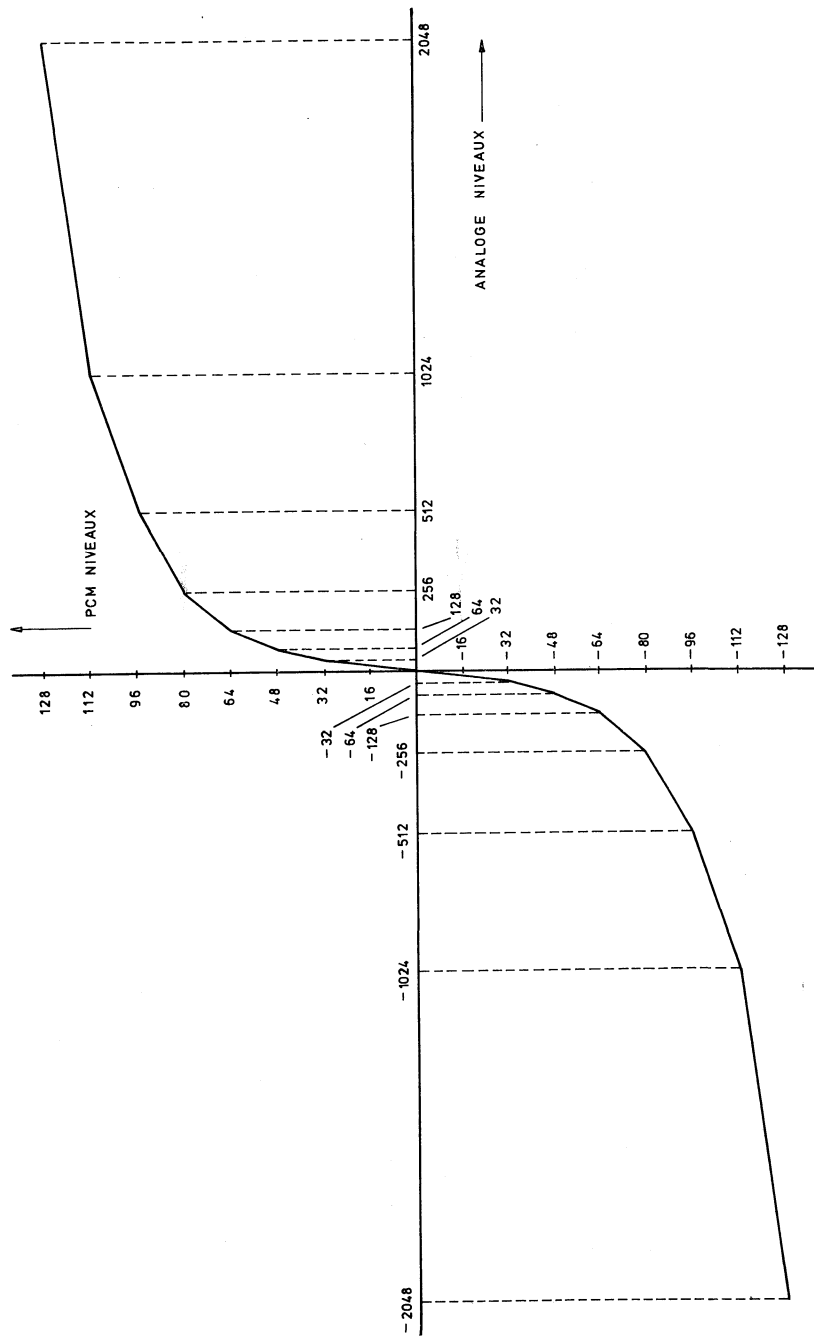
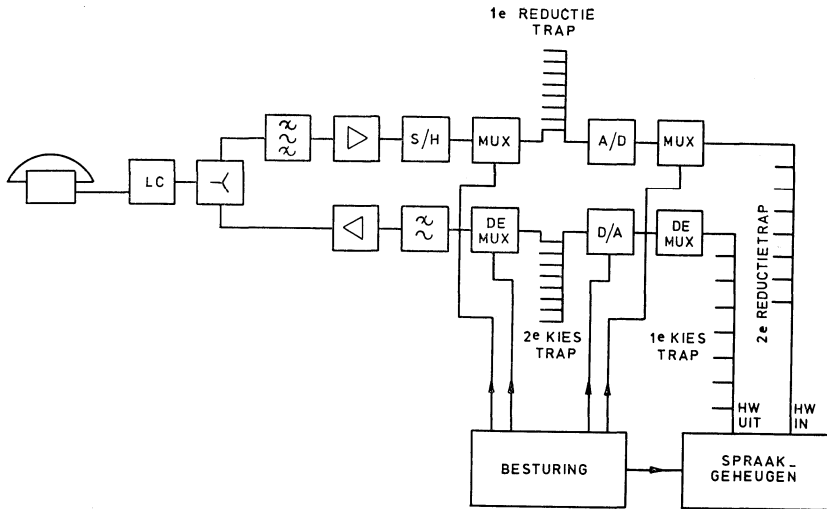


Fig. 25. PCM-compressiekarakteristiek 4096/256.



- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| LC = LIJNCIRCUIT       | MUX = MULTIPLEXER               |
| ⌵ = VORSCHAKELING      | A/D = ANALOOG-DIGITAAL OMZETTER |
| ⌘ = LAAGDOORLAATFILTER | D/A = DIGITAAL-ANALOOG OMZETTER |
| ▷ = VERSTERKER         | DEMUX = DEMULTIPLEXER           |
| S/H = SAMPLE AND HOLD  |                                 |

Fig. 26. PCM-systeem met collectieve codering.

schakeling, opgebouwd uit 8 ROM-chips van elk 4096 bits (fig. 23). Voor een gedetailleerder beschrijving van geheugencircuits zie C. Vader: Halfgeleiders en Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders, een artikelen-serie in Studieblad PTT Jrg. 1976 en 1977.

Bij de weergave aan de ontvangzijde vindt het hele proces in omgekeerde zin plaats. In een speciale schakeling wordt uit het binaire getal een hiermee overeenkomende spanning verkregen, waarbij ook de compressie in omgekeerde richting plaatsvindt, deze omgekeerde compressie heet expansie. Het hele proces van compressie en expansie wordt „compansie” of “companding” genoemd.

De verdeling van het analoge signaal in discrete niveaus heet quantisering. Het effect hiervan is hoorbaar als de quantiseringsruis.

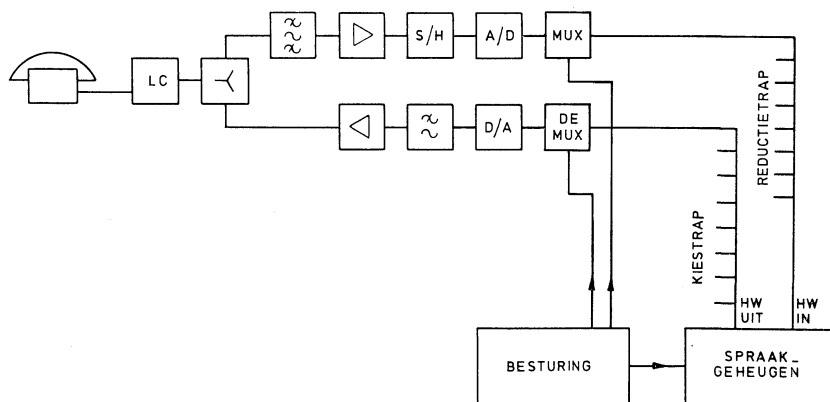
## PCM- spreekwegennetwerk

In tegenstelling tot de gestandaardiseerde PCM-transmissie, waarbij het PCM-signaal woord voor woord op de lijn wordt gebracht en vervolgens wordt getransformeerd tot een bipolair signaal, heeft men bij een PCM-schakel-systeem een grotere vrijheid wat betreft de methode van stapeling (multiplexing) en ontbreekt de noodzaak van bipolaire transmissie.

Een PCM-sprekwegennetwerk bestaat voor een belangrijk deel uit geheugen-circuits. Een 10-tal jaren geleden waren de enige beschikbare geheugens magnetische kernegeheugens, te duur en te gecompliceerd om daarmee een PCM-sprekwegennetwerk op te bouwen. Tegenwoordig zijn geheugenschakelingen goedkoop, eenvoudig van opbouw en behoorlijk betrouwbaar.

De verwerking van het PCM-signaal bestaat uit schuiven, rangschikken, opslaan, uithalen, herschikken en uitlezen.

De hiervoor benodigde schakeltechniek is verwant aan die welke in een computer wordt toegepast, met dit verschil, dat elk PCM-woord intact blijft, er worden geen rekenkundige bewerkingen op uitgevoerd.



LC = LIJNCIRCUIT  
 <math>\swarrow</math> = VORKSCHAKELING  
 <math>\approx</math> = LAAGDOORLAATFILTER  
 <math>\triangleright</math> = VERSTERKER  
 S/H = SAMPLE AND HOLD

MUX = MULTIPLEXER  
 A/D = ANALOOG-DIGITAAL OMZETTER  
 D/A = DIGITAAL - ANALOOG OMZETTER  
 DEMUX = DEMULTIPLEXER

Fig. 27. PCM-systeem met individuele codering.

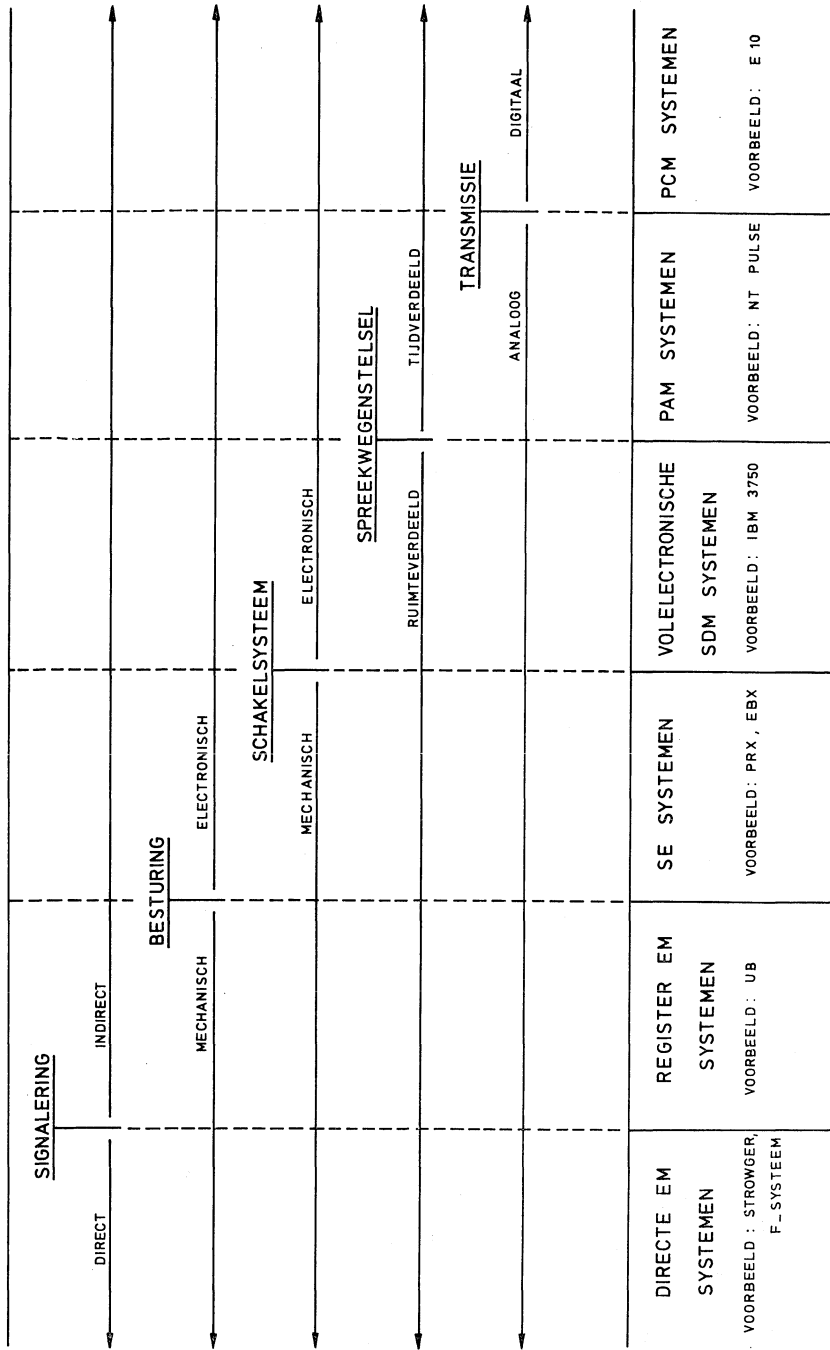


Fig. 28. Indeling der telefoonstelsels.



Hoewel in principe een groot aantal stapelmethoden mogelijk is, zoals woord voor woord, bit voor bit enz. is toch de meest voor de hand liggende methode die met een aantal parallel verlopende geleiders, waarvan het aantal gelijk is aan de woordlengte van het PCM-signaal.

Dit heeft te maken met het feit, dat de meest geschikte lees/schrijfgeheugens bit georiënteerd zijn, d.w.z. per chip is er maar één data-aansluiting. Voor de verwerking van 8-bits woorden zijn dus 8 van zulke geheugenchips nodig. Voor de beschrijving van lees/schrijf geheugens en schuifregisters zie C. Vader, Halfgeleiders en Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders, een artikelenserie in Studieblad PTT, Jrg. 1976 en 1977.

---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

**Voor jaargang 1976 \***  
**en ook reeds voor 1977**  
**Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummer 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

\* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

# Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard  
vervolg van blz. 245

Alvorens de verhandeling over beantwoordings-apparaten voort te zetten worden enkele belangrijke punten uit het voorafgaande nog eens kort weergegeven.

Betreffende **P**articuliere **A**utomatische **B**eantwoordings **A**pparaten (PABA) kan uit het voorgaande de nu volgende samenvatting worden gemaakt:

## Een PABA

- is een apparaat dat telefoonoproepen met een gesproken tekst beantwoordt;
- is een particulier apparaat dat niet door PTT wordt geleverd of gerepareerd;
- is een compact zelfstandig werkend apparaat en niet „zo maar” een bandrecorder;
- heeft in principe een maximale beantwoordingstijd van 60 seconden;
- kan eenvoudig m.b.v. een vierpolige contactstop met de telefoonaansluiting verbonden worden; zie ook figuur 3 op blz. 244;
- dient door PTT te worden onderzocht op het voldoen aan de gestelde eisen;
- wordt niet onderzocht met het doel een kwaliteitskeuring te verkrijgen maar om te weten te komen of er bezwaren zouden kunnen kleven aan de aansluiting op PTT-lijnen;
- ontvangt na onderzoek — met goed gevolg — een PTT-toelatingsnummer.

In het voorgaande is eveneens aandacht besteed aan het criterium waaruit het PABA afleidt dat een oproep dient te worden beantwoord. Het onderdeel dat daarvoor zorgt is het belspannings-detectie-circuit. Dit circuit kent enige varianten met o.a. een instelmogelijkheid op beantwoording na twee tot vier belspanningssignalen, zie figuur 2 op blz. 240.

Voorts is een principe behandeld volgens welke een eenvoudige antwoord- of informatiegever zou kunnen werken, zie figuur 1 op blz. 237. Een dergelijke PABA wordt ingedeeld in de klasse I. Opgemerkt dient te worden dat deze klasse-indeling geen kwaliteitswaarde aanduidt maar slechts een indeling ten doel heeft die te maken heeft met de wijze, waarop het PABA functioneert.

In het volgende hoofdstuk zal nader worden ingegaan op PABA's ingedeeld in klasse II.

## **PABA Klasse II**

In de vorige hoofdstukken is uitsluitend aandacht gegeven aan het PABA in de functie van informatiegever.

Voor het geven van afwezigheidsmeldingen, communiqués, meetwaarden, prijzen theaterprogramma's e.d. voldoen dergelijke apparaten naar behoren. Degene echter die het apparaat als afwezigheidsmelder op zijn normale telefoonaansluiting gebruikt ziet al snel de beperkingen in.

De beantwoordingstekst informeert dan weliswaar de oproeper dat men niet bereikbaar is maar de eigenaar van het PABA weet achteraf niet of — en zo ja door wie — er is gebeld.

Al spoedig ontstond de wens om de reeds bestaande verbinding tussen oproeper en PABA te benutten om gegevens van de oproeper te registreren.

Het meest geëigende middel daartoe is het registreren van de menselijke stem zodat het voor de hand liggend besluit werd genomen om een bandrecorder in opnamestand aan de verbinding te schakelen.

Daardoor ontstond de volgende procedure:

- De oproeper startte als gevolg van zijn oproep het PABA.
- Het PABA schakelde zich aan de lijn en de beantwoordingstekst werd uitgezonden.
- Een extra contact in het PABA verbond tegelijkertijd een afzonderlijke bandrecorder met de lijntransformator.
- De beantwoordingstekst informeerde de oproeper over de afwezigheid van de eigenaar en nodigde de oproeper vervolgens uit tot het noemen van naam en adres.
- De meelopende bandrecorder registreerde elk signaal van de lijn dus, behalve de stem van de opgeroepene, ook de beantwoordingstekst.
- Even voor het beëindigen van de toegestane beleggingstijd (60 sec.) werd het verbreken aan de oproeper medegedeeld.

Het vorenstaande is in de verleden tijd gesteld, er zijn dan ook geen apparaten meer die nog op deze wijze functioneren. Het *principe* van het uitzenden van een meldtekst vanuit een PABA, alsmede het registreren van de stem van de oproeper op een ander medium, (bandrecorder) is daarmee wel op eenvoudige manier aangegeven.

### **PABA Klasse II met losse recorder**

Zoals wij hiervoor hebben aangetoond is het mogelijk om met een PABA een beantwoordingstekst weer te geven en vervolgens het stemgeluid van de oproeper op een afzonderlijke bandrecorder te registreren.

Wellicht is het de combinatie:

#### **PABA --- BANDRECORDER**

welke tot veel misverstanden aanleiding heeft gegeven.

Men hoort nog weleens verkondigen dat een bandrecorder geschikt kan worden gemaakt om dienst te doen als beantwoording apparaat. Een bandrecorder kan — zie boven — slechts een *toevoeging* zijn aan een PABA teneinde berichten van oproepers te kunnen registreren. Als gevolg van die toevoeging wordt het PABA gerekend te behoren tot de klasse II.

Bij de meer moderne beantwoording apparaten verloopt de procedure evenwel niet op de boven aangeduide, vrij primitieve, wijze maar via een tijdverdelingsprogramma.

Om niet te zeer in details te vervallen wordt volstaan met een korte opsomming van het dan ontstane verloop:

- De oproeper start als gevolg van zijn oproep het PABA.
- Het PABA schakelt zich aan de lijn en zendt gedurende 30 sec. een beantwoordingstekst uit waarin een uitnodiging tot spreken is vervat.
- De beantwoordingband draait verder maar is niet meer hoorbaar.
- Een uitwendig aangesloten band- of cassetterecorder wordt vanuit het PABA ingeschakeld en registreert de van de lijn binnenkomende signalen.
- 25 sec. later schakelt het PABA weer om naar de beantwoordingband welke gedurende de resterende sec. een sluittekst of sluittoon uitzendt.
- De verbinding wordt verbroken.

Het voordeel van deze werkwijze is o.a. dat de beantwoordingstekst niet steeds meegeregistreerd wordt.

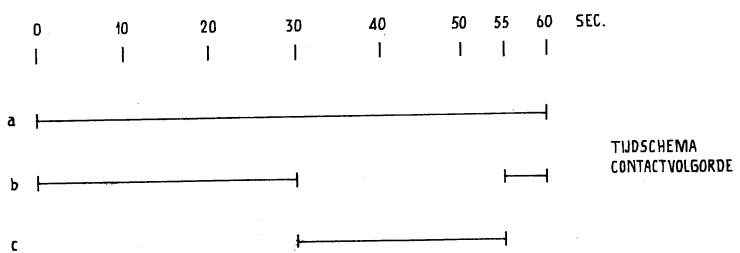
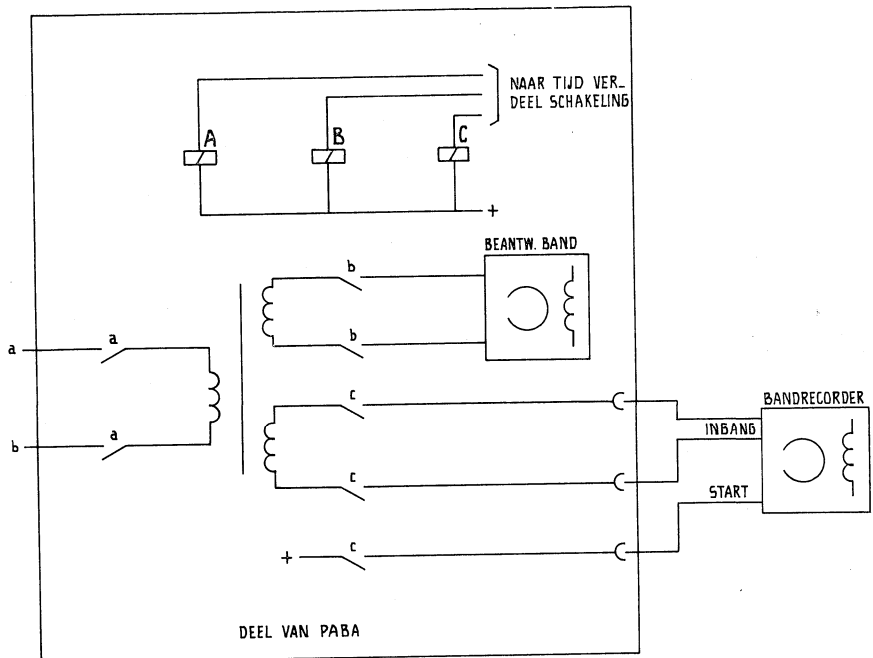


Fig. 4. Principe van PABA klasse II met losse recorder.

Dit houdt in dat de opgenomen berichten elkaar opvolgen en daardoor de uitwerking ervan vergemakkelijken. Bovendien wordt het voordeel bereikt dat de opname-band economisch wordt gebruikt.

De gevolgde tijdverdeling kan in het PABA zowel langs mechanische als elektronische weg worden bereikt. De daarvoor gevolgde systemen zijn zo verschillend van aard dat bespreking van één bepaalde wijze van tijdverdeling weinig zinvol is. Volstaan wordt met de opmerking dat er vele fabrikaten zijn die ongeveer volgens bovengeschetste wijze functioneren. In fig. 4 is in principe aangegeven hoe e.e.a. schakeltechnisch in zijn werk zou kunnen gaan.

Een minder aangename bijkomstigheid is dat men te maken krijgt met 2 aparte apparaten — PABA en recorder — met een onderlinge verbinding. De juiste instelling en de terugkoppeling van bandrecorder naar PABA vraagt enige zorg.

### **Enkele bezwaren**

Beantwoordingsapparaten klasse II, met losse recorder, hebben het voordeel van een lage prijs omdat het registratiedeel niet met het apparaat wordt medegeleverd. De koper vindt het voordeel vooral terug wanneer hij reeds over een recorder beschikt. Overigens dient te worden opgemerkt dat het privé-gebruik van die recorder geblokkeerd is zolang deze met het PABA is verbonden.

Voorts heeft men te maken met twee afzonderlijke, dus niet op elkaar afgestemde, apparaten. Telkens wanneer de apparatuur in gebruik wordt genomen dient men zich af te vragen:

- a. Is het PABA juist ingesteld ?
- b. Zijn PABA en bandrecorder op de juiste wijze gekoppeld ?
- c. Staat de bandrecorder in de opnamestand ?
- d. Is het opnameniveau juist ingesteld ?
- e. Bevindt er zich wel geluidsband in het recorderdeck en zo ja, is de opnamecapaciteit nog wel voldoende ?
- f. Kan de kwaliteit van de opname de toets van de kritiek doorstaan ?

Wanneer aan een van de voorwaarden b tot en met e niet is voldaan dan ontstaat de ongewenste situatie dat het PABA normaal functioneert en derhalve in de beantwoordingstekst de oproeper uitnodigt tot het inspreken van gegevens terwijl deze *niet* kunnen worden opgenomen.



#### ISOPHON-75

PABA klasse II met ingebouwde recordereenheid.

Eindloze band voor beantwoordingstekst van 20-60 sec.

Mini-cassette voor registratie van berichten.

30-40 berichten afhankelijk van gekozen lengte beantwoordingstekst.

Met de microtelefoon wordt beantwoordingstekst ingesproken en gecontroleerd.

Op de frontplaat:

- linksboven de toets inspreken van beantwoordingstekst
- linksmidden de starttoets
- linksonder toets controle beantwoordingstekst
- rechts de brede toets voor automatisch beantwoorden
- voorts de overige bedieningstoetsen van de ingebouwde recorder.

Vóór het verbreken wordt sluittekst gegeven.

Bandbreukbewaking.

Na het bereiken van het einde van de registratieband worden er geen oproepen meer beantwoord.

Imp. Isolectra N.V. Rotterdam.

## Hogere eisen

De genoemde bezwaren welke kunnen kleven aan een PABA klasse II met losse recorder hebben er toe geleid dat de eisen enigszins verscherpt moesten worden. De uitbreiding van die eisen bestaat daarin dat het PABA en de aan te sluiten recorder op elkaar dienen te zijn afgestemd. Dit staat als volgt verwoord:

Het beantwoorden van de oproep mag slechts plaatsvinden indien een redelijke zekerheid bestaat, dat het apparaat een binnenkomende oproep met goed resultaat kan beantwoorden. Hiervoor geldt als beleidslijn bij de keuring dat er in het apparaat een controle moet zijn op de functionele voorwaarden, waaraan voldaan moet zijn om een oproep goed te kunnen beantwoorden.

Mogelijke technische onvolkomenheden zoals slip, zwakke aandrijving van de band(en) enz. worden niet in beschouwing genomen. Opgemerkt moet nog worden, dat bij breuk in de *registratieband* gesprekken verloren kunnen gaan. Controle in het apparaat op breuk van de registratieband wordt niet geëist, maar het verhoogt wel de betrouwbaarheid van het beantwoordingsapparaat.

I.v.m. het voorgaande mogen oproepen niet worden beantwoord in de volgende gevallen:

- a. de beantwoordings- en/of registratieband ontbreekt;
- b. de beantwoordingsband staat niet in de beginstand (dit kan voorkomen na breken, vastlopen enz. van de band);
- c. de registratieband bevindt zich in de eindstand. Indien de registratieband in de eindstand komt tijdens het registreren dan dient de sluitmelding te worden gestuurd, waarna de verbinding moet worden verbroken. Volgende oproepen mogen niet meer worden beantwoord tenzij in deze situatie wordt overgegaan naar beantwoording zonder registratie (dus zonder uitnodiging tot inspreken). Het apparaat functioneert dan als Klasse I-apparaat; (zie volgende hoofdstuk)
- d. de voedingsspanning is niet aanwezig;
- e. het apparaat staat niet in de beantwoordingstand.

Deze eisen, welke vanaf januari 1977 van kracht zijn, zullen ongetwijfeld bijdragen tot een meer betrouwbaar functioneren van PABA klasse II met losse recorder. Opgemerkt wordt dat nu bij het onderzoek tevens



kan worden vastgesteld of de elektrische veiligheid waaraan het PABA dient te voldoen niet zal kunnen worden gereduceerd door de aansluiting van een recorder. Aangezien er voorheen niet bekend was welk type recorder er zou worden aangesloten was dat moeilijk te voorzien; de aan te sluiten recorder kan nu — oppervlakkig — meegenomen worden in het onderzoek. Het belang van het veiligheids-onderzoek rechtvaardigt alleen al de uitbreiding van de keuring van beantwoordingsapparaten.

Opgemerkt wordt dat vele PABAn met losse recorder in de praktijk zonder enige moeilijkheid functioneren ondanks de afwezigheid van de „terugkoppeling”. Er is dan ook geen enkele reden om deze apparaten niet meer toe te laten. De nieuwe eisen gelden slechts voor nieuw te onderzoeken apparaten.

### **PABA Klasse II met ingebouwde registratie-eenheid**

Het zijn vooral de eerdergenoemde foutkansen die hebben geleid tot de ontwikkeling van PABAn met *ingebouwde* registratie-eenheid.

Deze apparaten bezitten in feite twee recorders:

- een recorder voor de beantwoordingstekst
- een recorder voor het opnemen van berichten van oproepers.

De verdeling van beantwoordingstijd en registratietijd kan b.v. weer zijn:

- 30 seconden beantwoordingstekst
- 25 seconden registratie van berichten van oproepers
- 5 seconden sluittekst.

Dergelijke autonoom werkende apparaten bieden wel belangrijke voordelen t.o.v. de PABA met losse recorder.

- De delen zijn onderling op elkaar afgestemd, hetgeen bijdraagt tot vermindering van de storingskansen.
- De kans op een foute instelling door de gebruiker is sterk gereduceerd.
- Het opnameniveau is optimaal ingesteld.
- Er is een betere bewaking op het registratie-apparaat.



### COMPLUR - ALIBIPHON - 380

PABA klasse II met ingebouwde recordeereinheid.

Aan de linkerzijde twee mini-cassettes, t.w.:

- één voor de beantwoordingstekst van 30 sec.
- één voor de registratie van berichten (cap. ca. 30 berichten).

Op de frontplaat:

- links de bedieningsknoppen voor de ingebouwde recorder
- midden de luidspreker voor het beluisteren van de opgenomen berichten
- rechts een draaischakelaar met de standen van beneden naar boven:
  - inspreken beantwoordingstekst
  - controle van de beantwoordingstekst
  - dicteerstand (bij gebruik als dicteerapparaat)
  - weergeven opgenomen berichten
  - stand automatisch beantwoorden.

Vóór het verbreken wordt sluittekst gegeven.

Pilootspoor op de band bewaakt de functie van de band.

Schakelt onmiddellijk uit bij korte onderbreking van de lijnstroom.

Na het bereiken van het einde van de registratieband worden er geen oproepen meer beantwoord.

imp. Telefoonondern. De Bumifoon - Den Haag.

## Bewaking registratiecapaciteit

Wanneer de opnameband geheel is verbruikt zal een PABA met ingebouwde registratie-eenheid dit gegeven terugkoppelen naar de beantwoordingseenheid. Er zijn dan twee mogelijkheden:

- methode a. Het PABA beantwoordt geen volgende oproepen meer.
- methode b. Het PABA beantwoordt wèl maar nu met andere tekst.

De constructeur die methode b volgt maakt een goed gebruik van de mogelijkheden die de samenwerking van twee recordereenheden binnen één autonoom werkend apparaat hem bieden.

Terugkoppeling van registratie-eenheid naar beantwoordingseenheid kan de constructeur laten resulteren in de inschakeling van een ander geluidsspoor op de beantwoordingseenheid.

Dit geluidsspoor kan dan worden gebruikt voor een zgn. tweede beantwoordingstekst welke gesteld kan worden in de trant van een afwezigheidsmelding. De oproeper wordt daarin *niet* uitgenodigd om een bericht in te spreken. Op dat moment is het PABA gaan functioneren als een apparaat klasse I.

Deze methode is weliswaar fraai maar impliceert de aanwezigheid van een tweede weergavekop die een tweede geluidsspoor op de beantwoordingseenheid aftast. Die tweede kop wordt dan ingeschakeld vanaf het moment dat het sein „Band vol” vanuit het registratiedeel is gegeven. Het is ook mogelijk de aanwezige weergavekop mechanisch op te schuiven. Deze methode wordt inderdaad weleens toegepast.

Het volgen van methode b vergt al met al wat meer schakelmiddelen dan die van methode a en zal derhalve wat kostbaarder zijn.

We zien de toepassing van methode b dan ook alleen bij dié apparaten, welke een wat geringe opnamecapaciteit hebben, b.v. 30 berichten van 30 seconden.

Het toepassen van methode a — het niet meer beantwoorden na het geheel verbruiken van de opnameband — kan verantwoord worden geacht wanneer de opnamecapaciteit wat ruimer is, b.v. de veel voorkomende capaciteit van 55 berichten van 30 seconden.

Met andere woorden, men verwacht in dergelijke gevallen nooit de volledige capaciteit nodig te hebben. Is dit onverhoopt wel het geval dan wordt, door het niet meer beantwoorden, bereikt dat er geen onjuist bericht wordt uitgezonden, nl. de uitnodiging tot inspreken van gegevens die niet geregistreerd kunnen worden.

## **Samenvatting**

In dit deel kwamen de beantwoordingsapparaten klasse II aan de orde. Deze klasse II-apparaten beantwoorden een oproep met een korte gesproken mededeling (25 à 30 sec.) en stellen daarna de oproeper gedurende 25 tot 30 sec. in de gelegenheid een boodschap op de band te doen opnemen.

De lijnbeleggingstijd is maximaal 60 sec.

De meldtekst is opgenomen op een recordereenheid welke deel uitmaakt van het PABA zelf.

Aan dat PABA kan dan voorts een losse bandrecorder worden aangesloten waarop de berichten van oproepers kunnen worden geregistreerd. Er zijn ook apparaten waarvan ook **die** registratie-eenheid zich in het PABA zelf bevindt.

Apparaten met een uitwendig aangesloten recorder zijn alleen toegestaan mits er in het apparaat een technische controlemogelijkheid aanwezig is op de functionele voorwaarden waaraan voldaan moet zijn om een oproep goed te kunnen beantwoorden (b.v. het apparaat beantwoordt geen oproepen meer als de registratieband het einde heeft bereikt of men is vergeten deze in te leggen).

Autonoom werkende beantwoordingsapparaten met een ingebouwd registratie-deel genieten de voorkeur wegens de:

- eenvoudige bediening
- betere technische kwaliteiten
- verbeterde controlemogelijkheden
- kleinere storingskansen.

In het volgende deel komen klasse PABAn klasse III aan de orde; deze apparaten zijn in staat langere berichten dan 60 sec. van oproepers op te nemen.

**Het studieblad  
hoort erbij.**

# Technisch Engels

Bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## QUESTION

**Compare** the general and electrical characteristics of alternating current **milliammeters** which consist \* of moving-coil milliammeters working **in conjunction with**:

- (a) a full-wave bridge-type metal rectifier,
- (b) a thermo-couple.

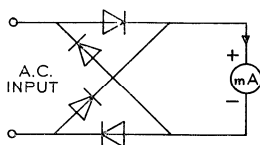
Mention in particular the effect of frequency.

If both instruments are calibrated on a 100 c/s supply which has a sinusoidal waveform, how will their readings compare when they are connected to a 100 c/s source having a **rectangular waveform** ?

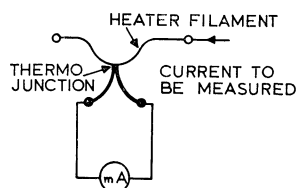
## ANSWER

The measurement of small alternating currents is most conveniently done by converting the a.c. into d.c., and using this to operate a **moving-coil** direct-current milliammeter. The moving-coil meter can be made cheaply in a **robust yet sensitive form**, having excellent long-term stability under normal conditions of use. The major **requirement** in the a.c./d.c. converting device is that it must give an **accurately-known** and convenient relation between the a.c. input and d.c. output; the long-term stability of the conversion must be good; changes of temperature and **humidity** shall not affect it, and **to a lesser degree**, a reasonable efficiency of conversion shall be **obtained**. At the same time, a robust device to withstand **accidental overload** without damage, is very desirable.

The bridge-type metal-rectifier, with the circuit of sketch (a), satisfies most of these points **fairly well**. The a.c. circuit, in which the current is to be



(a)



(b)

measured, is connected across the input, and each half-cycle meets a low resistance path through the rectifiers. The d.c. milliammeter receives a unidirectional current, pulsating at twice the frequency of the original a.c. The moving coil of the meter **experiences** a force proportional to the current flowing in it. The deflecting force over a half-cycle of current is therefore given by the **average** value of that half-cycle, not the r.m.s. value; i.e. for a sinusoidal current, the deflecting force is proportional to Peak Value  $\times 2/\pi$ . **This type of meter has its scale engraving altered**, however, by a factor which makes it indicate r.m.s. values for true sinewave currents. The resistance characteristic of normal metal rectifiers tend to change with time, so meter rectifiers are carefully **pre-aged** to give stability. Also, they have a small, but not negligible \*, temperature coefficient. Their greatest restriction is that they have a relatively high capacitance which, **although** it has negligible effect at audio frequencies, makes it impossible to make accurate readings with metal rectifiers on high frequencies. Their resistance to short overloads is good, as the rectifiers have considerable \* thermal capacity, and **severe or prolonged temperature rise** is necessary to damage them.

The circuit of the thermo-couple meter is shown in sketch (b). The current to be measured is passed through a **tiny** heater **filament** to which is **welded** the ends of two different metals, known as the junction metals, e.g., copper and iron. The thermoelectric effect between the two dissimilar metals is such that, when the ends are in contact, an e.m.f. appears across the junction layer. If the **remote ends** are also in contact to complete the loop, an equal and opposite \* e.m.f. appears there also, and **the two cancel**. The e.m.f. at the junction is dependent \* on its temperature, however, and, if one junction is heated, there is a resultant e.m.f. round the circuit and a direct current flows. In the thermo-couple meter, the moving coil completes the junction circuit and responds to the d.c. flowing when the heater warms one of the junctions.

The current in the meter is proportional \* to the temperature rise of the junction and this is proportional to the heat generated in the heater filament, i.e., to the square of the r.m.s. value of the current being measured. So the thermo-couple meter has a square-law scale, and either d.c. or a.c. of any frequency or waveform can be measured. The thermo-couple can be conveniently calibrated on d.c. for use on a.c. A disadvantage is that the heater filament will not stand much overload in this type of instrument and must be **treated with care**. This type of meter holds its calibration well, and makes an excellent laboratory instrument over a wide frequency range, with a low input resistance, and negligible reactance.

On a 100 c/s supply, both types of meter will operate efficiently. The full-wave rectifier meter will respond to the average value of the sine wave. If  $I$  is the peak value of the current, the average value =  $I \times 2/\pi$ . The meter is calibrated to indicate r.m.s. current, i.e.,  $I/\sqrt{2}$  for a pure sine wave.

∴ Its indicated reading,  $\Theta = I/\sqrt{2}$  or,  $I = \sqrt{2} \cdot \Theta$

But the force deflecting the meter coil is proportional to the average value of the current, i.e., to  $I \times 2/\pi$

$$= \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \Theta = \frac{\Theta}{1.11}$$

The scale reading is therefore 1.11 times the coil current. This ratio \* between the r.m.s. and the average value is known as the Form Factor.

Now a current with a rectangular waveform will appear as a steady \* d.c. when rectified, and the meter will deflect by an amount equal to this steady d.c. value. The scale reading on the rectifier instrument will therefore be  $1.11 \times$  this d.c. value. If the thermo-couple meter is calibrated on a pure sine wave, it will indicate the r.m.s. value of this wave. The indication will therefore be precisely the same for a d.c. of this value and therefore for the rectangular wave also, because its r.m.s. value is also its peak value.

The thermo-couple meter will therefore read accurately on the rectangular wave.

Hence, the ratio of the readings of the rectifier meter reading to the thermo-junction meter is **1:11 to 1**.

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

Words and phrases marked with an asterisk are explained before.

**To compare with:** vergelijken met

comparison: vergelijking; in wiskundige zin is een vergelijking: an equation.

**milliammeter:** milliampèremeter

**to consist of:** bestaan uit

**in conjunction with:** in samenhang met

**rectangular waveform:** rechthoekige golfvorm, d.w.z. kanteelgolfvorm

a rectangle: een rechthoek, rectangular: rechthoekig

**the measurement is most conveniently done:** de meting wordt het gemakkelijkst uitgevoerd

convenient: gemakkelijk, gerieflijk, convenience: gemak, gerief

Public Conveniences: openbare toiletten

**moving coil meter:** draaispoelmeter

**a robust yet sensitive form:** een stevige maar toch gevoelige uitvoering  
not yet: nog niet

**requirement:** eis, voorwaarde

**accurate:** nauwkeurig; **accuracy:** nauwkeurigheid

**humidity:** vochtigheid

**to a lesser degree:** in mindere mate

**lesser** is een verouderde vorm, wordt nog gebruikt in uitdrukkingen zoals deze:

weinig - minder - minst: little - less - least, of  
few - fewer - fewest

little is het tegenovergestelde van much

few is het tegenovergestelde van many

much/little money (hoeveelheid), many/few people (aantal)

**to obtain:** verkrijgen

**accidental overload:** „overbelasting bij ongeluk”, dus: eventuele, onvoorziene overbelasting; **accident:** ongeluk

**fairly well:** vrij goed; **fair:** billijk, redelijk (fair play)

**to experience:** ondervinden; **experience:** ondervinding, ervaring

**average value:** gemiddelde waarde

**this type of meter has its scale engraving altered:** bij dit type meter is de schaalverdeling veranderd

**pre-age:** van te voren ouder maken, in dit geval: een gebruikte (dus niet nieuwe) gelijkrichter toepassen

**although:** hoewel, ofschoon; men vindt ook: though (zelfde betekenis)

**considerable:** aanzienlijk

**severe or prolonged temperature rise:** een sterke of langdurige temperatuurstijging

**tiny:** klein, nietig, gering

**filament:** vezel, draad, gloeidraad

**to weld:** lassen

**the remote ends:** de andere uiteinden

**remote:** (ver)verwijderd; **remote control:** afstandsbesturing

**the two cancel:** beide (krachten) heffen elkaar op

**to cancel:** annuleren, opheffen



to cancel stamps: postzegels stempelen (= ongeldig maken)

**dependent on:** afhankelijk van

**independent of:** onafhankelijk van

**proportional to:** evenredig aan

**to treat with care:** met zorg (voorzichtig) behandelen

op dozen, kisten en kratten ziet men vaak: handle with care

**ratio:** verhouding

**steady:** kalm, bestendig, stabiel

---

## Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het augustusnummer staan enkele opgaven van de VEV examens voor VAKMAN en MONTEUR.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 16. D is goed

*Toelichting:*

de loodaccumulator (het meest gebruikt) bestaat uit een positieve pool (een plaat lood) waarop loodoxyde, d.i. een verbinding met zuurstof, is aangebracht. De negatieve pool bestaat uit een plaat lood, waarop sponsachtig lood is aangebracht. De positieve pool is roodbruin, de negatieve grijs van kleur.

Als vloeistof dient verdund zwavelzuur.

Om de aangebrachte massa vast te houden, zijn de platen voorzien van ruitjes, als bij een wafel.

Bij een veelgebruikte accu valt de massa uit.

Het soortelijk gewicht van het zuur behoort bij een geladen accu 1,20 te bedragen. In ontladen toestand daalt het s.g. tot 1,16.

VT 17. B is goed

*Toelichting:*

de ampèremeter wijst 3 amp. aan. Bij circuits I en III 2 amp.

VT 18. B is goed

*Toelichting:*

wanneer S1 gesloten is vloeit er een I door de veiligheid van:

$$I = \frac{W}{U} = \frac{3300}{220} = 15 \text{ A.}$$

$$S 2 \text{ gesloten: } I = \frac{2200}{220} = 10 \text{ A.}$$

$$S 3 \text{ gesloten: } I = \frac{200}{220} = 0,9 \text{ A.}$$

De veiligheid van 16 A is dus niet toereikend voor een stroom van  $15 + 10 = 25 \text{ A}$ .

VT 19. A is goed

MT 19. D is goed

*Toelichting:*

wanneer alle weerstanden een gelijke waarde hebben, is de vervangingswaarde van  $R3 - R2 - R4 \frac{2}{3}$  van  $R1$  (reken dit na voor bijv. waarden van 10 ohm).

Dan is het ontwikkelde vermogen in  $R3 + R2 + R4 \frac{3}{2}$  maal 18 watt = 27 watt. Deze waarde verdeelt zich dan weer in een verhouding van 2 : 1 over  $R3$  en  $(R2 + R4)$ .  $R3$  neemt dus 18 watt op en  $R2 + R4$  9 watt (zie D).

MT 20. B is goed

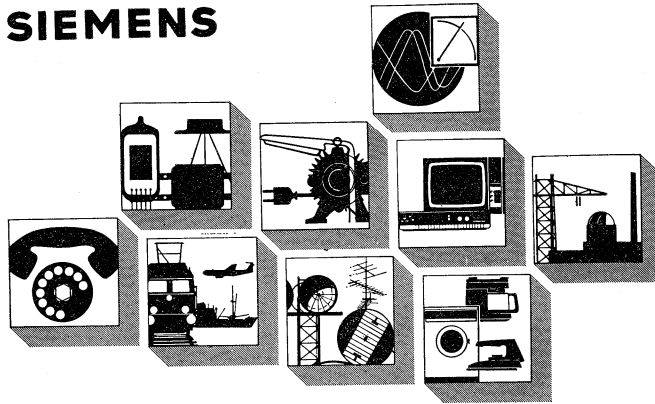
*Toelichting:*

hier geldt de formule: vermogen =  $\frac{U^2}{R} = 2$  of:  $U^2 = 2R$ .

$$U^2 = 100 \quad U = \sqrt{100} = 10.$$

MT 21. A is goed

# SIEMENS



## Het leveren van standaardproducten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden producten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisiesystemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.

# als u blind wilt varen op uw telefoonbeantwoorder

kiest u voor Bumifoon.

Ons leveringsprogramma telt (naast de Peritel telefoonnummerkiezer) maar liefst 13 typen telefoonbeantwoorders.

Van uitsluitend beantwoorder tot een zeer geavanceerd apparaat, waarbij de binnengekomen gesprekken zelfs op afstand te beluisteren zijn. Bij de samenstelling van dit veelzijdige programma is één aspect nooit uit het oog verloren.

De door ons geleverde telefoonbeantwoorders zijn stuk voor stuk uiterst bedrijfszeker.

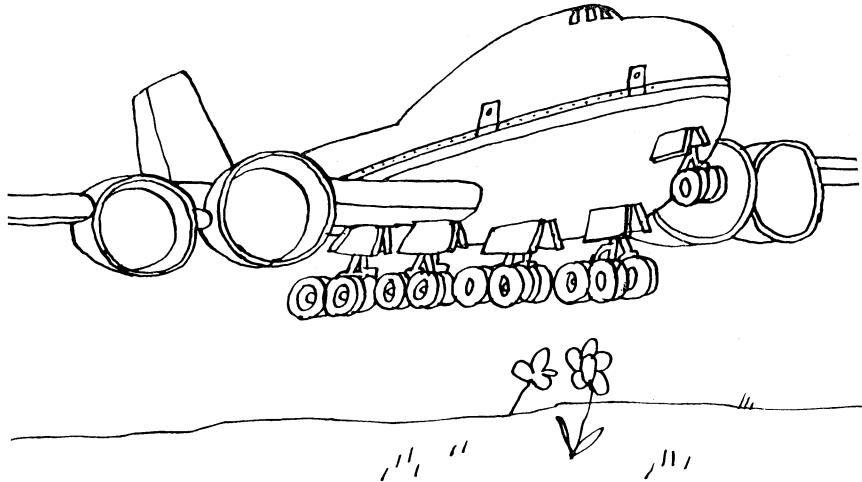
Deze garantie voor betrouwbaarheid wordt verder geruggesteund door een snelle service.

Al 40 jaar !

The logo for Bumifoon, featuring the word 'bumifoon' in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are outlined with a thick black border, giving it a three-dimensional appearance.

Koninginnegracht 78  
Den Haag  
Telefoon 070-633789 of 633006

# Philips radiocommunicatie



## En het vliegtuig heeft "many happy landings"

Er komt veel vernuft voor kijken om een moderne 200 tons Jumbojet veilig de landingsstrip te laten bereiken. Het Philips systeem voor landing op instrumenten PHL 7404 voldoet aan de allerhoogste internationale eisen. Logisch, veiligheid heeft voorop gestaan. Zo zelfs dat men eigenlijk van systemen moet praten. Philips PHL 7404 is een dubbel systeem. Mocht ooit een van de taken uitvallen, dan neemt een ander alle handelingen automatisch over.

Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichtert tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

**Philips' Telecommunicatie Industrie BV**  
Postbus 32 - Hilversum



Telecommunicatie

# PHILIPS

## **ISOPHON** telefoonbeantwoorder

Voor beantwoorden en/of registratie van binnenkomende telefoongesprekken tijdens Uw afwezigheid.

Verwisselbare cassettes, uitstekende geluidskwaliteit en eenvoudige bediening zijn de kenmerken van de ISOPHON telefoonbeantwoorders.

Landelijk werkende technische dienst voor vlotte afhandeling van eventuele storingen is het garantielabel dat Isolectra er aan toevoegt.

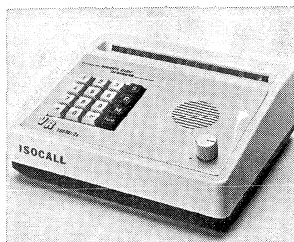


## **ISOCALL** telefoonnummerkiezer

De nieuwe ISOCALL telefoonnummerkiezer... Uw rechtstreekse verbinding met een stuk extra kostenbesparing.

De ISOCALL is een nieuw systeem van telefonische communicatie door gebruik als:

- vol-elektronische nummerkiezer
- druktoetstelefoon
- telefoonversterker



Handelmaatschappij



Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
3000 AN Rotterdam  
Telefoon (010) 229000  
(10 lijnen)  
dag en nacht bereikbaar.  
Telex: 22047

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 10, 32e jaargang oktober 1977

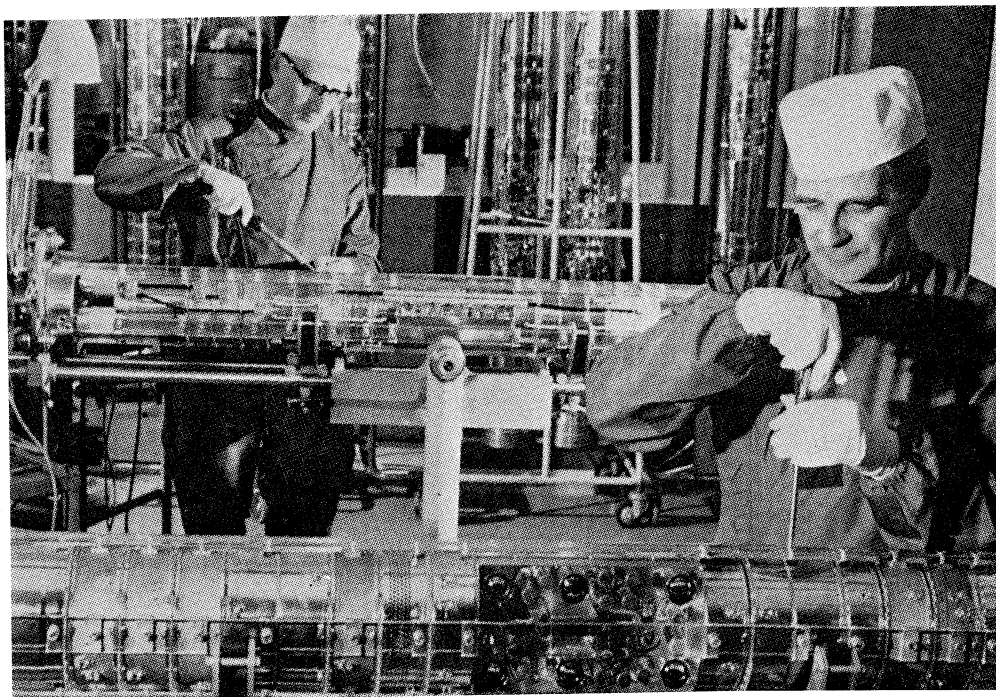
In dit nummer:

Zeekabelsystemen

Automatische beantwoordingssystemen

Technisch Engels

Examenvraagstukken



De bouw van onderzee-versterkers vraagt grote zorgvuldigheid. STC.

# Ericsson Huistelefoon- automaat



## ARD 561-5

Uitsluitend gebaseerd op  
kruisschakelaars en relais.

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

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31

**Ericsson**





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# Zeekabelsysteem

J. Haanstra

Binnen het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen (DKRV) houdt de hoofdafdeling TE, groep coaxiale transmissiesystemen zich o.a. bezig met de problematiek van de zeekabelsystemen. Zeekabels omspannen praktisch de gehele wereld. Alleen de Indische Oceaan is wat dat betreft nog een onontgonnen gebied. In deze bijdrage zullen we ons echter beperken tot de zeekabelsystemen in het Noordzeegebied en dan nog speciaal tot die systemen die gelegd zijn tussen Nederland en Engeland en tussen Nederland en Denemarken. Speciaal voor Engeland zijn deze systemen zeer belangrijk voor het telefooverkeer met het vasteland van Europa. Hierbij dient te worden opgemerkt dat er naast de zeekabelverbindingen tussen Engeland en Nederland eveneens verbindingen bestaan tussen Engeland en Noorwegen — Zweden — Denemarken-Duitsland — België — Frankrijk — Spanje en Portugal. De kabels naar de laatste twee landen vallen uiteraard buiten het Noordzeegebied.

Zeekabels zijn al meer dan 100 jaar in gebruik. De oudste zeekabels werden doorgaans gebruikt als telegrafiekabels. Het gebruik van zeekabels als telefoniekabels dateert, voor wat betreft de kabels Nederland - Engeland en Nederland — - Denemarken, van na de tweede wereldoorlog. Het gebruik van zeekabelsystemen voor telefoontransmissiedoeleinden is na de invoering van de draaggolftelefonie steeds meer toegenomen.

## **Draaggolftelefonie**

### *Opbouw van primaire en secundaire groepen*

Om enkele termen in deze bijdrage enigszins te verduidelijken, volgt allereerst een korte uiteenzetting van het begrip draaggolftelefonie. Telefoongesprekken werden tot kort voor de tweede wereldoorlog nog uitsluitend tot stand gebracht via laagfrequent kabels. Dit betekende, dat er voor ieder gesprek een ader beschikbaar moet zijn. Bij de huidige stand van het aantal telefoonverbindingen zou dat de noodzaak van een enorm aantal kabels betekenen. Door toepassing van draaggolftelefonie kan een groot aantal telefoongesprekken worden afgewerkt op één ader, hetgeen een geweldige besparing aan kabels betekent.

De opbouw van de groepen gaat als volgt. Een laagfrequent gesprek, waarvoor een frequentiegebied van 0 - 4 kHz wordt benut, wordt gemoduleerd met een zgn. kanaal draaggolffrequentie. De in de moderne draaggolftelefonie toegepaste kanaal draaggolffrequenties zijn 12 - 16 - 20 - 24 - 28 en 32 kHz. 6 lf gesprekken worden elk afzonderlijk gemoduleerd met één van deze kanaal draaggolffrequenties. Na de modulatie van 1 lf gesprek met één van de genoemde draaggolffrequenties, b.v. 12 kHz, ontstaan twee zgn. zijbanden, nl. één van 8 - 12 kHz, de onderzijband en één van 12 - 16 kHz, de bovenzijband genoemd. De onderzijband wordt hier niet gebruikt en d.m.v. filters onderdrukt. Na de modulatie van 6 lf gesprekken ontstaat er dus een groepje van 6 kanalen in de frequentieband van 12 - 36 kHz. Een tweede groep van 6 lf gesprekken wordt op dezelfde wijze bewerkt, zodat we weer een bandje van 12 - 36 kHz hebben verkregen. Deze twee frequentiebanden worden elk nogmaals gemoduleerd en wel één met de frequentie 96 kHz en de ander met 120 kHz. Deze frequenties noemt men de subgroep frequenties. Er ontstaan nu weer nieuwe frequentiebanden en wel van 60 - 84 kHz en 108 - 132 kHz of 84 - 108 kHz en 132 - 156 kHz. Nu worden de bovenzijbanden 108 - 132 kHz en 132 - 156 kHz onderdrukt. De beide onderzijbanden omvatten een frequentiegebied van 60 - 108 kHz en in dit frequentiegebied zijn nu 12 telefoonverbindingen, kanalen genoemd, ondergebracht. Deze 12 kanalen vormen samen een primaire groep.

Zo'n primaire groep kan op zijn beurt weer gemoduleerd worden met een bepaalde draaggolffrequentie. Door toepassing van 5 zulke draaggolffrequenties, de zgn. groepsdraaggolffrequenties, is het mogelijk op dezelfde wijze als hiervoor beschreven 5 primaire groepen in één bepaald frequentiegebied onder te brengen en wel in de band van 312 - 552 kHz. De toegepaste groepsdraaggolffrequenties zijn 420, 468, 516, 564 en 612 kHz. Een combinatie van 5 primaire groepen noemt men een secundaire groep. Een secundaire groep bestaat dus uit  $5 \times 12 = 60$  kanalen.

Het is mogelijk nog grotere eenheden te formeren. Hoe deze tot stand komen wordt hier buiten beschouwing gelaten. De opbouw van primaire en secundaire groepen vindt plaats in het versterkerstation. Om de gesprekken aan de andere zijde van de kabel weer verstaanbaar te doen zijn wordt in het daar aanwezige versterkerstation de bewerking op tegengestelde wijze uitgevoerd met gebruikmaking van de reeds genoemde groeps- en kanaal draaggolffrequenties. Deze bewerking noemt men demoduleren. Het resultaat is dan weer het lf gesprek.

Via de oudste zoekabelsystemen kunnen slechts één of twee secundaire groepen worden overgebracht. Bij de moderne systemen bedraagt dit aantal 23 en meer.

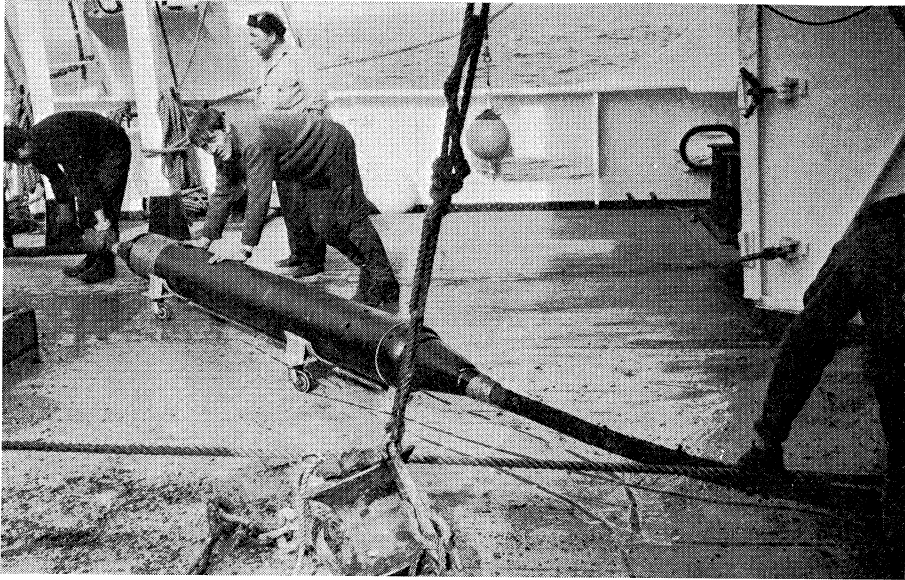
## **Coaxiale kabels**

De eerste zeekabel voor telefoonverkeer is gelegd in 1947 tussen Nederland en Engeland. Het aantal kabels tussen Nederland en Engeland bedraagt momenteel zeven, dat tussen Nederland en Denemarken drie. Het zijn alle coaxiale kabels. Ze zijn opgebouwd uit een kernader van massief koper of van samengeslagen koperdraden omgeven door koperband. De kernader van de moderne kabels bestaat uit samengeslagen staaldraden omgeven door koperband. De diameter van de kernader kan variëren afhankelijk van het type kabel. Om de kernader is een laag polytheen aangebracht en daaromheen een blad kopermantel of tegenwoordig ook wel een mantel van aluminium. De kernader en het koperen of aluminium scherm vormen samen de binnen- en buitengeleider van de kabel. Om het koperen of aluminium scherm weer isolatiemateriaal (meestal polytheen), zonodig nog een loodmantel en verder de gebruikelijke afwerking met geïmpregneerde jute en een enkele of dubbele staaldraadarmring om de kabel tegen beschadigingen van buitenaf te beschermen.

Door het opnemen van versterkers in de kabel is het mogelijk de verkeerscapaciteit (het aantal over te brengen kanalen) aanzienlijk te vergroten. Het aantal versterkers dat wordt toegepast in een kabel is afhankelijk van de lengte van de kabel en de breedte van de over te brengen frequentieband.

## **De onderzeeversterker**

Daar een onderzeeversterker moeilijk te bereiken is, moet er aan de kwaliteit van de versterker grote aandacht worden besteed. De onderdelen, waaruit de versterker is samengesteld, moeten zo deugdelijk en betrouwbaar zijn dat de levensduur minstens 20 jaar bedraagt. Het ophalen uit zee en het vervangen van een versterker is geen eenvoudige zaak. Wanneer een versterker defekt raakt is de hele kabel onbruikbaar. De stroomvoorziening van de buizen of, in de moderne systemen, van de transistoren geschiedt vanuit de kustversterkerstations. Het is altijd een gelijkstroomvoeding, waarvan de voedingsbron met de + of de — aan aarde ligt. De voeding van de onderzeeversterkers vindt op verschillende manieren plaats. Er zijn systemen waarvoor slechts in één kustkantoor voedingsapparatuur aanwezig is. Een andere mogelijkheid is, dat het zeekabelsysteem vanuit beide kantoren gevoed wordt, waarbij elk kantoor slechts de helft van de benodigde energie levert. De voedingsapparatuur in beide kantoren staat dan in serie geschakeld met de zeekabel en de daarin aangebrachte versterkers als tussengeschakeld medium. In geval van storing in de apparatuur in een van de kantoren



Vorbereidingen tot het tewater laten van een onderzee-versterker.

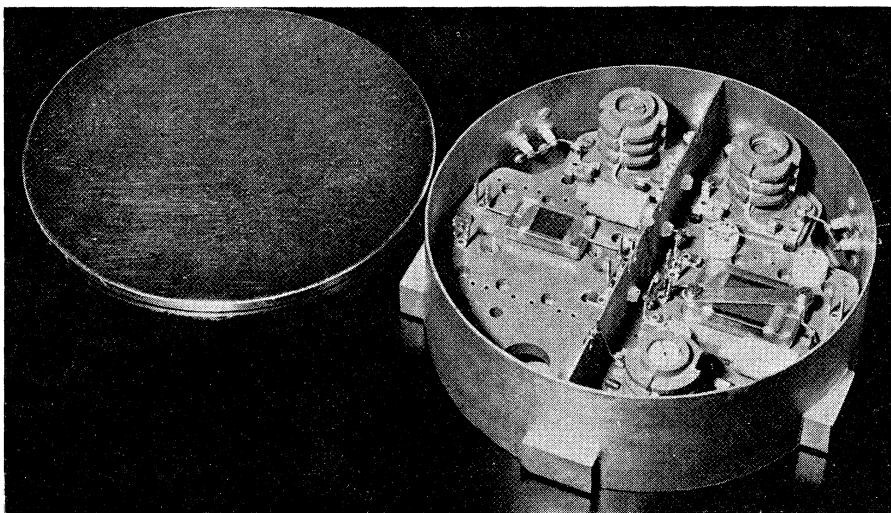
neemt die van het andere kantoor de gehele voeding over, zodat er geen onderbreking in het telefoonverkeer via de kabel plaatsvindt.

Er zijn op dit moment voor wat betreft de konstruktie nog verschillende types versterkers in gebruik. Bij de oudere systemen zijn de versterkeronderdelen in een waterdichte koperen behuizing ondergebracht. Hieromheen is een zware ijzeren cilinder aangebracht. De in- en uitgaande kabels worden aan één zijde van de versterker toegevoerd. Aan de waterdichtheid van de doorvoeren moet grote aandacht worden besteed.

Bij de nieuwere systemen wordt de versterker in lijn in de kabel ingelast en vormt er dan als het ware één geheel mee. Dit systeem is flexibeler en tijdens het leggen van een kabel lopen de versterkers mee over het transport-systeem waarover de kabel vanuit het schip in zee wordt gebracht.

### **De onderdelen**

Er zijn enkele hoofdpunten waaraan een onderzeeversterker moet voldoen. Dat zijn stabiliteit en betrouwbaarheid. Het eerste punt is te verwezenlijken in de opzet van de schakeling. Deze is zo ontworpen, dat de versterking groter is dan beslist noodzakelijk. Men heeft dus zo gezegd wat over. Dit kan bereikt worden door toepassing van negatieve terugkoppeling. De versterker



Een variabele effenaar. STC.

versterkt dus minder dan hij kan. Vooral in buizenversterkers loopt de kwaliteit van de buizen bij langdurig gebruik (dag en nacht, gedurende jaren) achteruit. Deze achteruitgang wordt nu opgevangen door toepassing van eerdergenoemde terugkoppeling. Op deze wijze kan de versterking op peil worden gehouden totdat de buizen bijna versleten zijn.

De betrouwbaarheid wordt gevonden in de keuze van de onderdelen. Deze moeten met de grootste zorgvuldigheid worden gefabriceerd. De zwakste schakels in het onderdelenpakket zijn voor buizenversterkers de buizen en voor transistorversterkers de halfgeleiders (transistoren, diodes, enz.). Om de kwaliteit van deze onderdelen zo hoog mogelijk te kunnen opvoeren is op de laboratoria veel onderzoek verricht. Men is er tenslotte in geslaagd zowel wat de buizen als wat de transistoren betreft betrouwbare produkten te ontwikkelen. Vooral onder de buizenversterkers zijn exemplaren aan te wijzen, die al meer dan 20 jaar meegaan zonder enige reparatie. Of de getransistoriseerde systemen deze levensduur bereiken, moet nog worden afgewacht. De oudste systemen zijn ruim 10 jaar in dienst.

Het bouwen van een onderzeeversterker geschiedt door geselecteerd personeel in zorgvuldig schoongehouden ruimten.

### **De werking**

Bij alle in Nederland eindigende zeekabels zijn beide spreekrichtingen in één

kabel ondergebracht. Om storingen te voorkomen, worden de gesprekken in de ene richting in een lage frequentieband ondergebracht en de gesprekken in de andere richting in een hoge frequentieband.

De versterker versterkt echter maar in één richting. Door een juiste schakeling van laag- en hoogdoorlatende filters is het mogelijk beide spreekrichtingen met één versterker te versterken. De twee transmissierichtingen worden door deze filters gedwongen de juiste weg te volgen.

In de moderne zeekabelsystemen is het te versterken frequentiegebied zo groot, dat men in de behuizing van de onderzeeversterkers voor beide transmissierichtingen een versterker heeft aangebracht. Daarnaast blijven de laag- en hoogdoorlatende filters hun taak verrichten. Daar de stroomvoorziening van de onderzeeversterkers evenals het overbrengen van de telefoongesprekken plaatsvindt via de centerdraad van de kabel moeten er in de versterkers maatregelen getroffen zijn om de spreekstromen en de voedingsstroom te scheiden. Dit gebeurt in de voedingsscheidingsfilters (VSF). Via de zgn. voedingsbox vindt de koeling van de versterker plaats. Alle hiervoor genoemde filters vindt men ook in de uitrusting van de kustversterkerstations. Afhankelijk van het systeem (lengte, buizen of transistoren) en de voor het systeem benodigde voedingsstroom kan de voedingsspanning variëren van enkele honderden Volts tot meer dan 1200 Volt.

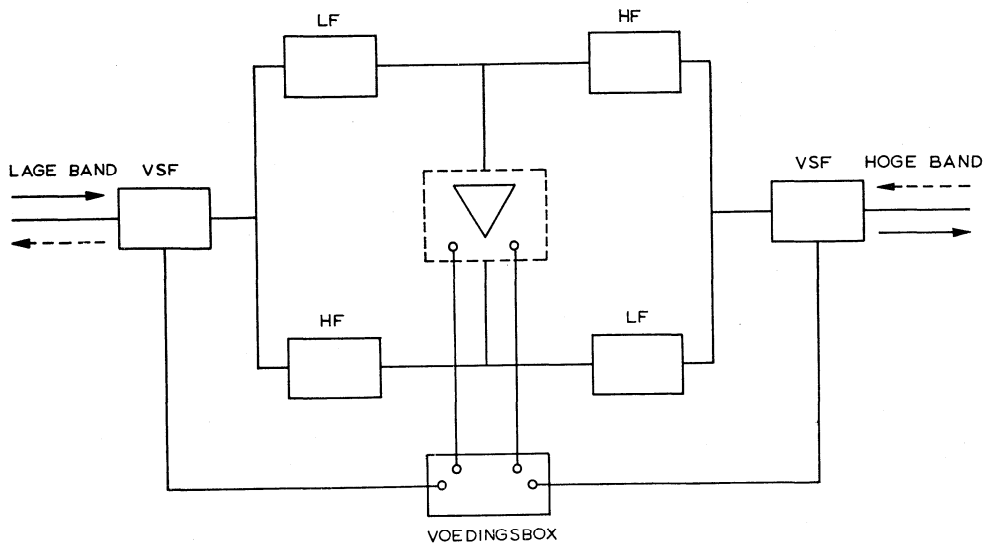
## **Controle**

Men wil graag vanaf het land controle kunnen uitoefenen op de goede werking van het systeem. Een doorlopende controle verkrijgt men door vanaf het land konstant één of meer meetfrequenties, de zgn. loodsfrequenties met het systeem mee te sturen en die aan de ontvangtzijde met behulp van loodsontvangers en schrijvende meters te bewaken en te registreren. Daarnaast wordt de methode toegepast om buiten de gespreksfrequenties een meetfrequentie in het systeem te sturen. Deze frequentie wordt in de versterker omgezet in een andere frequentie, die dan op het punt van uitgang weer gemeten kan worden. De sterkte van het ontvangen signaal is een maat voor de versterkingsgraad van de onderzeeversterker.

Door meerdere van die meetfrequenties toe te passen en elke versterker door middel van een filter zijn eigen zgn. kernfrequentie te geven, kunnen alle versterkers van het systeem afzonderlijk gemeten worden.

Er wordt ook wel een methode met behulp van pulstechnieken toegepast, maar die wordt hier buiten beschouwing gelaten.





### Foutlokalisatie bij kabelstoringen

Een storing in een zeekabelsysteem wordt doorgaans het eerst gemeld door het optreden van een alarm in de loodsbewaking. De ontvangen loods-frequentie kan of te laag of geheel afwezig zijn, al naar gelang de aard van de storing. Ook het wegvallen van de kabelstroom voor de voeding van de onderzeeversterkers kan een indicatie zijn dat er een fout in de kabel is ontstaan. Met behulp van de eerder genoemde controlemetingen is het dikwijls mogelijk om vast te stellen tussen welke twee versterkers de fout is opgetreden.

Bij fouten waarbij de kabel zwaar beschadigd, c.q. stukgetrokken is, kan de fout door middel van pulsmetingen (echo- of telemetriemetingen) of van impedantiemetingen worden bepaald.

Wanneer echter de foutplaats overgangsweerstand vertoont doch de centerdraad van de kabel nog doorstaat zijn bovengenoemde methoden niet bruikbaar en kan de fout d.m.v. gelijkstroommetingen (Varley- of Murray-metingen) worden bepaald. Is de plaats van de fout bekend, dan worden deze gegevens doorgegeven aan de Nautische Dienst, die in overleg met de Nautische Diensten van andere landen bepaalt welk kabelschip de fout zal opheffen.

# Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard  
vervolg van blz. 282

In de voorafgaande hoofdstukken is aandacht gewijd aan Particuliere Automatische Beantwoordings Apparaten (PABAn) klasse I en II.

Hierbij is reeds opgemerkt dat de klasse-indeling niet de kwaliteit maar de functie aangeeft.

Een PABA klasse I kan uitsluitend een antwoordmelding verzorgen.

De lijnbeleggingstijd is beperkt tot maximaal 60 sec.

Een PABA klasse II verzorgt niet alleen een antwoordmelding maar is ook in staat om berichten van oproepers te registreren. Dit laatste kan zowel geschieden met behulp van een ingebouwde registratie-eenheid als wel met een extern aangesloten bandrecorder.

De lijnbeleggingstijd is ook hier beperkt tot maximaal 60 sec. welke veelal — maar niet dwingend — verdeeld is in:

- 25 sec. beantwoordingstekst
- 30 sec. registreertijd voor het bericht van een oproeper
- 5 sec. sluittekst.

I.v.m. de toepassing van nieuwe eisen voor apparaten met extern aangesloten bandrecorder is het voorheen gevolgde onderscheid in klasse II a en II b alleen nog zinvol voor de volgens die klassen reeds toegelaten apparaten. Voor nieuw onderzochte apparaten na januari 1977 geldt dit onderscheid niet meer. Alvorens nu de apparaten van de klasse III te behandelen wordt er nader ingegaan op de oorzaak van invoering van de lijnbeleggingstijdbeperking.

## **Een minuut of langer ?**

De door PTT toegepaste beperking van de lijnbeleggingstijd tot 60 sec. vindt zijn oorzaak in internationale afspraken waaraan de navolgende overwegingen ten grondslag liggen:

- a. Een PABA wordt door een oproep in gang gezet en is daarna niet meer te stoppen.

- b. De lijn blijft belegd ook al heeft de oproeper geen belangstelling meer voor de tekst. Hij heeft neergelegd.
- c. De verbinding wordt in sommige openbare telefoonsystemen niet geheel vrijgegeven wanneer de oproeper reeds heeft verbroken.

Het is vooral het gestelde in punt c dat ertoe geleid heeft een tijdslimiet in te stellen en deze is reeds jaren geleden vastgesteld op een maximum van 60 sec.

Toch komt het voor dat men een bericht wil uitzenden dat langer dan 60 sec. voortduurt. We denken hierbij aan veilingberichten, beurskoersen e.d.

De mogelijkheid daartoe is opengehouden met dien verstande dat de openbare telefooncentrale uit het verbreken van de oproeper een totale verbindingsafbraak moet kunnen afleiden.

Sommige telefooncentrales zijn daartoe volledig ingericht en kunnen dat gegeven ook aan het PABA mededelen. Het onderzoek van beantwoordingsapparaten is er echter op gericht deze landelijk uitwisselbaar te houden en dus niet afhankelijk te doen zijn van bepaalde telefoonsystemen.

Veelal zijn voor het bovengenoemde doel *speciale* overdragers nodig. In een enkel geval kunnen lijnen met eindoverdragers verbonden worden waardoor een eenvoudige uitschakelprocedure kan worden gerealiseerd.

De *speciale* overdragers bevinden zich bij het beantwoordingsapparaat en zijn uitgerust met een bezettoondetector. Deze overdragers worden door PTT geleverd. N.B. Hier wordt niet bedoeld op de eenvoudige overdrager voor bundeling van 4 lijnen welke één voor één in willekeurige volgorde worden afgehandeld.

Wanneer de oproeper de verbinding verbreekt dan wordt door de openbare telefooncentrale direct — of na vertragingstijd — bezettoon naar de opgeroepene (hier het PABA) gezonden.

Aangezien er zich nu een bezettoondetector in de lijn bevindt blijft dit niet onopgemerkt en die detectieschakeling activeert een relais dat met zijn contacten de lijn vrijmaakt. Het PABA mag nu nog wel doordraaien maar de lijn is tenminste vrijgegeven.

Het herkennen van bezettoon tijdens de voortgaande spraaksignalen vanuit het PABA is echter niet eenvoudig.

De hiervoor benodigde schakeling kan dan ook relatief niet goedkoop zijn. Er is, naast een uitgebreide elektronische schakeling, voorzien in een soort vorkschakeling die de ontvangen signalen (de bezettoon) scheidt van het uitgezonden signaal (spraak uit het PABA).

Een dergelijke overdrager is geschikt voor het aansluiten van meer lijnen.

Door het toepassen van een bouwsteenprincipe is het aantal toe te passen lijnen praktisch onbeperkt.

Opgemerkt dient te worden dat de overdragers uitsluitend kunnen worden toegepast voor het uitzenden van een meldtekst. Het opnemen van berichten van oproepers is uitgesloten.

Dit houdt in dat de betreffende overdrager slechts een éénrichtingverkeer kent voor spraak, n.l. naar de oproeper toe. Dit is mede van belang omdat men bij berichtendiensten veelal te maken heeft met de aansluiting van meer dan één lijn, welke lijnen dan via een versterker verbonden worden met hetzelfde PABA. De situatie wordt geheel anders wanneer men:

- een korte beantwoordingstekst wenst te geven
- berichten van oproepers wenst te registreren
- de beleggingstijd afhankelijk wil laten zijn van de lengte van het door de oproeper in te spreken bericht.

In dat geval komen individueel aangesloten apparaten aan de orde die worden ingedeeld in de klasse III.

### **Verlengde registratietijd**

Een berichtenregistratie die de maximale beleggingstijd van 60 sec. overschrijdt is slechts voorbehouden aan PABAn klasse III.

Een PABA klasse III komt in feite overeen met een PABA klasse II met *ingebouwde* registratie-eenheid.

Een klasse III-apparaat is echter voorzien van een bewakingsschakeling die bestaat uit:

- een spraakbewakingsschakeling die bij afwezigheid van inkomende spraaksignalen de telefoonlijn vrijgeeft;
- een toonbewakingsschakeling die bij het ontvangen van kiestoon of bezettoon de telefoonlijn vrijgeeft.

Apparaten die van een dergelijke schakeling voorzien zijn maken de maximale beleggingstijdseis overbodig. Wel moet worden opgemerkt dat de bewakingsschakeling alleen maar goed kan functioneren gedurende de tijd dat berichten van oproepers worden geregistreerd.

De toegestane duur van de eigenlijke antwoordmelding blijft beperkt: in dit geval tot maximaal 40 sec.

Het apparaat mag na de antwoordmelding „onbeperkt” de lijn belegd houden zolang de bovengenoemde bewakingsschakeling maar actief blijft. Het feit dat er naast klasse III nog klasse II apparaten bestaan vindt zijn oorzaak

in de hogere kosten van de bewakingsschakeling; daarnaast is de betrouwbaarheid van klasse II apparaten een voordeel. Voor het overige kan worden vastgesteld dat PABAn klasse II en III elk hun eigen toepassingsgebied zullen behouden.

Het spreekt vanzelf dat er ook PABAn klasse III bestaan welke zijn uitgerust met een tijdschakeling die door de abonnee naar believen kan worden ingesteld. Met een instelling op een lijnbeleggingstijd van 60 sec. wordt dan in feite de functie van een klasse II apparaat gecreëerd. Toch kan dit een voordeel betekenen want wanneer een oproeper geen gebruik maakt van de geboden gelegenheid een bericht in te spreken en de verbinding vroegtijdig verbreekt, dan zorgt de bewakingsschakeling voor vroegtijdige uitschakeling en voorkomt onnodig bandgebruik.

Overigens wordt de aanwezigheid van de tijdschakeling bij het onderzoek niet beschouwd als een criterium van uitschakeling; de eisen t.a.v. de bewakingsschakeling blijven van kracht.

---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn nu linnenbanden verkrijgbaar.

**Voor jaargang 1976 \***  
**en ook reeds voor 1977**  
**Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummer 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

\* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.



## ALIBICORD 34

### PABA klasse III

- Rechts in het voorfront de verwisselbare cassette met eindloze band voor de meldtekst. Omlooptijd 20 sec.
- Rechts boven een klepje met plaats voor een compact-cassette C 60.
- De opneemcapaciteit bedraagt bij dit gebruik een vol uur.
- De beschikbare opneemtijd kan worden ingesteld vanaf enkele minuten tot aan de maximaal beschikbare tijd.
- Bij het inleggen van de cassette dient de teller naast de cassette op 0 te worden gezet. De teller functioneert mede als „einde-band”-contact.
- Na het bereiken van het einde van de band worden er geen oproepen meer beantwoord.
- Vóór het verbreken ontvangt de oproeper een sluittekst van 5 sec.
- De meldtekstcassette kan verwisseld worden voor een type voor uitsluitend beantwoorden en is beschikbaar in beleggingstijden van 30, 45 of 60 sec.
- De cassette heeft zodanige kenmerken dat het apparaat na het inschuiven van de cassette de informatie ontvangt of het als klasse I dan wel als klasse III moet gaan functioneren.
- Met de draaischakelaar links van het midden kunnen de functies worden gekozen voor: inspreken- en controleren meldtekst, cassette-terugspoelen en beluisteren enz.

imp. Zettler Nederland N.V. Den Haag

## **Spraakbewaking**

In het vorige hoofdstuk is vastgesteld dat een PABA klasse III dient te zijn voorzien van een spraakbewakingsschakeling.

De oproeper die met het PABA verbonden is activeert deze schakeling met de door hem geproduceerde spraaksignalen.

In het algemeen bestaat een spraakbewakingsschakeling uit een versterker met automatische sterkteregeling, die met zijn ingang met de lijntransformator is verbonden, gevolgd door een logische schakeling. Spraaksignalen worden — ongeacht het niveau boven —40 dBm — in deze schakeling geïntegreerd.

Men kan zich de verdere schakeling voorstellen door aan te nemen dat een ander circuit uit de spraakbewaker de informatie „oproeper spreekt” overneemt en er vervolgens zorg voor draagt dat het beantwoordingsapparaat in de registreerstand blijft.

Een extra vertragingsschakeling zorgt ervoor dat normaal voorkomende pauzes in de spraak toelaatbaar zijn. Veelal vindt uitschakeling plaats bij het optreden van pauzes van 4 sec. Het apparaat voldoet reeds aan de eisen wanneer de verbreking plaatsvindt binnen 20 sec. na het laatste ontvangen signaal. De fabrikant streeft steeds naar een kortere tijd ten einde onnodig bandgebruik te beperken.

## **Toonbewaking**

Wanneer de oproeper zijn bericht heeft beëindigd en de verbinding heeft verbroken dan kunnen zich de volgende situaties voordoen:

- a. De spraakbewaker wordt niet meer geactiveerd met spraaksignalen. Voor zover de openbare telefooncentrale tenminste geen signalen zendt naar de B-abonnee, wiens plaats in dit geval is ingenomen door het PABA. Deze situatie kan zich inderdaad in een beperkt aantal gevallen voordoen. Het gevolg is dat het PABA terecht de lijn vrijmaakt.
- b. De openbare telefooncentrale zendt kiestoon met een frequentie van 150 Hz naar het PABA. De spraakbewaker detecteert ook dit signaal en zonder bijzondere maatregelen zou het PABA de lijn dus belegd houden.
- c. De openbare telefooncentrale zendt bezetton met een frequentie van 450 Hz met een bepaald ritme c.q. bezetton met een frequentie van 425 Hz in een ander ritme. Ook deze signalen worden aan de spraakbewaker aangeboden en zouden tot gevolg kunnen hebben dat het PABA de lijn belegd houdt.

Wanneer gerekend kan worden op de situatie geschetst bij punt a, dan zouden maatregelen achterwege kunnen blijven. Voor het gestelde bij punt b en c dienen echter technische voorzieningen te worden aangebracht. Het meest voor de hand ligt dan wel om gebruik te maken van de kennelijk gestandaardiseerde frequenties van de tonen en deze „uit te zeven”. Een overzicht van de tonen waarmee een PABA te maken kan krijgen is hieronder aangegeven.

Soort toon	Aard van de toon	Grondfrequentie
1e kiestoon	ononderbroken	150 ± 10 Hz
bezettoon-oud	onderbroken: 250 ms toon 250 ms pauze	445 ± 35 Hz
bezettoon-nieuw	onderbroken: 500 ms toon 500 ms pauze	425 ± 15 Hz
congestietoon	onderbroken: 250 ms toon 250 ms pauze	425 + 15 Hz

Hoewel de impulstijden verschillen lijkt het niet al te moeilijk om de bezettoon-oud en de bezettoon-nieuw in één filter te vangen. Dit filter zou dan een grote demping moeten veroorzaken in het frequentiegebied van 400 - 500 Hz.

Teneinde ook de kiestoon te vangen kan men zelfs een dempingslid maken dat alle frequenties onder de ca. 500 Hz sterk in niveau doet dalen.

De bezettonen die de abonnee bereiken worden vaak gekenmerkt door de aanwezigheid van harmonischen. Die harmonischen vormen geen transmissie-technische bezwaren zolang de niveaus binnen bepaalde grenzen blijven. Daarentegen bevorderen ze wel de „hoorbaarheid” en bepalen daarmee tevens het karakter van de toon.

Fig. 5 geeft enkele golfvormen weer zoals deze in de kies- en bezettonen kunnen voorkomen. Op de vervormingsoorzaken wordt hier niet ingegaan; de voorgestelde golfvormen zijn echter niet overdreven.

Dergelijke tonen hebben geen ander doel dan op het gehoor herkend te



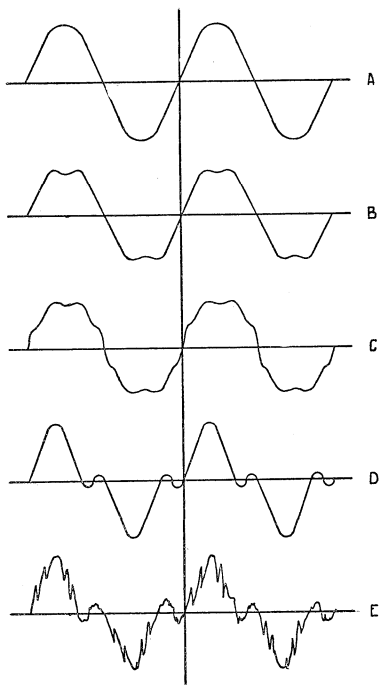


Fig. 5. Enkele mogelijke golfvormen van tonen.

worden. Strikt genomen zijn ze niet bestemd voor het in werking stellen van een elektronische schakeling.

Niettemin worden de criteria kies- en bezettoon door de fabrikant van PABAn met succes gebruikt om het moment van uitschakelen te kunnen vaststellen. De ontwikkeling van de daarvoor benodigde kies- en bezettoon-detectoren is niet eenvoudig, mede door de hoge eisen die er aan gesteld dienen te worden, zoals die o.a. worden bepaald door:

- de verschillen in de ontvangen signaalniveaus;
- de frequentie-afwijkingen ook al liggen die binnen het tolerantiegebied;
- mogelijk aanwezige harmonischen.

Het PABA dient van fabriekswege zo te zijn ingesteld dat alle voornoemde toleranties in de inregeling verwerkt zijn.

Een vierde belangrijke factor wordt gevormd door de noodzakelijke vergelijking met binnenkomende spraaksignalen welke zelfs bij een niveau van  $-40$  dBm nog juist geregistreerd moeten kunnen worden.

## Gecombineerde spraak- en toonbewaking

In de moderne PABAn klasse III vindt men veelal een combinatie van spraak- en toonbewaking. Tot het uiterst principiële teruggebracht kan men zich de schakeling voorstellen zoals die is weergegeven in fig. 6.

Binnenkomende signalen worden in twee takken uitgesplitst. De bovenste tak is voor de toondetectie bestemd; de onderste tak dient voor de spraakdetectie.

De belegging van de telefoonlijn is afhankelijk van het bekrachtigd zijn van relais H.

In de onderste tak ziet men een filter Z 2 dat alle frequenties boven 500 Hz ongehinderd laat passeren. Dit houdt in dat kiestoon, met inachtnaam van harmonischen, de versterker A 2 nauwelijks zullen bereiken. Spraaksignalen zullen echter van het filter Z 2 weinig demping ondervinden. Versterker A 2 biedt de spraaksignalen versterkt aan D 2 aan, welke de eigenschap heeft een gelijkspanningssignaal af te geven, dat we hier 1 zullen noemen, wanneer er voldoende signaal op zijn ingang staat. Het gelijkspanningssignaal wordt 0 wanneer het binnenkomende signaal onvoldoende wordt bevonden. Voorts heeft D 2 de eigenschap de 1 aan de uitgang enige tijd te behouden.

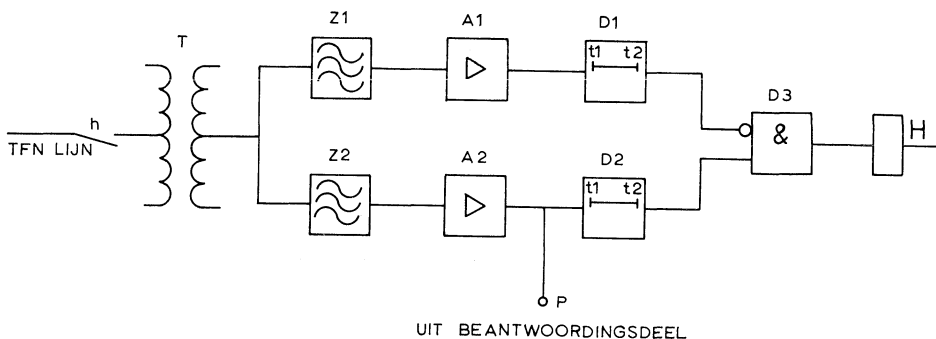


Fig. 6. Principe spraak- en toonbewaking bij automatische beantwoordingsapparaten.

Z<sub>1</sub> doorlaatfilter voor 400 - 500 Hz

Z<sub>2</sub> afsnijfilter voor freq. beneden 500 Hz

D<sub>1</sub> uitgang wordt 1 als er enkele seconden bezettoon is ontvangen

D<sub>2</sub> uitgang is zólang 1 totdat er 8 seconden lang geen spraak is ontvangen

P is 1 zolang er meldtekst wordt gegeven.

Vervangt men hier het filter Z<sub>1</sub> door een pulsformer en een logische teller dan kan ook door herkenning van de ontvangen bezettoonpulsens uitschakeling volgen. De schakeling dient dan zodanig te worden uitgebreid dat een terugstelling plaatsvindt bij onregelmatige ontvangst van toonpulsens; deze onregelmatige toonpulsens kunnen van spraak afkomstig zijn.

## Toondetectie

In de onderste tak versterkte spraaksignalen zorgen ervoor dat er een 1 aan de ingang van EN-poort D 3 ontstaat welke blijft staan tot er gedurende 8 sec. geen spraaksignaal ontvangen is. Dit overbrugt dus de maximaal voorkomende spreekpauzes.

In de bovenste tak vindt geen verandering plaats wanneer er geen toon op de verbinding staat. Versterker A 1 geeft dus geen of weinig signaal af.

De uitgang van D 1 blijft derhalve 0 en dit heeft ten gevolge dat de negatie-ingang van de EN-poort D 3 ook 0 is. Dientengevolge wordt de uitgang van D 3 = 1, zodat relais H — dat reeds op andere wijze bekrachtigd was — opgehouden blijft. Op punt P stond namelijk reeds signaal tijdens het uitzenden van de meldtekst.

Wanneer de oproeper nu 8 sec. lang zwijgt dan wordt uitgang D 2 = 0 en dientengevolge zal uitgang D 3 ook naar 0 gaan. Als gevolg daarvan valt relais H af en de verbinding wordt verbroken. Opgemerkt wordt dat, alvorens de verbreking plaatsvindt, een sluittoon of sluittekst van enkele seconden wordt uitgezonden maar dit valt buiten het bestek van de principiële opzet van fig. 6.

Ontvangt het PABA echter een bezetton dan komt de bovenste tak in actie. De grondtoon van de bezetton bevindt zich in het gebied tussen 400 en 500 Hz. Via Z 1 en A 1 bereiken die signalen D 1 die een integratietijd van enkele seconden bezit. Blijven de signalen binnenkomen dan wordt de uitgang van D 1 = 1 zodat de negatie-ingang van D 3 ook 1 wordt. Dientengevolge wordt de uitgang van D 3 = 0 waardoor relais H zal afvallen en voor vrijmaken van de lijn zal zorgen.

De vertragingstijd  $t_1-t_2$  van D 1 is bedoeld om de zeer fluctuerende spraaksignalen in het frequentiegebied van 400 - 500 Hz die Z 1 passeren geen effect te laten sorteren op de negatie-ingang van D 3. Het principe van frequentie-onderzoek zoals dit in fig. 6 is weergegeven kan inderdaad naar behoren functioneren; enkele uitzonderingsgevallen daar gelaten is de praktische toepassing succesvol geweest.

In uitzonderingsgevallen blijkt soms de toepassing van een PABA klasse III niet te voldoen. Dat is het geval, waar het PABA regelmatig wordt aangetroffen in de situatie „registratiecapaciteit geheel verbruikt”, hetgeen dan bij nader inzien een band vol bezetton blijkt te zijn. Wil men dan in een enkel geval nog weleens wat naregelen aan het PABA dan blijkt vaak de spraakbewaker ongevoeliger te zijn geworden hetgeen leidt tot slechts gedeeltelijk geregistreerde berichten. E.e.a. is voor abonnee en leverancier meestal aanleiding om een klasse III beantwoorder te vervangen door een

klasse II apparaat. PTT blijft in deze buiten de partijen maar kan ook wel in bepaalde gevallen daartoe een verzoek naar de abonnee laten uitgaan.

### **Onderzoek regelmatig signaal**

Spraaksignalen kenmerken zich door een willekeurig en grillig karakter in amplitude en frequentie.

Bezettonen hebben gemeen dat de frequentie — in de grondtoon althans — binnen kleine toleranties constant is. Een belangrijk kenmerk is ook de regelmatige pulsvorm.

Indien men het verschijnsel *regelmatigheid* gebruikt om spraak van toon te onderscheiden dan kan men daarmee wellicht de gewenste toonbewaking tot stand brengen.

Men past die methode inderdaad toe door het principe van fig. 6 te gebruiken maar daarin filter Z 1 te vervangen door een pulsvormer die een logische teller bestuurt. Men telt daarmee een aantal pulsen van de bezettonen en trekt daaruit de conclusie dat pulsen die met grote regelmaat en gelijk niveau verschijnen alleen maar afkomstig kunnen zijn van bezettonen.

Op die wijze wordt ook weer een circuit tot uitschakeling gedwongen waardoor de lijn wordt vrijgemaakt.

Het is weinig zinvol in details uiteen te zetten welke schakelingen er precies bestaan die dit doel bereiken. Elke fabrikant kent zijn eigen methoden en heeft daarin vertrouwen. De fabrikant heeft daar research ingestoken en vindt het dikwijls ongewenst uitvoerig weer te geven hoe bepaalde schakelingen functioneren. Dikwijls worden de details van de schakeling wel bij PTT uitgezocht; de gevonden schakelmethode blijven echter in vertrouwelijke sfeer bewaard.

### **Uitbreiding van de faciliteiten**

Het aantal functies welke een PABA klasse III kan vervullen lijkt steeds verder te worden uitgebreid.

Er zijn apparaten met

- a. meer dan één beantwoordingstekst;
- b. zeer lange opneemtijd met automatische omschakeling naar een tweede apparaat wanneer de opnamecapaciteit van de eerste is verbruikt;
- c. behalve spraak- en toonbewaking ook lijnstroombewaking;
- d. dicteermogelijkheid;
- e. afstandsbediening.



TAKACHIHO AT-S 2

PABA klasse III

- Middenboven de verwisselbare cassette met eindloze band voor de meldtekst. Omlooptijd 30 sec.
- Onder de kap een, niet verwisselbare, zeer brede, eindloze band met 30 naast elkaar gelegen sporen. Omlooptijd eveneens 30 sec.
- De banden zijn op breken bewaakt.
- Bij het registreren van langere berichten wordt steeds na vollopen van een geluidsspoor een volgend spoor ingeschakeld totdat verbreking plaatsvindt door spraak- of toonbewaking dan wel door het bereiken van het laatste spoor. Ook instelbaar op een tevoren bepaalde tijdslimiet.
- Vóór het verbreken wordt een kort sluitsignaal gegeven.
- Opnamecapaciteit 15 min.; na volledig gebruik wordt overgeschakeld op tweede geluidsspoor van meldcassette. In de tekst op dat spoor wordt een uitnodiging tot inspreken van een bericht achterwege gelaten. Het PABA werkt dan als klasse I.
- Bij het beluisteren van de opgenomen berichten worden de sporen achtereenvolgens afgespeeld; met de draaischakelaar links boven kunnen de sporen willekeurig worden gekozen.
- Rechts de gebruikelijke bedieningsorganen voor inspreken en controleren meldtekst alsmede beluisteren van de opgenomen berichten.

imp. Holland Telekommunikatie bv Schiedam

De functies a, b en c zijn reeds ter sprake geweest. Een kleine kanttekening bij het gestelde in punt c is wel op zijn plaats. De hier bedoelde lijnstroombewaking controleert namelijk — zoals de naam reeds doet vermoeden — onderbrekingen in de gelijkstroom die tijdens een gesprek door de telefoonlijn loopt.

Enkele telefoonsystemen hebben de — niet strikt functionele — eigenschap een korte onderbreking van de lijnstroom naar de opgeroepene door te geven wanneer de oproeper de verbinding verbreekt. Indien een PABA als opgeroepene fungeert dan is een snelle afschakeling eenvoudig te verwezenlijken.

Inderdaad hebben enkele fabrikanten hun apparaten deze uitschakelmogelijkheid meegegeven. Ook hier bestaan er verschillende wegen om het doel te bereiken.

- f. Een kleine transformator is opgenomen in de telefoonlijn. Veranderingen die het gevolg zijn van lijnstroomonderbrekingen worden aan een Schmitt-trigger aangeboden die voor een goede puls zorgt waaruit de apparatuur het uitschakelcriterium kan afleiden.
- g. Een extra wikkeling van de lijntransformator welke functioneert als aangegeven in punt f.
- h. Een optische koppelaar (opto-coupler) opgenomen in de telefoonlijn constateert eveneens lijnstroomonderbrekingen en zorgt voor het inleiden van de uitschakelprocedure.

Het bij punt d genoemde gebruik als dicteerapparaat heeft slechts het karakter van een extra voorziening welke niets te maken heeft met het gebruik als beantwoordingsapparaat. Losgekoppeld van de telefoonlijn kan men gebruik maken van de ingebouwde recordereenheid ten einde langere teksten te doen opnemen welke later door een andere persoon kunnen worden beluisterd en uitgewerkt.

N.B. Dit is dus een extra gebruik van een beantwoordingsapparaat in de tijd dat dit niet als zodanig behoeft te functioneren.

De bij punt e genoemde afstandsbediening heeft te maken met het beluisteren van opgenomen berichten via de telefoonlijn.

### **Afstandsbediening**

De hiervoor reeds aangeduide mogelijkheid tot afstandsbediening kan belangrijk zijn in de volgende situaties.

- a. Een eigenaar van een beantwoordingsapparaat verwacht belangrijke berichten maar kan zich niet begeven naar de plaats waar het beantwoordingsapparaat staat.
- b. Een technische dienstensector heeft een centraal oproepnummer met een ambulante technicus.
- c. Tijdens een langdurige afwezigheid vreest men het vollopen van de band.

Het signaleren van die situaties had tot gevolg dat de wens ontstond via een willekeurige telefoonverbinding het PABA opdracht te geven de opgenomen berichten weer te geven.

Uiteraard moet daarbij voldoende zekerheid bestaan dat dit niet kwaadwillig of zelfs onbewust door onbevoegden zou kunnen geschieden. Er moet dus een code worden ingevoerd.

Ook hier geldt weer dat vele wegen naar hetzelfde doel leiden.

Men kan b.v. bij elk apparaat een zakformaat-toongenerator leveren. Alleen het bij het apparaat behorende generatortje zal in staat zijn de ontvanger in het beantwoordingsapparaat te beïnvloeden. Er kunnen hele series met kleine frequentieverschuivingen worden gefabriceerd. Op die wijze doet de frequentieontvanger in het PABA dienst als slot met de bijpassende generator als sleutel.

Bij een oproep met afstandsbediening ontstaan achtereenvolgens de volgende situaties.

- Men roept het PABA op normale wijze via een telefoonverbinding op.
- Men wacht de uitnodiging tot inspreken van een bericht af.
- Onmiddellijk daarna houdt men de toongenerator enkele seconden ingeschakeld voor de microfoon van de telefoonhoorn.
- Het apparaat detecteert de toon.
- Indien de toon geaccepteerd is wordt het registratiedeel teruggeschakeld of teruggespoeld naar het eerst opgenomen bericht.
- Het PABA zendt de opgenomen berichten een voor een via de telefoonlijn naar de oproeper.
- Het PABA zendt na 30 of 60 sec. een toon naar de oproeper.
- De oproeper moet op deze toon opnieuw reageren met het codesignaal.
- De berichtenuitzending wordt vervolgd, steeds onderbroken met de toon om te onderzoeken of de oproeper nog aanwezig is.
- Bij het laatst opgenomen bericht wordt de verbinding verbroken.

N.B. De opgenomen berichten blijven bewaard.



### ANSAFONE - MARK SEVEN-PLAYBACK

PABA klasse III met afstandsbediening

- Cassette met eindloze band met twee sporen zodat twee meldteksten tevoren kunnen worden opgenomen.
- Voor het kiezen van het gewenste spoor is een keuzeschakelaar midden boven geprojecteerd.
- Een normaal bandrecorderdeck is ingebouwd en heeft een opneemcapaciteit van 1½ uur (90 minuten).
- De banden zijn op juiste functie bewaakt.
- Na het bereiken van het einde van de band worden er geen oproepen meer beantwoord, tenzij er een tweede apparaat is aangesloten welke de functie van het eerste apparaat automatisch overneemt.
- Vóór het verbreken ontvangt de oproeper een korte sluittekst.
- Er is een lange rij toetsen beschikbaar voor de vele noodzakelijke bedieningsfuncties.
- Opgenomen berichten zijn op afstand te beluisteren door via een normale telefoonverbinding een code in te spreken; daarna spoelt de band terug en geeft de opgenomen berichten via de telefoonlijn weer.

imp. AnsaFone Nederland bv Utrecht



Bovengenoemde afstandsbediening is nog uit te breiden met een speciale handeling waardoor men het PABA kan dwingen wel de recorderband terug te spoelen maar niet meer door te draaien naar het laatst opgenomen bericht. In dat geval wordt door elke volgende normale oproep het voorgaande bericht uitgewist (overschreven) door een nieuwe opname. Dit is van belang in gevallen waarin men de volledige opnamecapaciteit weer wil benutten; de berichten heeft men daarvoor al een keer beluisterd.

Naast de methode van codering met vaste frequenties bestaat ook de methode van het ontvangen van een willekeurig geluid (een duidelijk uitgesproken klinker) op *het juiste moment*.

Bij apparaten die op deze wijze functioneren is de code steeds veranderbaar. Op het apparaat bevinden zich zes tot tien kleine schakelaars waarvan er een of meer kunnen worden ingeschakeld. Met deze schakelaars wordt de code gevormd.

Bij een oproep ontstaan achtereenvolgens de situaties:

- men roept het PABA op normale wijze via een telefoonverbinding op;
- men wacht de uitnodiging tot inspreken van een bericht af;
- men wacht op de sluittekst waarna enkele seconden later een toon hoorbaar wordt. Reageert men hierop niet dan wordt er afgeschakeld, reageert men met een duidelijke klinker dan volgt kort daarop een hernieuwde toon;
- het apparaat gaat nu kort na elkaar zes of tien tonen uitzenden, soms gepaard gaande met een gesproken cijfer; het hangt van de ingestelde code af op welke toon men *beslist wel* en op welke toon men *beslist niet* met een duidelijk uitgesproken woord moet reageren;
- na een juiste decodering volgt de procedure zoals deze hiervoor beschreven werd bij de frequentie-afhankelijke afstandsbediening.

De spraakcodemethode lijkt ingewikkeld en kost inderdaad enige oefening. Men heeft echter grotere zekerheid door de mogelijkheid van steeds veranderbare codering. De kans dat berichten door onbevoegden kunnen worden beluisterd is derhalve gering. Bovendien behoeft men geen toongenerator bij zich te dragen. Voorts kan men het aantal belanghebbenden steeds uitbreiden of verminderen. Dit kan zelfs van dag tot dag verschillen door de instelling van de codeschakelaars aan de omstandigheden of afspraken aan te passen.

## Samenvatting

In deze aflevering zijn enkele eigenschappen besproken van PABAn klasse III. Deze PABAn danken hun klasse-aanduiding aan de volgende eigenschappen.

- a. Na het weergeven van een korte meldtekst wordt een ingebouwde registratie-eenheid gestart.
- b. Er kunnen berichten van oproepers van langere duur worden opgenomen.
- c. Er kan middels spraakbewaking worden vastgesteld of de oproeper nog spreekt, zo niet dan wordt na een pauze van enkele seconden de lijn vrijgemaakt.
- d. Er kan middels toonbewaking onderscheid worden gemaakt tussen spraak- en toonsignalen. Bij het ontvangen van enkele seconden toon wordt de lijn vrijgemaakt.

Een PABA klasse III kent geen beperking in de lijnbeleggingstijd, zulks in tegenstelling tot PABAn klasse I en II die een maximale beleggingstijd kennen van 60 sec. De laatsten behoeven dan ook niet de relatief kostbare eigenschappen genoemd bij punt c en d te bezitten. Bijzonderheden van PABAn klasse I en II werden in voorgaande afleveringen besproken.

Ondanks nauwkeurige ontwikkeling en het daarna gevolgde PTT-onderzoek kan voor de goede werking van een PABA klasse III niet in alle gevallen worden ingestaan. De oorzaken daarvoor moeten worden gezocht in de enorm van elkaar verschillende omstandigheden waaronder dergelijke apparaten moeten functioneren en de beperkte detectiemiddelen welke kunnen worden aangewend.

In een volgende aflevering zullen enkele door PTT aan PABAn gestelde technische eisen worden besproken. Voorts zal enige aandacht worden geschonken aan bijzondere toepassingen van PABAn en overdragers.

wordt vervolgd.

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - Monteur (BEM)
- Telecommunicatie - Monteur (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie VT en MT.

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen worden opgenomen in het novemnummer.

---

VT 20.

Als de stroom door een geleider kleiner wordt zal het spanningsverlies daarover

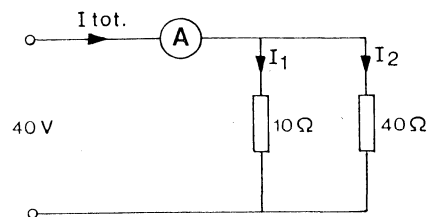
- A verdwijnen
- B groter worden
- C kleiner worden
- D hetzelfde blijven

---

VT 21.

De ampèremeter wijst aan

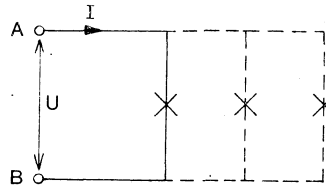
- A 0,25 A
- B 1 A
- C 4 A
- D 5 A



VT 22.

Als tussen A en B, 3 lampen worden aangesloten in plaats van 1 lamp wordt de

- A stroom  $I$  groter
- B stroom  $I$  kleiner
- C spanning  $U$  groter
- D spanning  $U$  kleiner

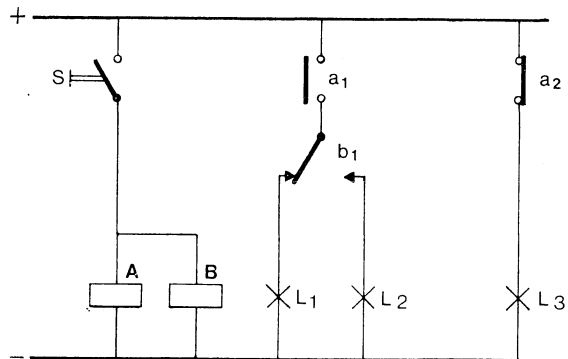


VT 23.

Door het aanbrengen van een weerkijzeren kern in een stroomvoerende spoel

- A verdwijnt het magnetische veld
- B ontstaat er een magnetisch veld
- C wordt het magnetisch veld groter
- D wordt het magnetisch veld kleiner

VT 24.



Als schakelaar S wordt gesloten

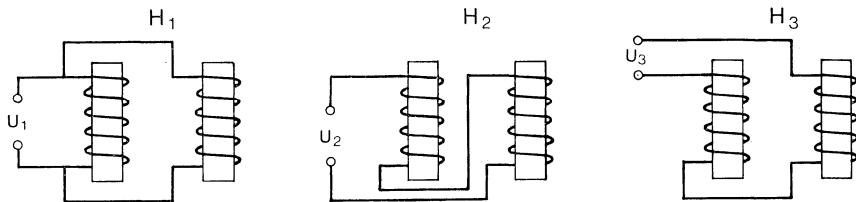
- A is  $L_1$  aan en zijn  $L_2$  en  $L_3$  uit
- B zijn  $L_2$  en  $L_3$  aan en is  $L_1$  uit
- C is  $L_2$  aan en zijn  $L_1$  en  $L_3$  uit
- D is  $L_3$  aan en zijn  $L_1$  en  $L_2$  uit

MT 22.

Op 2 cm afstand van een rechte geleider is de veldsterkte 100 A/m.  
Op een afstand van 4 cm bedraagt de veldsterkte

- A 25 A/m
- B 50 A/m
- C 200 A/m
- D 400 A/m

MT 23.



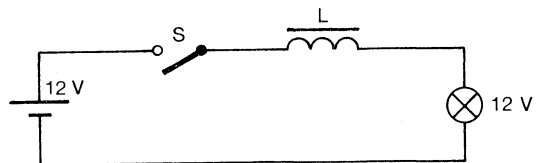
Alle magneetspoelen zijn gelijk.

$$U_1 = U_2 = U_3$$

Als de door de spoelparen veroorzaakte magnetische veldsterkten  $H_1$ ,  $H_2$  en  $H_3$  genoemd worden, geldt

- A  $H_1 > H_2$
- B  $H_1 < H_2$
- C  $H_1 = H_2$
- D  $H_1 = H_3$

MT 24.



De smoorspoel wordt ideaal verondersteld.

Als de schakelaar S wordt gesloten, licht de lamp

- A vertraagd op en gaat dan uit
- B onmiddellijk op en gaat dan branden
- C vertraagd op en blijft branden
- D onmiddellijk op en blijft branden

# Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## QUESTION

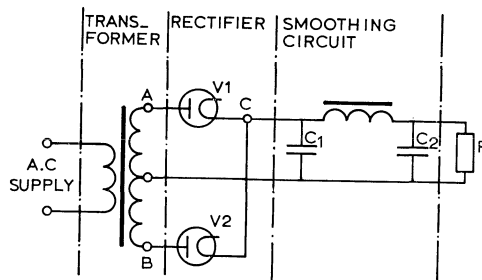
Draw and describe the circuit for a single-phase full-wave rectifier to provide the h.t. supply for a **broadcast** receiver. Indicate the form of the output voltage obtained:

- (a) with a smoothing circuit
- and (b) without a smoothing circuit.

## ANSWER

The **most common** type of single-phase full-wave rectifier used to provide the **h.t. supply** for a broadcast receiver is shown in sketch (a). The rectifying action is provided by two diodes V1 and V2, usually **contained in a single glass envelope**, which are **connected in the manner shown** to opposite ends of the secondary winding of a **centre-tapped mains transformer**, the step-up ratio of which is chosen according to the output voltage required from the rectifier.

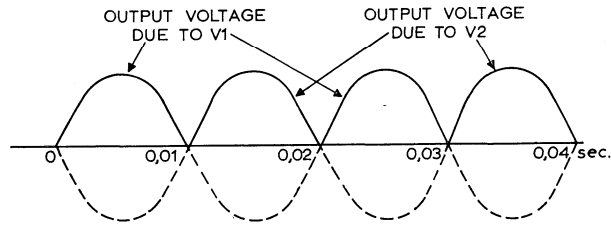
**During alternate half-cycles of the a.c. supply**, the potential at the point A will be positive and the potential at B will be **negative with respect to the**



(a)

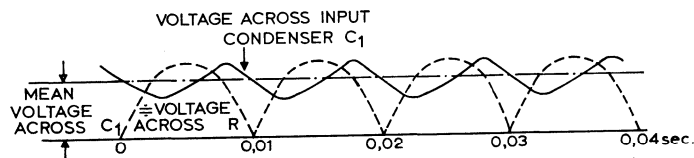
**centre** point of the transformer. In this condition, V2 will be non-conducting and V1 will conduct. Since the impedance of V1 is low when it is conducting, the potential at the point C will be closely equal to that at A during this half-cycle. During the next half-cycle, V2 conducts while V1 is cut off

and the potential at C now follows that at B. Thus the resultant voltage at the output of the rectifier has the form shown in sketch (b).



(b)

If, however, a smoothing circuit consisting of shunt condensers  $C_1$  and  $C_2$  and a series choke is connected to the rectifier output as shown in sketch (a) the action of the rectifier is modified as follows. At the peak of each half-cycle **the charge on  $C_1$  is replenished** until the voltage across the condenser is very nearly equal to the peak voltage across the half-secondary of the transformer. In the intervals between peaks, current is drawn from  $C_1$  by the load R and the voltage across  $C_1$  falls. Thus the voltage across V1 has



(c)

the waveform shown in sketch (c). The fundamental of the ripple frequency is at twice the a.c. supply frequency, i.e. 100 c/s. **If  $C_1$  is made sufficiently large**, the fall in voltage due to the current drawn by the load will be small, and **this variation is still further reduced** by the filtering action of the choke and  $C_2$ . Thus if these are also large, the resultant voltage across the load R is closely constant and is very nearly equal to the mean value of the voltage across  $C_1$ .

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

**To broadcast:** in alle richtingen uitzenden, omroepen, vooral per radio  
a broadcast: een uitzending

an outside broadcast: een reportage

a broadcast receiver: een omroepontvanger

BBC = British Broadcasting Corporation: Britse omroeporganisatie

**h.t. supply** = high tension supply: hoogspanningsvoeding

**the most common type:** het meest algemene type

het woord 'common' betekent o.a.: algemeen, gemeenschappelijk; het kan ook ordinair betekenen! Enkele voorbeelden:

common knowledge: dat wat algemeen bekend is

common sense: gezond verstand. "Use your common sense!": gebruik je verstand

Common Market: de meest gangbare aanduiding voor de EEG

"She looks rather common": ze ziet er nogal ordinair uit

**contained in a single glass envelope:** opgenomen in één glazen omhulsel, of radiobuis. 'Envelope' betekent dus niet alleen envelop of omslag, maar ook 'omhulsel'.

**connected in the manner shown:** op de aangegeven manier verbonden  
manner: manier, wijze

in ongeveer dezelfde betekenis wordt ook het woord 'way' gebruikt:

the right way and the wrong way: de goede manier en de verkeerde;

let op: we gebruiken in het Engels het voorzetsel 'in' bij way en manner,

dus: **op** die manier = **in** that way (manner)

**a centre-tapped transformer:** transformator met middelpuntsaftakking

**during alternate half-cycles of the a.c. supply:** gedurende afwisselende halve perioden van de wisselstroomvoeding, d.w.z. „om de andere halve periode”. Bij het werkwoord 'to alternate' (elkaar afwisselen) valt de klemtoon op de eerste lettergreep; bij het bijvoeglijk naamwoord 'alternate' op de tweede.

**negative with respect to the centre:** negatief t.o.v. het middelpunt

**the charge is replenished:** de lading wordt aangevuld

**if C1 is made sufficiently large:** wanneer C1 voldoende groot wordt gemaakt  
We zouden ook kunnen zeggen: large enough: groot genoeg

**this variation is still further reduced:** deze variatie wordt nog verder verminderd; ver - verder - verst: far - further - furthest, of: far - farther - farthest; further betekent ook 'nader' of 'meer', b.v. further details: meer gegevens, nadere bijzonderheden.



Bronnen: Genoemde tijdschriften; BIDOC - PTT - literatuur informatie.

## **DIGITALE SCHAKELINGEN**

**Ir. Oberman, R. M. M. (T.H. Delft)**

Inleiding tot het ontwerp van digitale schakelingen.

Het boek kan als grondslag dienen voor het ontwerp van digitale schakelingen. Het kan als leerboek voor de HTS gebruikt worden. Digitale schakelingen worden op algemene wijze behandeld, de voorbeelden zijn voor een belangrijk deel gericht op het gebruik van TTL-geïntegreerde circuits.

Inhoud:

1. Inleiding.  
Ingegaan wordt op de vraag wat schakeltechniek is. De werking van een schakeling wordt met een waarheidstabel en met de schakelalgebra beschreven.
2. Poortschakelingen.  
TTL- en COSMOS-poorten worden behandeld.  
Stoorspanningen en storingsongevoeligheid van TTL-schakelingen.
3. Schakelalgebra.  
Schakelwetten; de min- en maxterm vorm; Het Karnaughdiagram.
4. Rekenen.  
Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met binaire getallen.
5. Logische schakelingen.  
Programmeerbare poorten; Optelschakelingen; Codeomzetters; Leesgeheugens.
6. Geheugenelementen.  
Div. soorten flip-flops.
7. Sequentiële schakelingen.  
Telschakelingen; Schuifregisters.
8. D/A- en A/D-omzetters.

## **TELEFONIE, NIEUWE DIENSTEN**

**Schwaartzel, H. G. (Siemens AG)**

### **Das Fernsprechnet als Infrastruktur der Telekommunikation.**

Telefon Report 12 (1976) 2, blz. 45-50

De ontwikkeling van de telecommunicatietechniek is van vele factoren afhankelijk. Aan welke technische communicatiemiddelen voorrang verleend moet worden, op welk gebied kan met verdedigbare investeringen de toenemende informatiebehoefte worden bevredigd? Deze vragen worden aan futurologen en planners gesteld.

De Bondsregering riep in 1973 de Commissie bijeen voor de uitbouw van het technische communicatiewezen, vaak aangeduid met de afkorting „KtK”. Deze commissie moest voorstellen indienen voor de uitbouw van het telecommunicatiewezen, waarbij rekening moest worden gehouden met maatschappelijke en politieke behoeften. Het rapport van de commissie is nu gereed.

Welke gevolgen heeft het voor de telefoontechniek en zal hebben wordt beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de maatschappelijke en de economische betekenis van het telefoonnet.

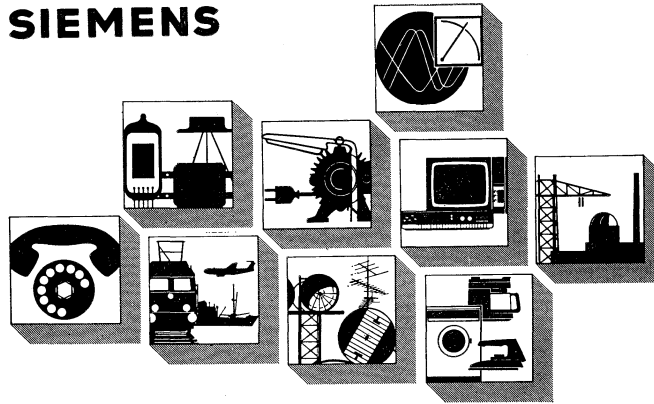
Besloten wordt met de aanbeveling van de KtK ..... „das Fernsprechnet vorrangig, beschleunigt und kontinuierlich mit dem Ziel der Vollversorgung aller Haushalte auszubauen”.

### **Ruismetingen met een spectrumanalyser**

TV Commun. 13 (1976) 1.

Ruismetingen kunnen een lastige aangelegenheid zijn. Soms heeft men onvoldoende inzicht in de aard van de ruis of in de apparatuur waarmee men ruis kan meten. Deze begrippen moeten eerst duidelijk zijn voor men met metingen kan beginnen. Foutieve aanwijzingen kunnen anders het gevolg zijn. Om dergelijke fouten tegen te gaan, wordt er eerst wat theorie behandeld, waarna er een beschrijving volgt hoe men met een spectrumanalyser moet meten. Tevens volgt er een beschrijving van ruisvermogen, signaal-ruis- en ruisvormmetingen.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardproducten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden producten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en product ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

# Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

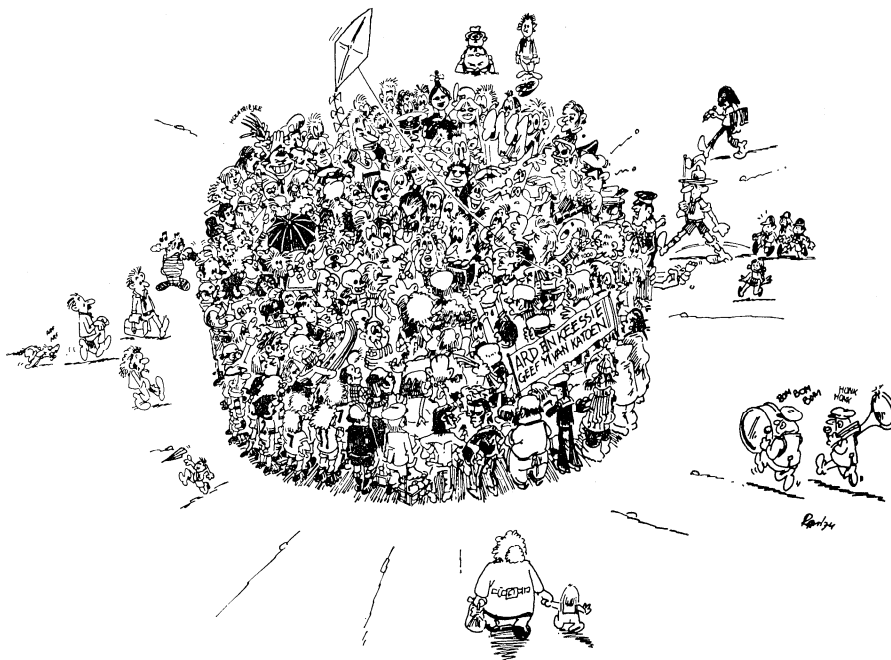
**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTE ATEA**  
N.V. - S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903

# Mensen, mensen wat'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.



**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.

## **ISOPHON** telefoonbeantwoorder

Voor beantwoorden en/of registratie van binnenkomende telefoongesprekken tijdens Uw afwezigheid.

Verwisselbare cassettes, uitstekende geluidskwaliteit en eenvoudige bediening zijn de kenmerken van de ISOPHON telefoonbeantwoorders.

Landelijk werkende technische dienst voor vlotte afhandeling van eventuele storingen is het garantielabel dat Isolectra er aan toevoegt.



## **ISOCALL** telefoonnummerkiezer

De nieuwe ISOCALL telefoonnummerkiezer... Uw rechtstreekse verbinding met een stuk extra kostenbesparing. De ISOCALL is een nieuw systeem van telefonische communicatie door gebruik als:

- vol-elektronische nummerkiezer
- druktoetstelefoon
- telefoonversterker



Handelmaatschappij

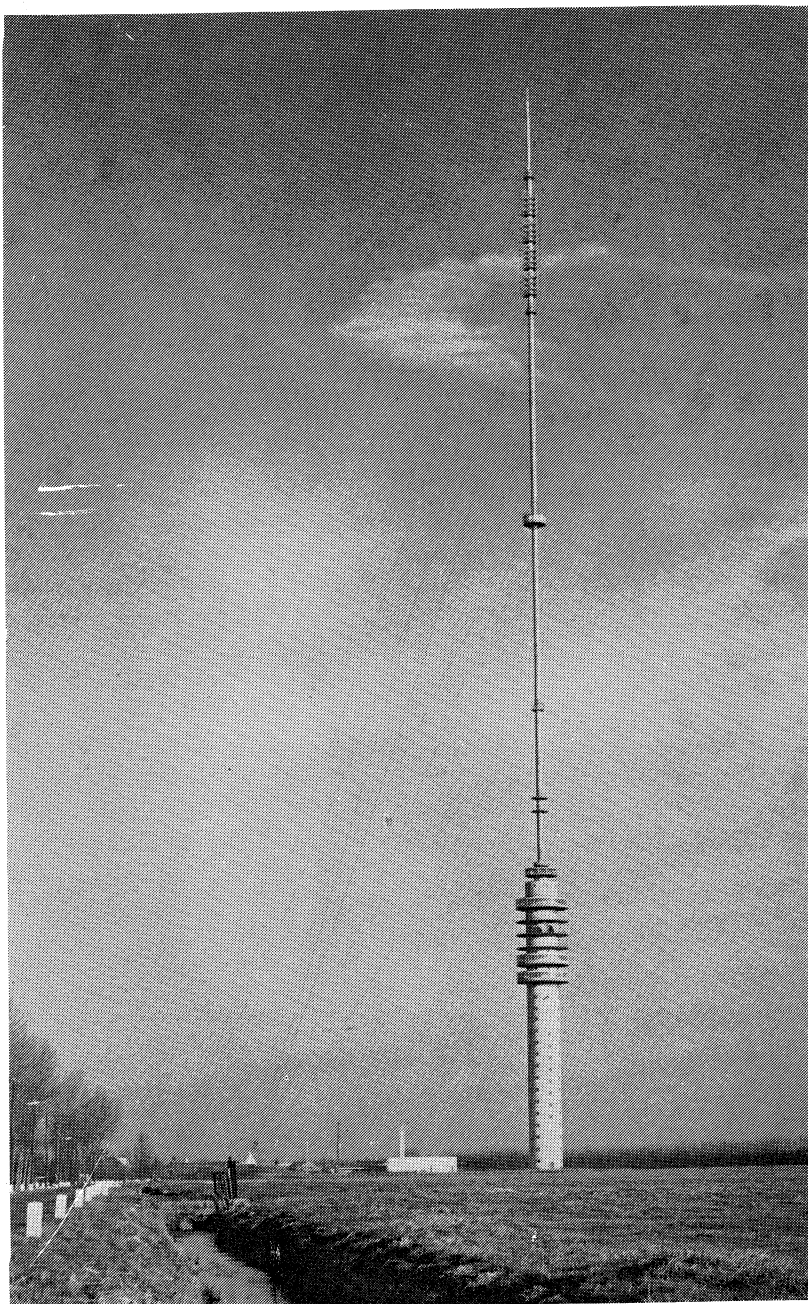


Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
3000 AN Rotterdam  
Telefoon (010) 229000  
(10 lijnen)  
dag en nacht bereikbaar.  
Telex: 22047

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 11, 32e jaargang november 1977



In dit nummer

De zendernetten  
voor radio-omroep  
en televisie

Automatische  
beantwoordings-  
apparatuur

Technisch Engels

Examen-  
vraagstukken

Oplossingen  
examen-  
vraagstukken

# luidsprekend telefoontoestel Ericovox

Met de Ericovox-luidsprekende telefoon zonder hoorn hebt u tijdens het bellen de handen vrij. Zonder het gesprek te onderbreken kunt u notities maken, uw agenda raadplegen, papieren inzien of een pijp stoppen.

U bent niet aan één plaats gebonden, -net zo min als anderen in het vertrek- die het gesprek op de voet kunnen volgen, vastleggen en er (zonder stemverheffing) aan kunnen deelnemen.

Erg praktisch. Het is dan ook geen toeval dat deze Ericsson-vinding in steeds méér bedrijven bij belangrijke beslissingen 'centraal' blijkt te staan.



Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31







## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

**Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick**

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

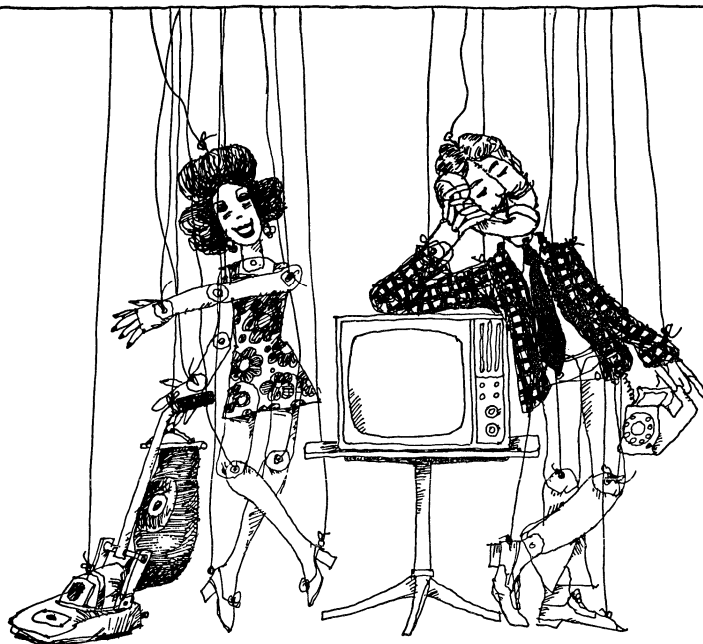
**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht én voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

**NKF KABEL **

# De zendernetten voor radio-omroep en televisie

door Ing. J. J. M. Maas

Voor de AM radio-omroep zijn in Nederland tot nu toe zeven zenders in bedrijf:

De zenders Hvs 1, 2 en 3 te Lopik, elk met een reserve- of noodzender achter de hand en te Hulsberg, Hengelo en Hoogezand een zender van klein vermogen voor het programma Hvs 2.

Verder in Amsterdam een enkelzender voor de „STAD”'s radio aangevuld met het programma Hvs 3.

De FM-zendernetten bestaan voor programma 1 en 2 elk uit 7 zenders en programma 3 heeft 9 zenders ter beschikking, waarvan een aantal tijdens avonduren regionale uitzendingen verzorgt. De FM-zenders zijn dubbel uitgevoerd met automatische reserve-omschakeling ter plaatse of zij hebben een reserve voortrap.

Voorts is er een FM-zender te Mierlo t.b.v. de SROB (Stichting Radio-Omroep Brabant).

De twee landelijke televisienetten bestaan elk uit 7 zendinstallaties van groot vermogen en 7 zgn. frequentiewisselaars. Alle televisiezenders hebben een reserve-installatie welke automatisch in bedrijf kan komen in geval van storing.

In totaal verzorgen 7 AM-zenders en 24 over het land verspreide FM-zenders de uitzending van radioprogramma's en 28 TV-zenders zorgen dat de televisie in het gehele land ontvangen kan worden.

HILVERSUM 1	HILVERSUM 2	HILVERSUM 3	HILVERSUM 4
<p>AM E-zender LOPIK : 1007 kHz</p> <p>FM A-zendernet</p> <p>WIERINGERM. : 87,70 MHz SMILDE : 88,00 MHz MARKELO : 91,40 MHz LOPIK : 92,60 MHz GOES : 87,85 MHz ROERMOND : 88,20 MHz HULSBERG : 92,10 MHz</p>	<p>AM F-zender LOPIK : 746 kHz</p> <p>FM C-zendernet (van 17.00-24.00 uur)</p> <p>WIERINGERM. : 92,20 MHz SMILDE : 94,80 MHz MARKELO : 98,40 MHz LOPIK : 98,90 MHz GOES : 99,80 MHz ROERMOND : 94,50 MHz HULSBERG : 98,70 MHz</p>	<p>AM G-zendernet LOPIK : 674 kHz HOOGEZAND : 1594 kHz HULSBERG : 1493 kHz HENGELO : 890 kHz</p> <p>FM B-zendernet</p> <p>WIERINGERM. : 89,80 MHz SMILDE : 91,80 MHz MARKELO : 96,20 MHz LOPIK : 96,80 MHz GOES : 95,00 MHz ROERMOND : 90,90 MHz HULSBERG : 95,30 MHz</p>	<p>FM C-zendernet</p> <p>WIERINGERM. : 92,20 MHz SMILDE : 94,80 MHz MARKELO : 98,40 MHz LOPIK : 98,90 MHz GOES : 99,80 MHz ROERMOND : 94,50 MHz HULSBERG : 98,70 MHz</p>
<p>RONO</p> <p>FM D-zenders * IRNSUM : 88,60 MHz HOOGEZAND : 97,50 MHz</p> <p>FM B-zender** MARKELO : 96,20 MHz</p>	<p>ROZ</p> <p>FM B-zenders ** ROERMOND : 90,90 MHz HULSBERG : 95,30 MHz</p>	<p>STAD</p> <p>AM D-zender * AMSTERDAM : 1250 kHz</p>	<p>SROB</p> <p>FM D-zender * MIERLO : 91,9 MHz</p>

\* Buiten de regionale/lokale zenders wordt het programma Hilversum 3 uitgezonden.

\*\* Het programma Hilversum 3 via deze zenders wordt onderbroken ten behoeve van regionale uitzendingen.

## De FM-zendernetten

De voortplanting van radiogolven in het metergolfgebied beperkt zich tot de horizon.

Deze golven gedragen zich immers reeds ongeveer als lichtgolven.

Plaast men een zendantenne voor metergolven op een hoogte van 100 meter dan is de reikwijdte beperkt tot  $\pm 37$  km.

Op bijgaande tekening fig. 1 is dit schematisch aangegeven.

Wanneer men nu de reikwijdte wil vergroten ligt het in eerste instantie voor de hand om de mast of torenhoogte waarop de antenne geprojecteerd is te vergroten.

Een twee maal zo hoge opstellingsplaats geeft echter slechts een 1,4 x zo grote actie-radius, terwijl de kosten van een dergelijk bouwwerk zeer snel zullen toenemen naarmate het hoger wordt.

Om meerdere redenen is het niet gewenst erg hoge torens te bouwen zodat men andere oplossingen heeft moeten vinden om in het gehele land ontvangst mogelijk te maken.

Op de volgende blz. ziet u dan ook een groot aantal torens van diverse hoogten zodanig opgesteld over het land, dat de er omheen getrokken cirkels in hun totaliteit het gehele land bedekken en overal ontvangst mogelijk maken.

Obstakels als hoge gebouwen, heuvels, kerktorens, gashouders e.d. kunnen echter een afschermende werking veroorzaken waardoor de werkelijke ontvangst-mogelijkheden kleiner zijn dan hier is aangegeven.

Doordat echter een zekere overlap aanwezig is, heeft men in de randgebieden vaak een keuze mogelijkheid uit meerdere zenders vanuit verschillende richtingen.

Gebieden welke ondanks dit buiten het verzorgings-gebied vallen zullen door kleinere zenders moeten worden bediend, welke nog extra dienen te worden aangebracht.

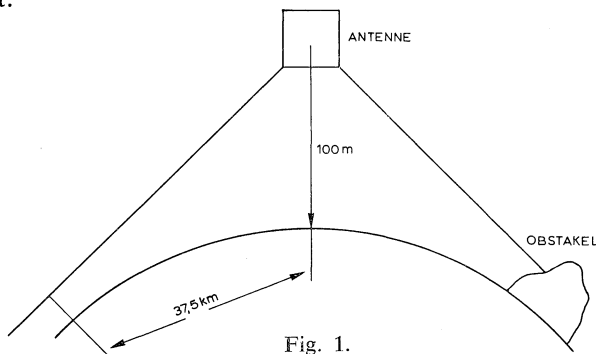
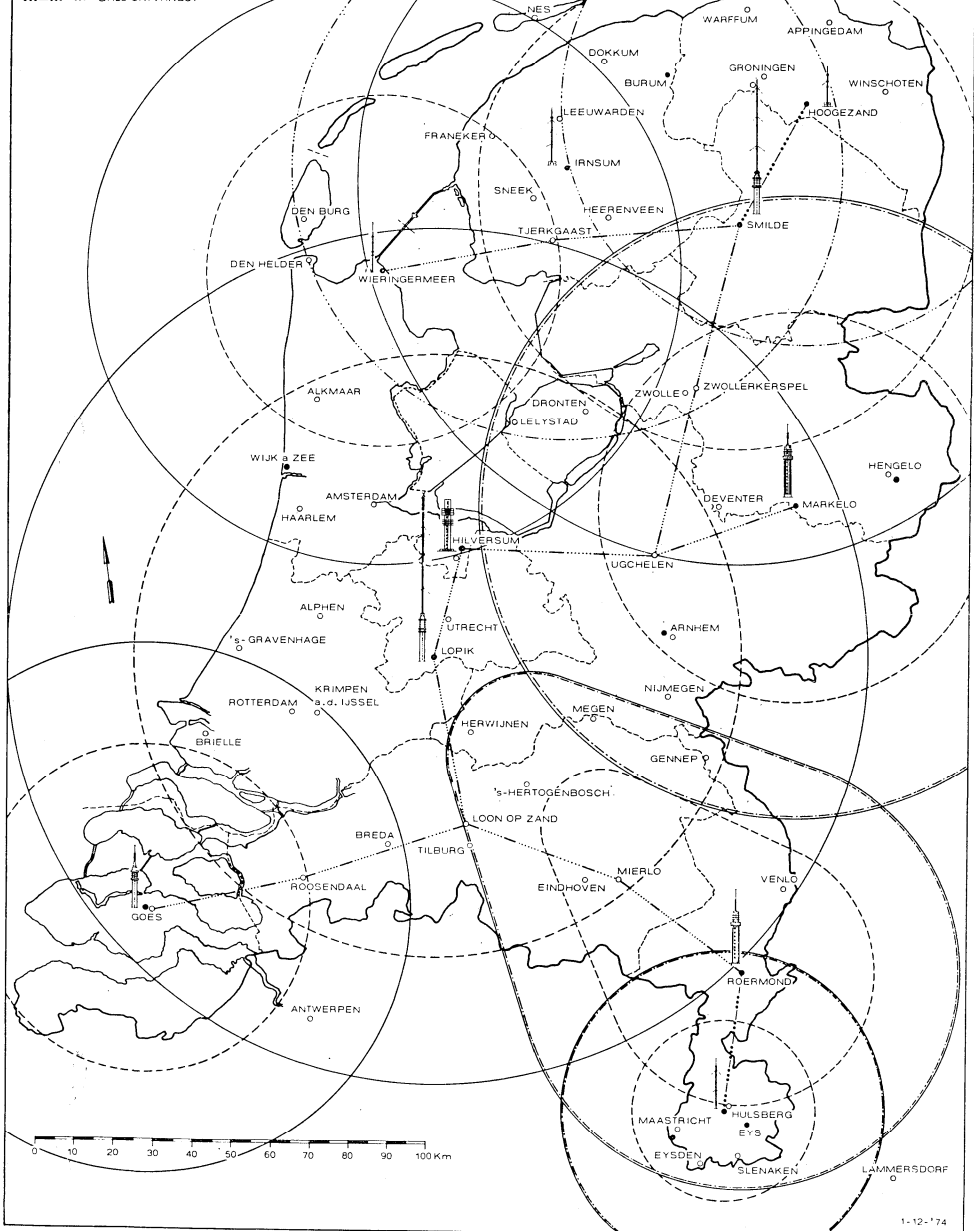


Fig. 1.

# FM ZENDERNET

- ZENDERBEREIK PROGR. 1,2,3 MONO
- - - - ZENDERBEREIK PROGR. 1,2,3 STEREO
- · - · - ZENDERBEREIK REG. MONO I.P.V. 3 MONO
- · · · · ZENDERBEREIK REG. OF PROGR. 3 MONO
- ..... STRAALVERBINDINGS NET
- · · · · BALL ONTVANGST



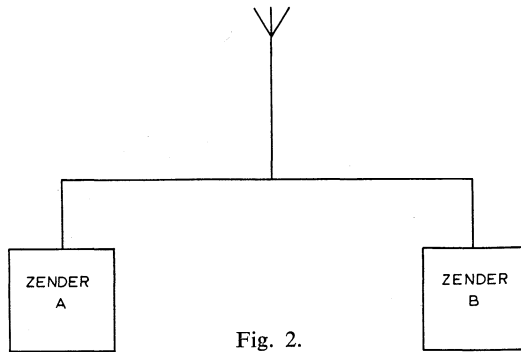


Fig. 2.

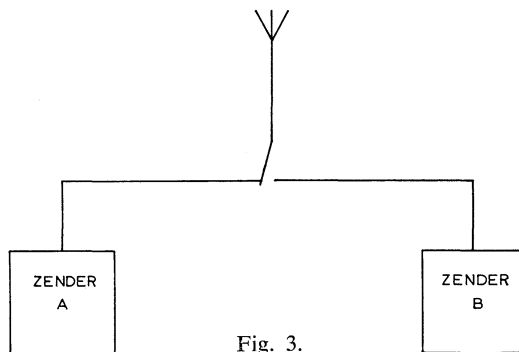


Fig. 3.

FM-zenders worden gebruikt voor het uitzenden van radioprogramma's met als voordeel dat op de gebruikelijke golflengten een bredere frequentieband kan worden overgebracht dan bij de AM-zenders mogelijk was.

Hierdoor is studio-kwaliteit in de huiskamer te brengen.

Als tweede voordeel is een betere signaal-stoor verhouding verkrijgbaar door het toepassen van frequentie-modulatie.

De zendinstallatie's zijn zodanig ingericht, dat zowel stereo- als mono- programma's kunnen worden uitgezonden.

Om de programma's van de studio's te Hilversum naar de verschillende zenders te transporteren wordt gebruik gemaakt van straalverbindingen waarover later.

In de zendinstallatie's zelf is de nodige reserve ingebouwd, welke automatisch in bedrijf kan komen bij storing aan een bepaald onderdeel.

De zenders vergen o.m. hierdoor geen rechtstreeks toezicht. Door middel van een afstands-controle-systeem vindt bewaking van alle FM-zenders vanuit Lopik plaats.



Overzicht van het lichttableau in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

### **Televisie zendernetten**

Voor het verspreiden van de televisie-programma's over het land worden zenders gebruikt, waarvan sommige werken op metergolven en andere op decimetergolven.

Het probleem van de reikwijdte geldt hier dus evenzeer als bij de FM-zenders. Elke zendinstallatie is niet alleen dubbel uitgevoerd, doch bestaat ook uit een beeld- en een geluidzender.

Om in de televisie-ontvangers een goede scheiding tussen beeld en geluid mogelijk te maken zijn de beeldzenders in amplitude gemoduleerd en de geluidzenders in frequentie.

In het tweede deel van dit artikel wordt een kaart opgenomen van de TV zendernetten.

Om overall goede ontvangst mogelijk te maken moesten naast de grotere zendinstallatie's nog een aantal z.g. frequentie-wisselaars geplaatst worden. Deze bevinden zich in Zuid-Limburg: Eys, Maastricht, Hulsberg, Noorbeek en Slenaken. En in Noord-Holland: Wijk aan Zee.

Om beeld en geluid van de studio's in Hilversum naar de verschillende zenders te transporteren wordt gebruik gemaakt van straalverbindingen.



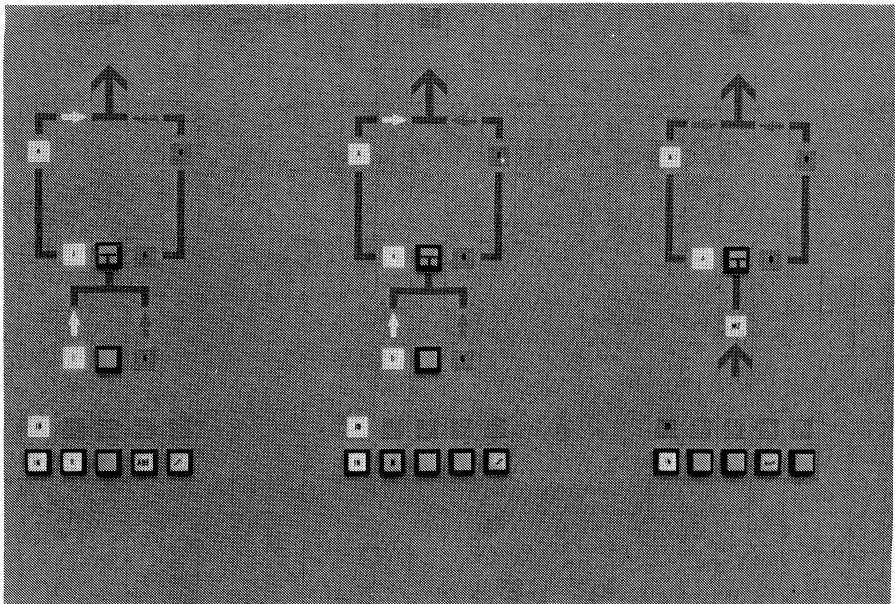
## HET ZENDERBEDRIJFCENTRUM (ZBC) TE LOPIK

### Zenderbediening ter plaatse of op afstand

Vanaf het eerste in gebruik nemen van radio-omroepzenders waren door bediening en contrôle van de installaties zendertechnici in de onmiddellijke omgeving van de zendinstallaties onontbeerlijk.

De betrouwbaarheid van de zenders was niet groot. Daarenboven waren ze meestal slechts enkel uitgevoerd, zodat bij een eventueel defect onmiddellijk tot reparatie moest worden overgegaan. De reparaties werden ook uitgevoerd door de technici welke voor de bediening zorgden. Door het uitzenden vanaf de vroege ochtenduren tot middernacht moest men in ploegendienst gaan werken. Het minimum aantal personeelsleden dat ploegendiensten kan verzorgen wordt hoofdzakelijk bepaald door het aantal personen dat in de weekends ingezet moet worden. Door het uitzenden van een nachtprogramma is dit aantal enkele jaren geleden nog vergroot.

Ook het aantal zenderconcentraties en zenders is in belangrijke mate toegenomen.



Detail van het licht/schakeltableau in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

Reeds vanaf 1955 toen de eerste FM-zendernetten in bedrijf kwamen heeft men afstandsbedienings- en bewakingssystemen aangebracht. In het begin echter op provisorische wijze, waarbij het bedienen slechts bestond uit het op afstand in- en uitschakelen en de aanwezigheidscontrole verricht werd via een telegraaf-circuit. Het geheel werd gecompleteerd door een kwaliteits-luisterproef via een normale handelsoontvanger.

Toch gaf dit een redelijk resultaat en een directe besparing op arbeidskosten. Wanneer nu nog, na alle uitbreidingen, de radio- en televisiezenders ter plaatse bediend zouden moeten worden zou het aantal benodigde personeelsleden zeker het dubbele zijn van de nu beschikbare.

Door het steeds beter worden van de betrouwbaarheid van de installaties zou de taak voor het ter plaatse dienstdoende personeel te gering zijn.

Concentratie van de zenderbediening en controle naar één Landelijk Centrum lag dan ook voor de hand.

### **De afstandsbediening via het lichttableau**

Op de zesde verdieping van de radiatoren nabij IJsselstein is het zenderbedrijfcentrum (ZBC) ingericht. Op 18 april 1975 werd dit in geheel vernieuwde uitvoering in bedrijf gesteld.

Alle onder 2 genoemde zenders worden vanuit het ZBC geschakeld, gecontroleerd, bewaakt en ook gemeten.

Veelal geschiedt het bewaken d.m.v. gemechaniseerde systemen. Een van de belangrijke technische hulpmiddelen in het ZBC is het zg. lichttableau.

Het heeft afmetingen van 2 x 6 mtr. Alle te bedienen zenders hebben hier hun afstandstoetsen en signaleringslampen. Zenders kunnen van hieruit in/uit en omgeschakeld worden en van programma of testsignaal worden voorzien. Afwijkingen van de normale bedrijfstoestand worden d.m.v. lampen en een belsegnaal gemeld.

Uiteraard moeten deze afwijkingen duidelijk herkenbaar zijn wil een dergelijk gemechaniseerd systeem hierop kunnen reageren. Ook het aantal indicaties op het tableau zijn beperkt.

Toch is het mogelijk om vele informaties over te brengen zelfs tot 200 per station. Om deze afzonderlijk zichtbaar te kunnen maken is er een zg. „loupe” aangebracht. Op aanvraag worden alle beschikbare informaties van een bepaald station hierop weergegeven.

Het overbrengen van de commando's naar de verschillende zendstations en

van de meldingen van de stations naar het lichttableau te Lopik geschiedt via een gecodeerd pulsen systeem.

Deze pulsen worden via een landelijk radio-netwerk getransporteerd.

De afstandsbediening werkt dus in feite via een draadloos systeem. Daar dit systeem in eerste instantie de straalverbindingen bewaakt en begeleidt, wordt dit het „escorte-circuit” genoemd.

De kleine zendstations (TV-frequentiewisselaars) zijn om economische redenen niet op het escorte-circuit aangesloten.

Om toch indicaties hiervan te verkrijgen is een zg. datafooninstallatie aangebracht. Ook deze installatie komt uit op het lichttableau.

Daar de gebouwen waarin de zenders staan opgesteld landelijk verspreid liggen en onbemand zijn is het ook van belang dat een aantal algemene meldingen wordt overgebracht.

Zo is bijna elk gebouw voorzien van een noodstroom dieselaggregaat van groot vermogen. Het al of niet werken van dit apparaat wordt op afstand gesignaleerd in het ZBC. Zo ook wordt de vliegtuig-obstakelverlichting gesignaleerd. Verwarming, airconditioning, wateroverlast, brandalarmering en dergelijke zaken melden automatisch hun bedrijfstoestand aan het ZBC. Op elk radiocentrum in het land is één technicus met „waakdienst” thuis die na oproep door het ZBC een gemelde afwijking, zo mogelijk kan gaan repareren.

*(wordt vervolgd)*

**U wilt meer weten ??**

**STUDIEBLAD PTT**

**is er goed voor**

# Automatische beantwoordings-apparatuur

P. J. Boomgaard  
vervolg van blz. 312

In de voorgaande drie delen is een aantal eigenschappen van Particuliere Automatische Beantwoordings Apparaten (PABAn) belicht.

Daarin is uiteengezet dat PABAn niet door PTT worden geleverd. PTT kan wel een onderzoek verrichten, waarna toelating kan worden verleend voor aansluiting op abonneenummers van openbare telefooncentrales.

Er is een indeling in klassen gemaakt. Die klasse-indeling heeft slechts een functie-indeling ten doel en houdt geen waarde-oordeel in. In de voorafgaande hoofdstukken kwamen o.a. aan de orde de volgende onderwerpen:

## I. PABA klasse I.

Apparaten van deze klasse zijn uitsluitend geschikt voor het weergeven van een meldtekst. Het apparaat beantwoordt een telefoonoproep automatisch, geeft daarna een door de eigenaar ingesproken bericht weer en verbreekt de verbinding weer binnen 60 seconden.

Voorts wordt in dat deel de algemene wijze van aansluiting besproken alsmede enige bijzonderheden m.b.t. belspanningsdetectie-methoden.

Een tweetal voorbeelden van PABAn klasse I worden getoond.

## II. PABA klasse II.

Deze typen geven een korte meldtekst weer en stellen daarna de oproeper in de gelegenheid een korte boodschap in te spreken.

De totale beschikbare tijd tussen beantwoorden en verbreken is maximaal 60 seconden.

Apparaten met een ingebouwde recorder voor het opnemen van berichten van oproepers verdienen de voorkeur boven de apparaten waarop nog eens als extra een bandrecorder dient te worden aangesloten. De eisen, waaraan die bandrecorders dienen te voldoen, zijn kortgeleden verzwaaard.

Een tweetal voorbeelden van PABAn klasse II met ingebouwde recorder-eenheid wordt getoond.

### III. PABA klasse III.

Deze typen geven een korte meldtekst en stellen daarna de oproeper in de gelegenheid een boodschap van langere duur in te spreken. De beschikbare tijd is uitsluitend gelimiteerd door de opnamecapaciteit. Omdat de telefoonlijn langdurig belegd kan zijn is het noodzakelijk de verbinding te bewaken met behulp van een schakeling voor spraak- en toonbewaking. Enkele voorbeelden van spraak- en toonbewaking worden gegeven.

Daarnaast wordt aandacht besteed aan afstandsbediening voor het beluisteren van opgenomen berichten via de telefoonlijn door daartoe bevoegde personen. Het is noodzakelijk hiervoor gecodeerde signalering toe te passen.

Een drietal voorbeelden van PABAn klasse III wordt gegeven.

In het nu volgende deel zal aandacht worden besteed aan speciale toepassingen van PABAn, overdragers en berichtendiensten.

Voorts zullen nog enkele eisen, welke PTT aan PABAn stelt, worden toegelicht.

#### **Berichtendiensten**

De wens om service te verlenen, voorlichting te geven of propaganda te maken heeft vele instellingen gebracht tot het exploiteren van een berichtendienst in eigen beheer.

Dergelijke berichtendiensten functioneren o.a. voor het geven van:

- beurskoersen (effectenbeurs)
- veilingprijzen (groente- en fruitveilingen)
- plaatselijke evenementen (VVV)
- vacatures (uitzendbureau)
- religieus nieuws (ideële organisaties)
- voorstellingen (theaters)
- tentoonstellingen (musea).

In enkele van de genoemde gevallen zal men kunnen volstaan met de aansluiting van één PABA klasse I op één netlijn.

Bij toename van het telefoonverkeer kan men daar een extra telefoonlijn met PABA aan toevoegen. Beide apparaten worden met dezelfde tekst ingesproken.

Is het te verwachten verkeer groot, zoals dit op bepaalde uren voor het

vernemen van b.v. veilingprijzen het geval kan zijn, dan moet men wellicht drie of meer lijnen beschikbaar stellen. De vraag hoe een eventueel daardoor ontstaan piekverkeer in de openbare centrale verwerkt kan worden laten we hier even buiten beschouwing.

Bij de aansluiting van een groter aantal lijnen, welke alle met dezelfde tekst beantwoord dienen te worden, kan een bundeling plaatsvinden naar één berichtenmachine.

### **Overdrager berichtendiensten**

Voor de bundeling van een aantal lijnen naar een PABA is een speciale berichtendienstoverdrager beschikbaar welke de volgende eigenschappen bezit. Zie fig. 7.

Stel dat er een oproep binnenkomt op telefoonlijn 1:

- a. oproepdetector D 1 activeert schakelorgaan D 2;
- b. D 2 verbindt lijntransformator T 1 via impedantie-aanpasser Z met de trafo Ta van versterker A;
- c. trafo Tb zendt belspanning naar berichtenmachine B;
- d. B komt in actie en zendt zijn bericht uit;
- e. via scheidingstrafo Tm, algemeen doorschakelorgaan D 3, versterker A enz. bereikt het bericht de oproeper;
- f. na afloop van het bericht schakelt B uit;
- g. D 4 detecteert de uitschakeling en geeft een verbreekopdracht aan D 2 welke vervolgens voor het vrijmaken van de lijn zorgt.

Wanneer lijn 1 zich in situatie e bevindt — de oproeper luistert naar het bericht — en er komt een oproep binnen op lijn 2 dan ontstaat in lijnorgaan 2 de situatie a, waarna onmiddellijk gesprongen wordt naar situatie e.

Dit betekent dat oproeper 2 midden in het bericht valt, hetgeen het wenselijk maakt bij het bereiken van situatie f de toestand g uit te stellen en daarvoor in de plaats opnieuw met situatie c te beginnen.

Om dit te beriken is D 2 voorzien van een tweeteller die ervoor zorgt dat het beantwoordingsapparaat voor de tweede maal in situatie c komt maar dan onherroepelijk naar punt g doorloopt. De tweede oproeper hoort derhalve eenmaal een gedeeltelijk en voor de tweede maal een geheel bericht.

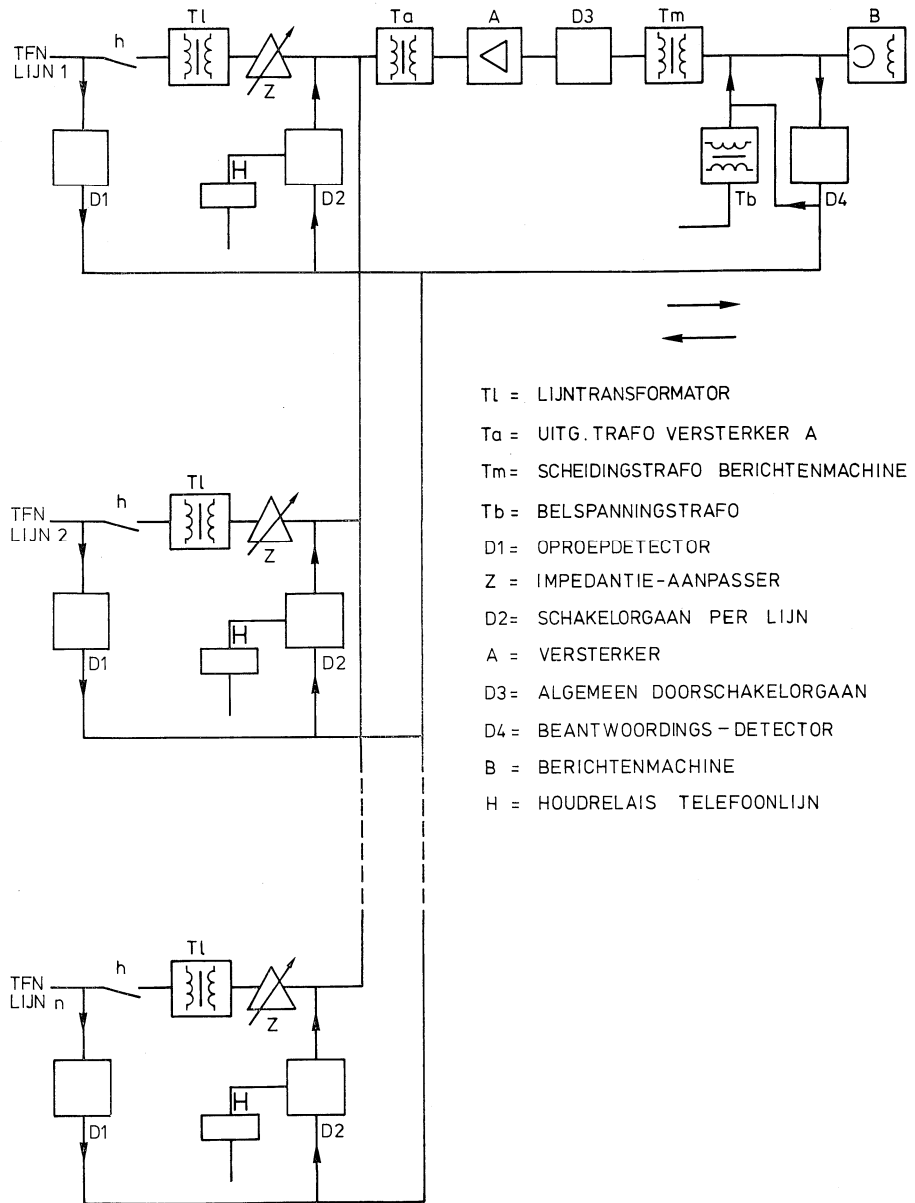


Fig. 7. Principe overdrager voor berichtendiensten.

Voor het geval dat een gedeeltelijk ten gehore brengen van een bericht ongewenst wordt geacht, kan de betreffende overdrager zo worden geschakeld, dat bij een tweede oproep alleen situatie a ontstaat. Pas wanneer situatie f zich ten aanzien van de voorgaande oproep weer heeft voorgedaan wordt de cyclus voortgezet met b tot en met f.

De tweede oproeper ontvangt dus zólang vrijsignalen totdat de berichtenmachine weer in de startpositie staat. Daarmede is gegarandeerd dat het bericht in ieder geval vanaf het begin gehoord wordt.

Deze schakeling is vooral geschikt voor berichtenmachines met een zeer korte omlooptijd.

De overdrager wordt zo dicht mogelijk bij het PABA geplaatst. Het aantal aan te sluiten lijnen is vrijwel onbeperkt, tenminste voor zover er geen aandacht wordt geschonken aan het te verwachten piekverkeer.

De overdrager is modulair opgebouwd en kan uit een aantal, naast elkaar geplaatste, kleine kunststof kastjes bestaan. Neemt het aantal lijnen enige omvang aan dan wordt het geheel ondergebracht in een grotere wandkast. De hier bedoelde overdrager is geschikt voor samenwerking met beantwoordingapparaten van de klasse I waarbij speciale voorzieningen zijn getroffen om het hoofd te kunnen bieden aan een intensief gebruik.

### **Berichten langer dan 1 minuut**

Een berichtendienst waarbij niet kan worden volstaan met het weergeven van teksten van korter dan 1 minuut vergt in beginsel dezelfde voorziening als die, welke in het vorige hoofdstuk is beschreven.

De betreffende overdrager dient evenwel te worden uitgebreid met een bezettoondetector per lijn.

Hier ontstaat meestal enige verwarring.

Bij een lijnbelegging van langer dan 1 minuut is men onmiddellijk geneigd te denken aan een PABA klasse III. Berichtendiensten geven echter uitsluitend een meldtekst; de mogelijkheid om een bericht in te spreken is niet gewenst. Bovendien is die mogelijkheid uitgesloten i.v.m. het feit dat er meer lijnen gekoppeld moeten kunnen worden.

Zoals gezegd kan de overdrager van fig. 7 worden uitgerust met een bezettoondetector per lijn; zij komen in de plaats van de impedantieaanpassers Z. De redenen zullen duidelijk zijn.

Indien de oproeper van een bepaalde lijn de verbinding vroegtijdig verbreekt dan ontvangt de opgeroepen lijn bezettoon. De bezettoondetector constateert dit en zorgt vervolgens voor het vrijmaken van de betreffende lijn. Eventueel



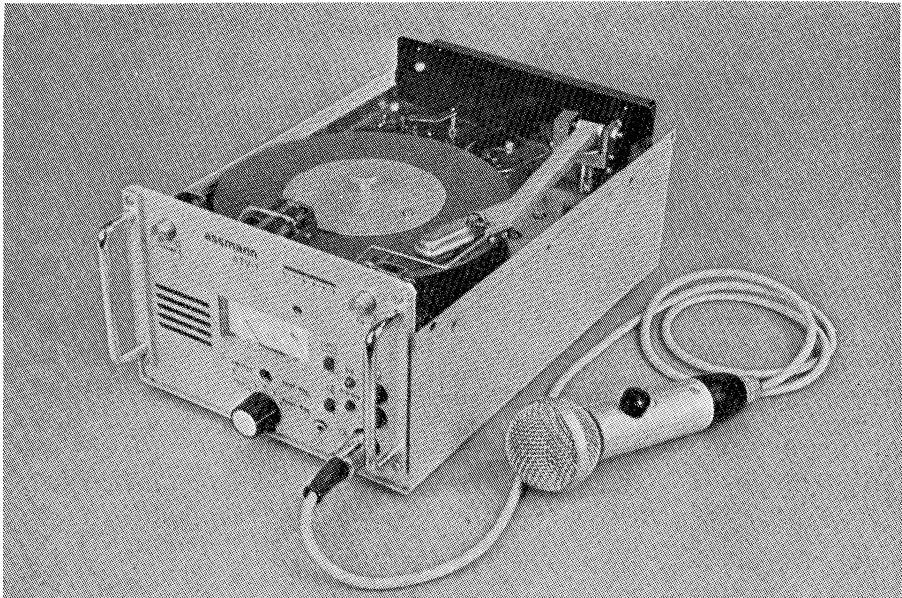


Fig. 8. ASSMANN ATV

Professioneel PABA welke o.a. is ingericht voor toepassing bij particuliere berichten-diensten.

Het apparaat is hier getoond met afgenomen deksel.

De meldtekst is opgenomen op een plaat met een magnetische laag welke wordt af-  
getast m.b.v. een toonarm. De lengte van de tekst kan elke duur aannemen tussen  
8 sec. en 4 minuten.

Voor overige informatie zie tekst.

*Imp. C. N. Rood BV Rijswijk Z.H.*

---

aanwezige andere lijnbeleggingen blijven gewoon bestaan. Wanneer er geen  
oproepers meer zijn dan draait de berichtenmachine naar de ruststand.

Er wordt in dit verband op gewezen dat zelfs bij toepassing van één lijn,  
aangesloten op een berichtenmachine met een langere tekst dan 60 sec., een  
bezettoondetector aanwezig dient te zijn. De redenen zijn ook hier, dat voor-  
komen moet worden dat de lijn onnodig lang gehouden blijft.

De overdrager wordt dan uitgerust met een lijneenheid, een doorschakel-  
orgaan en een bezettoondetector. Uitbreiding is steeds mogelijk.

## Berichtenmachines

Zoals in de vorige delen reeds uiteengezet is, bestaan er in de normale uitvoering geen door PTT toegelaten typen beantwoordingsapparaten welke een meldtekst van langer dan 60 sec. geven.

Er bestaan wel enkele modellen waarin een meldtekstcassette kan worden geplaatst welke een omlooptijd heeft van meer dan 60 sec.

Maar de importeur zal deze niet leveren anders dan na overleg met de Centrale Afdeling Telefonie, afdeling TFC. In zulke gevallen wordt inderdaad toestemming verleend voor langere beleggingstijden wanneer het de aansluiting betreft van bekende PABAn in samenwerking met een overdrager zoals die hiervoor werd beschreven.

In het algemeen moet echter worden vastgesteld dat de gewone PABAn niet ontwikkeld zijn voor een zeer intensief gebruik zoals dat bij berichtendiensten kan voorkomen.

Een enkele fabrikant heeft zich toegelegd op de leverantie van speciale berichtenmachines welke juist door hun constructie aan een langdurig intensief gebruik kunnen worden blootgesteld. Een voorbeeld daarvan vindt men in fig. 8.

Het in fig. 8 getoonde apparaat kenmerkt zich door een professioneel uiterlijk en idem gedrag. De afmetingen zijn niettemin bescheiden.

Bij dit apparaat wordt de meldtekst vastgelegd op een plaat of folie met een magnetisch gevoelige laag. De plaat draait rond en wordt als een „platen-speler” — maar dan magnetisch — afgetast.

De tekstlengte is gekoppeld aan de lijnbeleggingstijd en deze kan een duur hebben van 8 sec. tot aan 4 minuten.

De variabele beleggingstijd wordt als volgt bereikt:

een aandrijfingrichting beweegt de toonarm spiraalvormig over de draaiende plaat.

Tijdens het inspreken van de meldtekst loopt een sleepcontact met de toonarm mee en dit contact wordt automatisch gefixeerd op de plaats waar de meldtekst beëindigd wordt.

De toonarm keert vervolgens naar zijn ruststand terug.

Bij elke oproep tast nu de toonarm vanaf het begin de plaat af totdat het ingestelde sleepcontact wordt bereikt. Daarna wordt de verbinding verbroken en de toonarm keert weer naar zijn ruststand terug.

De tijd die verloopt tussen het bereiken van het eindsignaal en het begin van een nieuwe beantwoording bedraagt maximaal 2,5 sec. De betreffende berichtenmachine kan dus teksten van aangepaste lengte weergeven zonder dat daarvoor extra handelingen nodig zijn.

Wel kan de draaisnelheid in 3 stappen worden geregeld.

Is de in te spreken tekst kort dan kan het beste de hoogste snelheid worden gekozen. De beschikbare tijd is dan 1,5 minuut. Is de tekst wat langer dan stelt men het apparaat in op de tweede snelheid, waardoor de maximaal bereikbare tijd is uitgebreid tot 3 minuten.

Bij de laagste snelheid bedraagt de beschikbare tijd 4 minuten.

## **AMESA**

Ook PTT past berichtenmachines toe voor het inlichten van oproepers bij nummerwijzigingen e.d.

Hoewel dit eigenlijk buiten het bestek van dit artikel valt kan worden vermeld dat hier vaak gebruik wordt gemaakt van professionele AMESA-apparatuur, welke ontworpen is om in rekken in openbare telefooncentrales te worden geplaatst.

De melder is ingebouwd in een huis van kunststof met de afmetingen 252 x 252 x 55 mm.

Dit is derhalve een zeer smal gebouwd apparaat waarvan er verscheidene insteekbaar in een rek naast elkaar kunnen worden geplaatst.

De melder heeft een instelbare tekstduur van ca. 5 of 10 sec., hetgeen ruimschoots voldoende wordt geacht voor de overgrote meerderheid van veranderingen.

De melder dient met behulp van een speciaal inspreektoestel te worden ingesproken.

Het is mogelijk de melding te doen voorafgaan door de nieuwe internationaal gestandaardiseerde informatietoon welke wordt gevormd door het achtereenvolgens zenden van een frequentie van 950 Hz, 1400 Hz en 1800 Hz.

In de hier bedoelde uitvoering is de AMESA-melder niet geschikt voor particuliere berichtendiensten.

Voor de goede orde wordt hier vermeld dat de naam AMESA niet de vaker gehoorde betekenis heeft van Automatisch Meld- en Spreek-Apparaat.

AMESA staat voor de naam van de Zwitserse Ateliers Mécaniques et Electroniques S.A.

## **Bestellingendienst**

Instellingen die zich, voor het opnemen van bestellingen, toeleggen op het verlenen van 24-uurs service maken menigmaal gebruik van PABAn klasse II of III.

Wie overdag opbelt kan zijn bestellingen aan de *persoonlijke* beantwoorder opgeven; wie dat in de avonduren of in het weekeinde wil doen wordt verbonden met een *automatische* beantwoorder.

Sommige grossiers hebben zelfs PABAn in dag- en nachtbedrijf staan; zij zijn er volledig toe overgegaan alle orders via hun beantwoordingsapparaat te laten lopen.

De banden met geregistreerde berichten kunnen dan op de meest geschikte tijden worden uitgewerkt; dit komt een betere werkverdeling ten goede.

Postorderbedrijven doen ook wel zaken op deze manier, er zijn er wel die 10 - 15 PABAn continu in bedrijf hebben.

Het is bij de bedoelde toepassing van beantwoordingsapparaten uiteraard niet mogelijk om lijnen via een overdrager te koppelen. Het twee-richtingsverkeer — het zenden van de antwoordtekst en het terugzenden van bestelingsberichten — nopen ertoe elke oproeper individueel met een beantwoordingsapparaat te verbinden. Er zijn dus net zoveel lijnen als PABAn.

Het is uiteraard niet onmogelijk dat daarvoor een groepsnummer beschikbaar wordt gesteld of mogelijk zelfs eindoverdragers worden toegepast.

De beantwoordingsapparaten kunnen in het laatste geval voor eindoverdragersignalering worden aangepast.

### **Lange beleggingstijd gewenst ?**

Aangezien tevoren niet bekend is hoelang de oproeper nodig heeft om zijn bestellingen te plaatsen, kiest men voor dit gebruik meestal een klasse III-apparaat. Zoals reeds eerder werd beschreven kent een dergelijk apparaat geen vast ingestelde lijnbeleggingstijd. Na beantwoording zorgt een spraak- en toonbewaker voor continu onderzoek van de lijn en wel meer in het bijzonder naar de omstandigheid of de oproeper nog spreekt.

Het gevaar dat er een enkele bestelling verloren gaat, door een te vroeg in werking getreden spraakbewaker, is niet denkbeeldig.

Bijzondere omstandigheden die tegelijkertijd optreden zoals: een zachte stem, een slechte microfoon en een sterk gedempte verbinding, kunnen daartoe gezamenlijk aanleiding zijn. Een PABA mist nu eenmaal de intelligentie om een spreker in die gevallen te verzoeken zijn stem wat te verheffen.

Bij spraaksignalen van een te laag niveau zal de spraakbewaker, door de aanwezigheid van een niveaudrempel niet geactiveerd worden; er dient immers een grens te liggen tussen zwakke spraaksignalen en lijnruis.

Is dat het geval dan verbreekt het PABA de verbinding.

Er ontstaat een minder gewenste situatie wanneer de oproeper niet onmiddellijk bezettoon uit de openbare telefooncentrale ontvangt en eveneens de

sluittekst of sluittoon niet heeft vernomen. Hij zal dan niets vermoedend, zijn verhaal afmaken maar geen respons kunnen verwachten . . . tenzij hij vroegtijdig en duidelijk naam en adres heeft genoemd.

### **Boodschappendienst**

Men hoort een bestelingsdienst ook wel aanduiden met de term *boodschappendienst*. Dit zal tot verwarring aanleiding geven. De term boodschappendienst heeft immers een door de jaren heen gegroeide betekenis in de telecommunicatiewereld. Beter lijkt het dan toch maar de — niet zo mooie — term *bestelingsdienst* te gebruiken.

Een bijzondere bestelingsdienst in Engeland welke met beantwoordingsapparaten werkt is hier als opmerkelijk geval het vermelden waard.

Het betreft hier een wel zeer uitgebreide „dienst” in het grote gebied dat Londen omvat.

Het aantal telefoontoestellen is in dat gebied groter dan gemiddeld in Groot-Brittannië het geval is. Datzelfde geldt voor het aantal televisie-ontvangers. Van die beide gegevens maken adverteerders bij Thames Television gebruik om hun reclamecampagnes kracht bij te zetten.

Tijdens de uitzending van TV-reclameboodschappen wordt een telefoonnummer genoemd dat kan worden gebeld, wanneer over het betreffende produkt of dienst meer inlichtingen worden gewenst.

De oproeper die daarop ingaat krijgt echter niemand te spreken. Er staan nl. ca. 120 Ansafone klasse III-apparaten klaar om de verzoeken te registreren.

Er kunnen in één uitzending ook meer dan één telefoonnummer worden genoemd voor onderscheidene adverteerders. Men verdeelt in de studio, waar de apparaten in rijen staan opgesteld, de beschikbare apparatuur over de betreffende lijnummers met behulp van een switchboard (centraalpost of verdeler).

Behalve dat er nadere gegevens kunnen worden opgevraagd over automobielen, persoonlijke leningen of bepaalde vacatures kan het ook gaan over (Groot-Brittannië moet u rekenen) emigratie naar Australië.

Ter illustratie geven we een voorbeeld van de respons die op bepaalde tijden verwacht kan worden.

Tijdens een speciale actie van reisbureaus nl. werden in een periode van vijf weken, niet minder dan 100 000 brochures aangevraagd. Uiteraard stonden er voldoende beantwoordingsapparaten vijf weken lang gedurende het gehele etmaal "stand by".

Van de omstandigheid dat klachten, die ook zeker zullen binnenkomen,

bijvoorbeeld na uitzending van al te domme reclameboodschappen, ook worden uitgewerkt, wordt geen melding gemaakt.

In fig. 9 vindt men een afbeelding van de inrichting van de bestellingendienst in de studio.

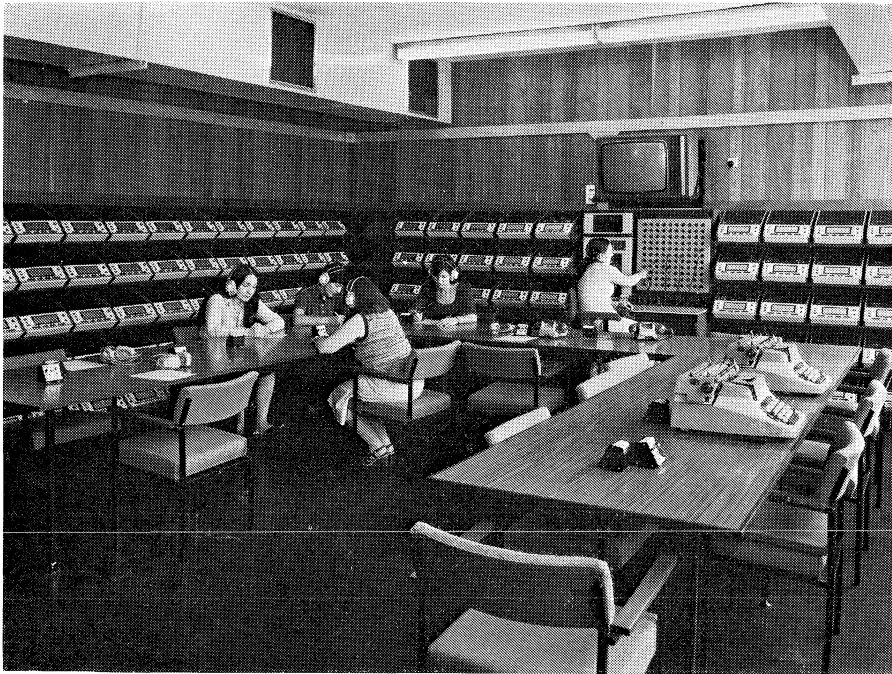


Fig. 9.

Een grote bestellingendienst met beantwoordingapparaten bij Thames Television London.

Tijdens televisie-reclameboodschappen worden er telefoonnummers bekend gemaakt waar nadere inlichtingen kunnen worden verkregen over de getoonde produkten of diensten.

Wie daarop ingaat wordt verbonden met een van de 120 beantwoordingapparaten die gereed staan om de verzoeken te registreren.

De aldus opgenomen berichten worden regelmatig uitgewerkt.

Met het switchboard onder het TV toestel worden groepen beantwoordingapparaten naar behoefte over de verschillende telefoonnummers verdeeld.

Die verbindingen kunnen zich dagelijks wijzigen.

*Foto Ansafoone Limited London.*

## **Gering nachtverkeer**

Er bestaat een belangrijke categorie gebruikers van PABAn die één apparaat voor nachtverkeer willen verbinden met meer dan één lijn.

Kantoren en bedrijven met een huistelefoonautomaat hoeven daarvoor geen bijzondere maatregelen te treffen. Men kan in dat geval een PABA aansluiten in de plaats van het z.g. nachttoestel.

Een oproep op elk van de netlijnen wordt door de huisautomaat naar het PABA geleid, welke dan voor beantwoording en eventueel registratie zorgt. Bij deze toepassing wordt echter menigmaal een eigenschap van de htf-automaat over het hoofd gezien.

Wanneer een PABA een oproep beantwoordt en er komt een tweede oproep binnen dan wordt vanuit de htf-automaat een tikkersignaal naar de nachtaansluiting gezonden. Dit is een teken voor degene die het nachttoestel bedient dat er nog een oproeper wacht. Sluit men nu een PABA klasse III op die plaats aan dan weet dit PABA vaak geen raad met het tikkersignaal. Het onderscheid tussen spraaksignalen en tikkersignalen is niet altijd voldoende duidelijk te verkrijgen. Dit houdt meestal in dat het apparaat de lijn belegd houdt; volgende oproepers vinden dan geen toegang meer.

Het verdient derhalve aanbeveling in deze gevallen steeds gebruik te maken van een PABA klasse I of II. Deze apparaten zullen elke verbinding gedurende ten hoogste 60 sec. vasthouden.

## **Overdrager voor gering verkeer**

Bij kantoren en bedrijven welke b.v. in het bezit zijn van een lijnkiezerinstallatie, staat men weleens voor de keus om elk van de drie of vier telefoonlijnen, tijdens de avonduren, met een beantwoordingsapparaat te verbinden.

Wanneer het echter gaat om het beantwoorden van een gering aantal te verwachten oproepen en men weet tevoren niet op welke lijn die schaarse oproepen zullen binnenkomen, dan is het zinvol daarvoor een z.g. overdrager voor vier netlijnen naar één PABA bij de PTT aan te vragen.

Het betreft hier een eenvoudige, uit voorraad leverbare overdrager die in staat is om vier netlijnen te bewaken.

De overdrager is ondergebracht in een kleine kunststof kast met daarnaast een gelijkrichter in dito huis. Wanneer het PABA na kantoortijd wordt ingeschakeld wordt ook de schakeling van spanning voorzien, welke vervolgens de betreffende lijnen van de telefooninstallatie omschakelt naar oproepdetectoren. Fig. 10 geeft een beeld van de printplaatbezetting van deze overdrager op ca.  $0,9 \times$  grootte.

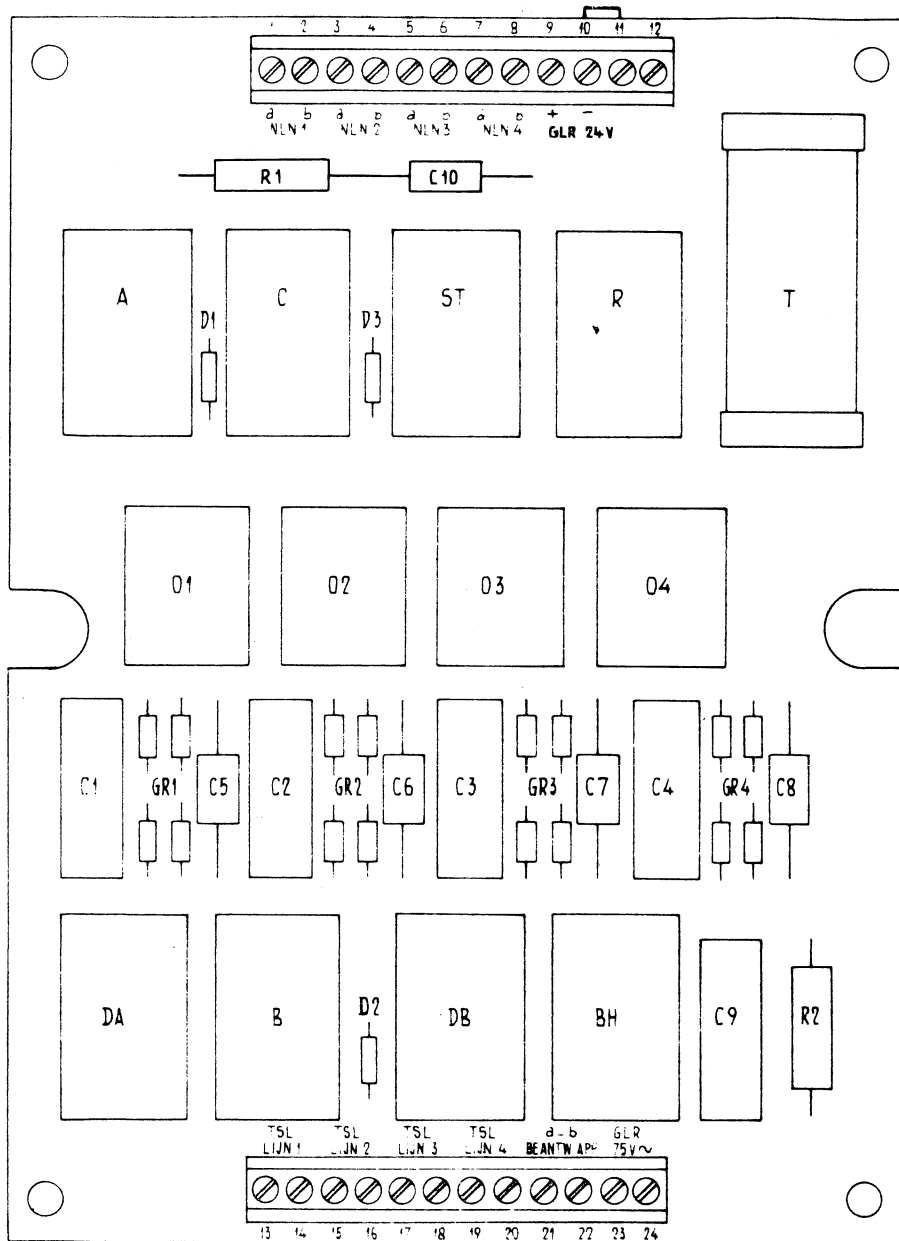


Fig. 10. Overdrager voor 4 netlijnen naar 1 PABA.  
Printbezetting met aansluitpunten.



Elke lijn waarop nu een oproep binnenkomt wordt tijdelijk verbonden met het aangesloten PABA. Elke eventuele volgende oproep wordt niet eerder beantwoord dan nadat de voorgaande is afgewerkt. Dit kan tot wachttijden leiden die ongeduldige oproepers tot de onjuiste conclusie brengt: geen gehoor.

Het is derhalve noodzakelijk om bij de projectering van een dergelijke overdrager attent te zijn op de vraag of gelijktijdige oproepen vaak kunnen voorkomen. Indien dat het geval is kan geadviseerd worden om elke lijn afzonderlijk van een PABA te voorzien.

Er is veel vraag naar de hier bedoelde overdrager.

### **Opgenomen vermogen**

Een PABA dat paraat is om oproepen te beantwoorden neemt uiteraard enige energie uit het elektriciteitsnet op. Het aantal uren dat het apparaat zijn taak achtereen verricht kan beduidend zijn: 15 uur per etmaal of 63 uur per weekeinde zijn gemiddelden. Die cijfers lopen uiteraard sterk op tijdens vakanties.

Het is dan interessant te weten hoeveel aan energiekosten moet worden betaald.

Die cijfers lopen voor verschillende typen en fabrikaten uiteen van 2,5 VA tot 10 VA in de wachtstand. Ruw genomen komt dat neer op een verbruik dat kan schommelen tussen 0,15 en 0,63 kWh per weekend.

Al te grote zorgen zal men zich daarover niet maken.

Uiteraard neemt het verbruik toe wanneer het apparaat in de beantwoordingstand komt. In dat geval wordt een motor gestart, een band in beweging gebracht, een relais bekrachtigd enz.

Het verbruik neemt dan toe tot 8 VA bij de kleinste verbruiker tot ca. 55 VA bij de grootste. Dit extra verbruik is echter van korte duur en zal niet wezenlijk bijdragen tot hoge elektriciteitsrekeningen. 100 oproepen van 1 min. elk, zullen in het ongunstigste geval tot een extra verbruik leiden van 0,08 kWh.

### **Technische eisen**

Elk PABA dient aan bepaalde eisen te voldoen. Om te kunnen vaststellen of dat het geval is wordt door PTT een type-onderzoek verricht; hierop werd reeds de aandacht gevestigd in de inleiding.

In een lange lijst met keuringseisen (32 bladzijden) worden naast functie-eisen een aantal technische eisen gesteld.

De functie-eisen en de redenen van hun bestaan zijn in dit stuk reeds in grote trekken aan de orde gekomen.

Voor de technische eisen zou eigenlijk kunnen worden verwezen naar de algemeen gestelde transmissie-technische eisen die gelden voor alle particuliere apparaten, hier aangevuld met datgene, dat op het geval „PABA” van toepassing is. Om toch een idee te geven volgt hier een samenvatting welke ook als testlijst in de PTT-eisenlijst voorkomt.

### Technische eisen voor PABAn

<i>Omschrijving:</i>	<i>PTT-eis:</i>	<i>Omschrijving:</i>	<i>PTT-eis:</i>
— condensator oproeppercircuit	$\leq 2,2 \mu\text{F}$	<b>Klasse III</b>	
— gelijkstroomweerstand	60-200 ohm	— antwoordmelding sluittekst	15-40 sec. min. 5 sec.
— max. stroom door oproeppercircuit bij 45 V	10 mA/25 Hz 12 mA/50 Hz	— geen afschakeling bij een ink. signaalniveau van	$\geq -40 \text{ dBm}$
— min. stroom door oproeppercircuit bij 5 V	0,4 mA/50 Hz	— isolatieweerstand voedingstransformator resp. primair/secundair en elk der wikkels t.o.v. de kern	$\geq 7 \text{ Mohm}$ $\geq 5 \text{ Mohm}$ $\geq 5 \text{ Mohm}$
— herkentijd oproep	$\leq 15 \text{ sec.}$	— hoogspanningstest voedingstransformator resp. primair/secundair en elk der wikkels t.o.v. de kern	$\geq 3750 \text{ V}$ $\geq 2500 \text{ V}$ $\geq 2500 \text{ V}$
— sluittoon — niveau frequentie vervorming duur	$\leq -6 \text{ dBm}$ 900-2000 Hz $\leq 10 \%$ $\leq 1 \text{ sec.}$		
— lijnniveau tekst	max. $1 \text{ V}_{\text{top}}$		
— symmetrie	$\geq 50 \text{ dB}$		
— echodemping	$\geq 14 \text{ dB}$		
— stoorspanning (psofometrisch)	$\leq 5 \text{ mV}$	— isolatieweerstand lijntransformator	$\geq 100 \text{ Mohm}$
— vervorming (bij signaalniveau - 10 dBm)	$\leq 10 \%$	— hoogspanningstest lijntransformator	$\geq 1250 \text{ V}$
— toegestane demping	30 dB		
— start antwoordtekst	$\leq 2 \text{ sec.}$		
<b>Klasse II</b>			
— antwoordmelding registreertijd sluittekst	min. 15 sec. min. 30 sec. min. 5 sec.		

## **Veiligheid**

Alle particuliere beantwoordingssystemen betrekken hun voedingsspanning uit het lichtnet. T.a.v. de veiligheid zijn twee punten van groot belang nl. er moet zoveel mogelijk worden voorkomen dat er contact tussen lichtnet en telefoonlijn kan ontstaan en de gebruiker dient zoveel mogelijk gevrijwaard te worden tegen het aanraken van onder spanning staande delen. Formeel heeft PTT alleen te zorgen dat de telefoonlijn niet in contact kan komen met de netspanning. Nu zijn deze twee veiligheidsaspecten moeilijk van elkaar te scheiden. Als nl. één van de twee „veiligheden” niet deugt dan is het als regel met de andere „veiligheid” ook niet best gesteld. PTT kijkt dus toch ook wel enigszins naar de veiligheid t.a.v. de gebruiker. Dit kan echter niet als een volledige veiligheidskeuring worden beschouwd en dit is dan ook één van de redenen dat een particulier apparaat door PTT niet wordt „goedgekeurd” maar wordt „toegelaten” voor aansluiting op PTT-lijnen. De verantwoordelijkheid voor de veiligheid t.a.v. de gebruiker blijft voor rekening van de fabrikant.

De voorschriften omtrent deugdelijkheid, veiligheid en doelmatigheid van elektronische producten zijn vastgelegd in het Elektriciteitsbesluit.

Het Elektriciteitsbesluit is gedateerd 29 april 1953 (Stb. 215) en werd het laatst gewijzigd bij Koninklijk Besluit van 2 oktober 1968 (Stb. 492). De Raad van de Europese Gemeenschappen heeft in 1973 een richtlijn uitgegeven betreffende de onderlinge aanpassing van de wettelijke voorschriften der lidstaten inzake elektrisch materiaal.

Dit heeft voor wat betreft Nederland geleid tot een algehele herziening van het genoemde Elektriciteitsbesluit. Deze herziening welke aangeduid wordt met „Elektriciteitsbesluit 1976” is gedateerd 13 februari 1976 en werd gepubliceerd in Stb. 1976-75.

Beantwoordingssystemen dienen in de zin van art. 1 van het „Elektriciteitsbesluit 1976” te worden beschouwd als elektrotechnische producten en moeten dientengevolge voldoen aan de in dat Besluit gestelde eisen.

## **Besluit**

In de drie delen die hieraan voorafgingen werd een verhandeling gegeven over functie en eigenschappen van Particuliere Automatische Beantwoordingssystemen (PABAn). Deze PABAn laten zich indelen in drie klassen waarmee bepaalde wijzen van functioneren worden aangegeven.

In deel 1, blz. 232 e.v. kwam het PABA klasse I aan de orde, alsmede

de algemene wijze van aansluiten. Eveneens werden enkele belspannings-detectiemethoden besproken.

In deel 2, blz. 272 e.v. werden de PABAn klasse II behandeld.

In deel 3, blz. 296 e.v. werd aandacht besteed aan de PABAn klasse III en de daarbij behorende spraak- en toonbewaking.

Van een aantal eigenschappen van PABAn en de door PTT hieraan te stellen eisen, werden de motieven aangegeven.

De afbeeldingen hadden ten doel de tekst te ondersteunen. Het uitspreken van voorkeur voor een bepaald type werd daarmee niet beoogd.

---

# Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## QUESTION

Describe the **salient** features and principle of operation of any form of rotary machine used for generating alternating current.

## ANSWER

A single-phase alternator is a **common form** of rotary generator of alternating current. A simple form of single-phase alternator consists of a coil of wire in a strong, steady magnetic field, as shown in sketch (a). A cross-section showing the relative directions, determined by Fleming's Right-Hand Rule, of field flux, **motion of the coil** and induced e.m.f. is shown in sketch (b), and a graph of the e.m.f. of the coil for one complete revolution in sketch (c).

The magnitude of the e.m.f. at any instant is proportional to the rate of change of magnetic linkage in the coil.

Let  $A$  = area of coil in sq. cm.

$f$  = number of turns in coil.

$n$  = intensity of magnetic field, assumed uniform.

$H$  = speed in revolutions/sec.

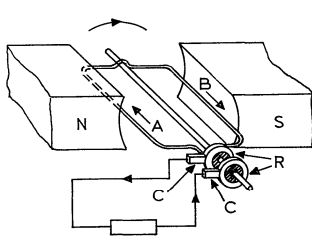
$\theta$  = instantaneous angle of rotation (as in sketch (b)).

Then, **instantaneous e.m.f.** =  $A \sin \theta . H.n. 2\pi f. 10^{-8}$  volts and the maximum value of the e.m.f. when  $\theta$  is  $\pi/2$ , is given by  $A.H.n.2\pi f.10^{-8}$  volts.

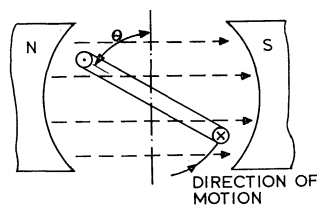
In the practical form of two-pole alternator, the coil, AB, may be wound in slots in a cylindrical armature core, built-up from soft-iron laminations to reduce eddy current losses, and rotating between the pole pieces of a powerful field magnet. The air gap between the armature and the pole faces is kept as small as possible, consistent with mechanical stability. The two ends of the armature coil are connected to two insulated copper rings, R, known as slip rings, to which contact is made by sliding carbon brushes, C. The magnetic field between the pole faces and the armature is created by a direct current flowing in the field winding which is wound on an iron core joining the pole pieces.

The d.c. may be supplied by an external source or by an **exciter**, which is a small d.c. generator connected to the alternator shaft, and so driven by the same prime mover. In large single-phase alternators, multiple pairs of poles are used in the field system. Sketch (d) shows a machine, with four pairs of poles on its stator.

The armature of a large alternator (the armature is the part in which the required e.m.f. is induced) will carry much larger currents and operate at higher voltages than the field coils. It is, therefore, common for the field system to be built as the rotor, **in the form of a "spider"** carrying salient

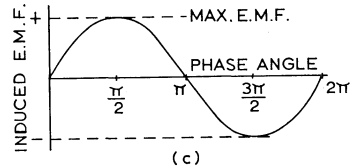


(a)

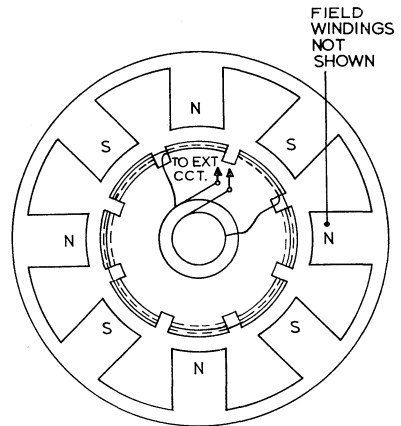


- ⊙ E.M.F. TOWARDS OBSERVER
- ⊗ E.M.F. AWAY FROM OBSERVER

(b)



(c)



(d)

poles with slip rings to connect the d.c. to its windings. The armature is then wound in slots on the inner surface of the stator. The connexions to these heavy current armature windings can be permanent as the armature is stationary.

**Furthermore**, the insulation of the armature winding is easier to maintain, and the cooling of the core and windings, necessary to dissipate heat generated as a result of the magnetic and electrical losses, is more easily arranged. Forced-draught or oil cooling may be used in a large stator of this design.

Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

---

### Verklaringen vetgedrukte vormen

**salient** — opvallend

**features** — eigenschappen/kenmerken ook: gelaatstrekken  
a newspaper feature — belangrijk artikel in de krant

**common** — gewoon, gebruikelijk  
ook: gemeenschappelijk b.v. the Common Market — de EEG

Een paar uitdrukkingen in dit verband:

common sense — gezond verstand  
Is this word in common use? — Wordt dit woord algemeen gebruikt?

**a common form** — een normale vorm

**motion of the coil** — beweging van de spoel

**instantaneous e.m.f.** — ogenblikkelijke e.m.k.  
instantaneous — ogenblikkelijk, moment . . . .  
instant heeft min of meer dezelfde betekenis, b.v. instant coffee— oploskoffie

**exciter** — bekrachtigingsdynamo  
to excite — op gang brengen, opwinden, prikkelen

**in the form of a "spider"** — in de vorm van een spin

**furthermore** — verder, bovendien

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- **VAKMAN Theorie** (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- **MONTEUR Theorie** (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- **Bedrijfselektronica - Monteur** (BEM)
- **Telecommunicatie - Monteur** (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examenopgaven uit de serie VT en MT.

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen worden opgenomen in het decemnummer.

---

VT 25. Een condensator in een elektrische installatie laat een

- A draaistroom niet door
  - B gelijkstroom niet door
  - C wisselstroom niet door
  - D wisselspanning niet door
- 

VT 26. Door het in bedrijf warm worden van een met koperdraad gewikkelde spoel zal

- A de stroom door de spoel groter worden
  - B de stroom door de spoel kleiner worden
  - C de stroom door de spoel niet veranderen
  - D de weerstand van de spoel kleiner worden
- 

VT 27. Als de spanning over de weerstand lager wordt, dan wordt

- A de stroom groter
- B de stroom kleiner
- C de weerstand groter
- D de weerstand kleiner

VT 28. Een elektrische kachel van 2 kW is gedurende 3 uur in werking.

1 kWh kost f 0,10.

Dit kost dan

- A f 0,20
- B f 0,30
- C f 0,50
- D f 0,60

---

VT 29. De soortelijke weerstand van aluminium is

- A groter dan die van koper
- B gelijk aan die van koper
- C kleiner dan die van koper
- D negatief ten opzichte van koper

---

VT 30. Men gebruikt voornamelijk koper voor elektrische leidingen omdat

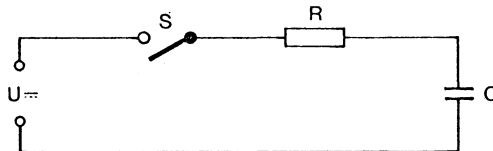
- A het een grote soortelijke weerstand heeft
- B het een kleine soortelijke weerstand heeft
- C de weerstand afneemt als de lengte groter wordt
- D de weerstand afneemt als de diameter kleiner wordt

---

MT 25.

De tijd die nodig is om na het sluiten van S de ongeladen condensator te laden, is uitsluitend afhankelijk van de waarden van

- A C en R
- B C en U
- C R en U
- D C, R en U



---

MT 26. Een ampèremeter met een meetgebied van 150 mA en een inwendige weerstand van  $3,8 \Omega$  moet zodanig worden aangepast, dat het meetgebied 3 A wordt.

Er zal een weerstand van

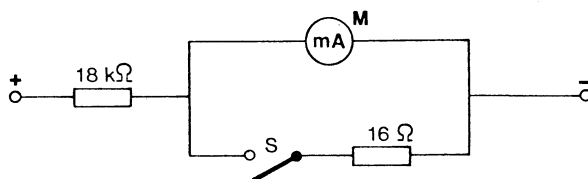
- A  $72,2 \Omega$  in seire geschakeld moeten worden
- B  $76,0 \Omega$  in serie geschakeld moeten worden
- C  $0,19 \Omega$  parallel geschakeld moeten worden
- D  $0,20 \Omega$  parallel geschakeld moeten worden



MT 27.

Volle uitslag van de meter M is 10 mA.  
Met open S wijst de meter 8 mA aan.  
Met gesloten S wijst de meter 4 mA aan.  
De meterweerstand bedraagt

- A  $8 \Omega$
- B  $16 \Omega$
- C  $20 \Omega$
- D  $32 \Omega$



MT 28. Bij driehoekschakeling geldt

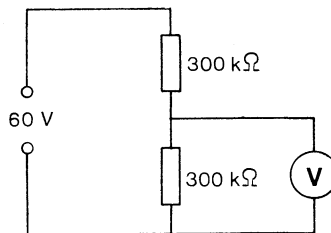
- A de lijnspanning is gelijk aan de fasespanning
- B de lijnspanning is  $\sqrt{3}$  keer de fasespanning
- C de lijnstroom is gelijk aan de fase­stroom
- D de fase­stroom is  $\sqrt{3}$  keer de lijnstroom

MT 29.

Bij volle uitslag op het 30 V gebied vloeit er 0,2 mA door de voltmeter.

In de schakeling zal de voltmeter aanwijzen

- A 15 V
- B 20 V
- C 24 V
- D 30 V



## Oplossingen examen­vraag­stuk­ken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het oktober­nummer blz. 313 e.v. versche­nen enkele opgaven van de VEV examens voor VAKMAN en MONTEUR.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toe­lichting voorzien.

VT 20. C is goed

VT 21. D is goed

*Toelichting:*

de vervangingsweerstand van 10 en 40 ohm parallel is:

$$\frac{10 \times 40}{10 + 40} = \frac{400}{50} = 8 \text{ ohm. I totaal is dan } \frac{U}{R} = \frac{40}{8} = 5 \text{ A.}$$

VT 22. A is goed

VT 23. C is goed

VT 24. C is goed

MT 22. A is goed

*Toelichting:*

de veldsterkte vermindert evenredig met het kwadraat van de afstand.

MT 23. A is goed

*Toelichting:*

de spoelen H 1 staan parallel aan de spanningsbron; de stromen zijn dus gelijk. Bij H 2 en H 3 staan de spoelen in serie; de stroom door de spoelen is dus de helft vergeleken met H 1. Alleen A kan dus goed zijn.

MT 24. C is goed

*Toelichting:*

Op het moment van inschakelen wordt in de spoel een EMK van zelfinductie opgewekt die tegengesteld is aan zijn ontstaan. Het aangroeien van de stroom vertraagt hierdoor. (wet van Lenz)

Rectificatie antwoorden MT 18 en MT 19.

Blz. 256. D is goed.

Blz. 288. B is goed.

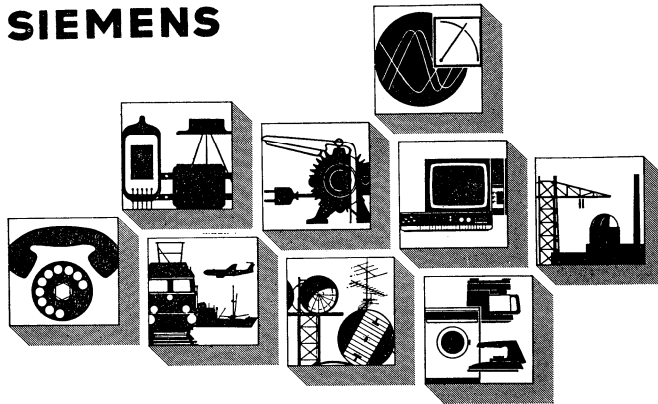
*Toelichting:*

Het ontwikkelde vermogen in

$$R_3 + R_2 + R_4 \text{ is tesamen } \frac{2}{3} \times 18 = 12 \text{ W.}$$

R3 neemt daarvan 8 W op.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardprodukten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden produkten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.

Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp - en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

## Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**ATEA**  
N.V.-S.A.  
Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903

# Philips berichtenverkeer



## En het nieuws wordt verteld op vele redactie bureaux

De telex bij een dagblad is een vertrouwd beeld. Maar wat denkt u van een telex aan boord van een schip. Ook dat kan. Of speciale lijnen (gehuurd of in eigendom) voor het verzenden en verwerken van informatie. Zoals het Philips DS 714 systeem voor ondernemingen met vestigingen over de hele wereld. Oliemaatschappijen, banken enz. Centrale opslag van gegevens via de computer. Decodering, distributie met waanzinnige snelheid. Het zijn geen droombeelden. Philips telecommunicatie: een wondere wereld van verbindingen en contacten die mensen dichtert tot elkaar brengt. En daar is niets te veel mee gezegd.

**Philips' Telecommunicatie Industrie BV**  
Postbus 32 - Hilversum



**Telecommunicatie**

# PHILIPS



# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 12, 32e jaargang december 1977

In dit nummer o.a.:

Halfgeleidergeheugens

Zendernetten radio en TV

Van de VEV

Examenvraagstukken

Klapper 1977



Het zenderbedrijfcentrum te Lopik.

# StarSet

Uiterst licht in gewicht, zonder hinderlijke hoofdband, is de StarSet een spreekgarnituur zoals dat wezen moet. Precies-passend achter het oor bevestigd (ook als een bril wordt gedragen), geeft de StarSet volledige vrijheid van handelen

tijdens het gesprek. Het apparaat is ongevoelig voor omgevings-lawaai.

Door het geringe gewicht is het bijzonder geschikt om gedurende langere tijd continu te telefoneren.

De StarSet kan zowel op centrale bedieningspanelen als gewone telefoontoestellen worden aangesloten.

Telefonistes, informatices, secretaresses en telefonische verkopers hebben er in tenminste één opzicht minder mee aan hun hoofd.



Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31

**Ericsson**





## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hoofdred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

**administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 12,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 24,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, tel. 070 - 45 29 75, Den Haag.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL

# Halfgeleidergeheugens

Drs. C. Vader

Dit artikel kan gezien worden als een vervolg op de artikelenserie **Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders**, welke beëindigd werd op blz. 86 van deze jaargang.

## Algemeen

Onder de hooggeïntegreerde halfgeleiderschakelingen nemen de geheugens de belangrijkste plaats in.

Hiervoor zijn enkele oorzaken te noemen:

- a. Geheugens zijn tamelijk universeel toepasbaar, niet speciaal bestemd voor een beperkt toepassingsgebied.
- b. Hoewel hooggeïntegreerd, dus bestaande uit een zeer groot aantal basiselementen, zijn geheugens niettemin vrij eenvoudig van opbouw, doordat ze voor het grootste deel bestaan uit een regelmatig herhaald patroon van een beperkt aantal typen basiselementen. Hierdoor zijn geheugens in het algemeen goedkoper dan andere IC's van vergelijkbare integratiegraad.
- c. Met name voor lees- schrijfgeheugens geldt, dat onafhankelijk van de toegepaste technologie, dynamische- of statische uitvoering enz. verschillende typen van gelijke geheugencapaciteit verregaande overeenkomst vertonen wat betreft de functionele indeling en de verdeling der aansluitingen.
- d. Toepassing in grote aantallen heeft geleid tot een voortdurend dalende eenheidsprijs (prijs per bit of per kbit) en goede second source mogelijkheden. (niet gebonden zijn aan één fabrikaat.)

## Geheugenfunctie

Een geheugen is een inrichting, bestemd om informatie te bewaren. Volgens deze definitie zijn ook boeken en beschreven papier geheugenvormen.

Het bestaan van een of andere geheugentechniek, speciaal bedoeld om gegevens duurzaam vast te leggen, is een hoofdpijler van elke cultuur en een criterium voor het al dan niet historisch zijn van een tijdvak.

Het vastleggen van informatie in een geheugen heet *schrijven*, het ontlenen van informatie aan een geheugen heet *lezen*. Bij de technische geheugens in engere zin vindt het lezen plaats zonder menselijke tussenkomst.

## Technische geheugens

In de geheugentechniek onderscheidt men 2 hoofdsystemen naar de wijze van informatieverwerking, nl. leesgeheugens en lees/schrijfgeheugens.

Bij leesgeheugens wordt de informatie eenmalig of een beperkt aantal malen geschreven en is bedoeld om een onbeperkt aantal malen te worden gelezen. Als oudste niet-technische voorbeelden mogen boek en schrift beschouwd worden. Een zeer oude technische toepassing is de speeltrommel van een carillon of van een speeldoos, de gatenschijf van een speeldoos; meer recente maar toch meer dan 100 jaar oude toepassingen zijn de ponsbanden van de Jacquard weefmachine en het draaiorgel.

De speeltrommel van een carillon is *herprogrammeerbaar*, d.w.z. de informatie kan gewist en opnieuw geschreven worden, de andere voorbeelden zijn *vast geprogrammeerd* of *eenmalig programmeerbaar*.

Bij lees/schrijfgeheugens wordt de inhoud herhaaldelijk gewisseld, de informatie is bedoeld om slechts een beperkt aantal malen te worden gelezen, soms voor slechts eenmalige lezing. Een zeer oud niet-technisch voorbeeld is het leitje of de wasplaat.

Leesgeheugens zijn dragers van *vaste* informatie.

Benamingen: Read Only Memory, ROM

Memoire morte, memoire à lecture seule

Festwertspeicher

Lees/schrijfgeheugens kunnen dragers zijn van *vluchtige* informatie.

Benamingen: Random Access Memory, RAM

Read-write memory

Memoire à écriture et lecture, memoire à accès aléatoire

Schreib-lese speicher

## Elektronische geheugens

Ook bij de elektronische (halfgeleider-)geheugens is de belangrijkste indeling die in leesgeheugens (ROM's) en lees/schrijfgeheugens (RAM's).

De informatie is zonder uitzondering binair opgeslagen in *bitplaatsen* die de waarde 0 of 1 kunnen hebben. Een essentiële eigenschap van de halfgeleider-techniek is, dat deze typisch 2-dimensionaal (planair) is.

De bitplaatsen zijn dan ook altijd gerangschikt in een *matrix*, dat is een regelmatig 2-dimensionaal patroon. Voorbeelden van een matrix zijn: het dambord, de geruite handdoek enz. Meestal is het aantal bitplaatsen  $2^{2^n}$ ,

gerangschikt in een matrix van  $2^n$  rijen en  $2^n$  kolommen. Er komen echter ook afwijkende aantallen voor, zoals  $2 \times 2^{2^n}$ , of  $X \times Y$ , waarbij één of beide factoren geen macht van 2 zijn.

Informatie wordt geschreven of gelezen door bitplaatsen te *adresseren*, de geleiders via welke een stuurspanning naar een bitplaats wordt gevoerd heten de *adressen*.

Men onderscheidt 2 soorten adressering, nl. *woordadressering* en *bit- of xy-adressering*.

Bij een woordgeadresseerd geheugen wordt een rij of een gedeelte van een rij gelijktijdig geadresseerd. De informatie die hierbij wordt geschreven of gelezen bestaat uit evenveel bits als het geadresseerde deel van de matrix kolommen bevat. Zulk een rij bits heet een *woord*.

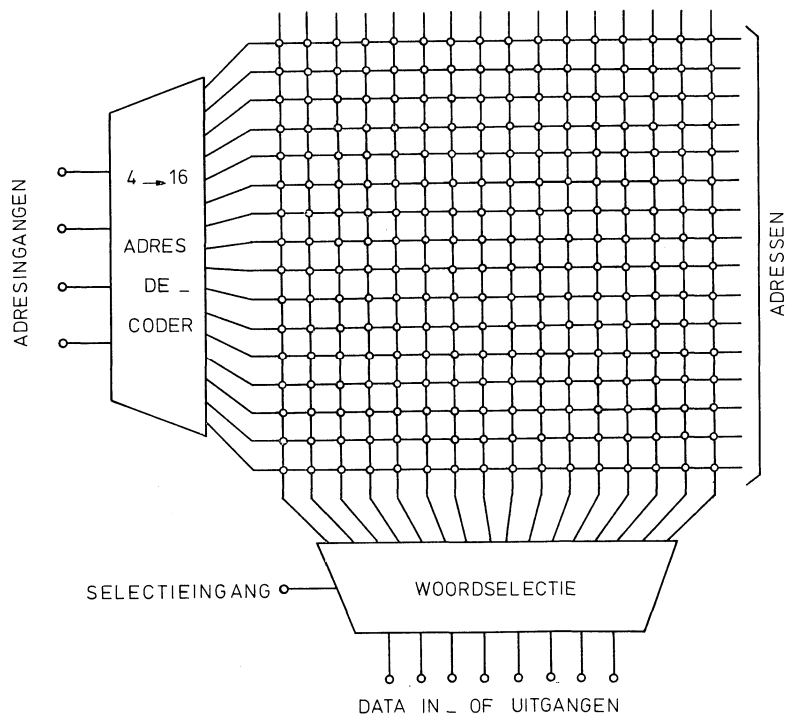


Fig. 1. Schema van een woordgeadresseerd geheugen, 256 bits, uitvoerbaar als 16-pens IC.

## LEESGEHEUGENS

### Read only memory, ROM

In principe is de ROM een statische vertaler, die elke code welke op de ingang wordt aangeboden, vertaalt in een andere code, die aan de uitgang beschikbaar komt.

Voorbeeld van een code-omzetting: decimaal → binair  
decimaal → 2 uit 5

De wat de werking betreft eenvoudigste ROM is de diodenmatrix.

Bovenstaand voorbeeld, uitgevoerd als diodenmatrix is nader aangegeven in fig. 2.

De ingangrijen van een ROM heten de adreslijnen, de uitgangskolommen de datalijnen of woordlijnen.

De decimaal → binair omzetter is een 40-bits ROM.

De van een diode voorziene kruispunten zijn de 1-bits, de niet-verbonden kruisingen heten 0-bits.

De diodenmatrix is gedurende enkele jaren zo goed als verdrongen geweest door de MOS-ROM, welke enkele jaren geleden beter geschikt was voor integratie (tot 4096 geheugenplaatsen op een chip). In moderne uitvoering met Schottky-dioden is met de diodenmatrix dezelfde integratiedichtheid bereikbaar als met de MOS-matrix, bovendien zijn deze bipolaire ROM's ongeveer 5x zo snel als MOS-ROM's (100 nsec en 500 nsec).

Een andere vorm van bipolaire ROM is die met transistorenmatrix. Deze vereist per bit meer oppervlak dan de dioden- of MOS-ROM, de maximum capaciteit is dan ook typisch  $\frac{1}{4}$  x die van de beide andere typen.

Beide typen bipolaire ROM worden vrij veel toegepast in de vorm van fusible link PROM, dat is een eenmalig programmeerbare ROM, waarbij de programmering geschiedt door het doorbranden van een geleidende verbinding.

Bij de MOS-ROM is de plaats waar de adreslijn over een dunne plek  $\text{SiO}_2$  gaat, aldus een MOS-FET vormend, een 1-bit, de kruising waar de glasdikte ongewijzigd blijft heet een 0-bit.

Bij de p-MOS-ROM is een adres actief, wanneer dit een spanning voert die verscheidene volts lager is dan de positieve voedingsspanning; het adres is

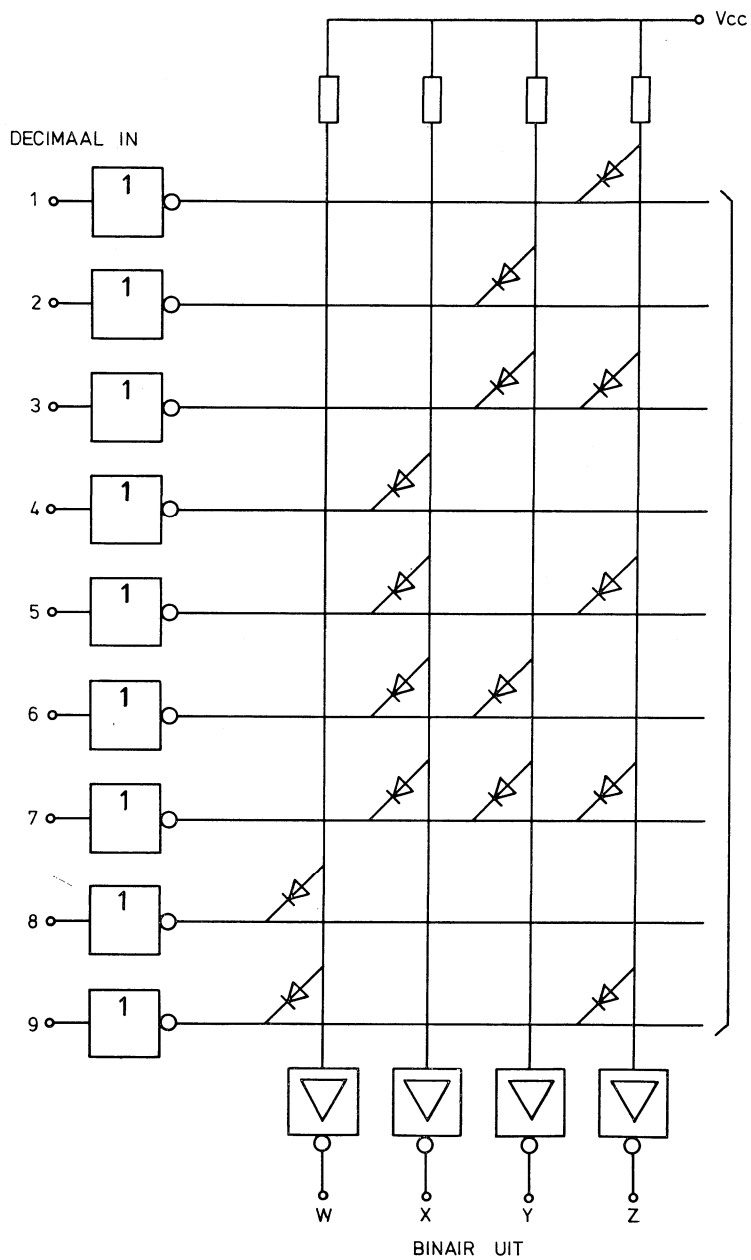


Fig. 2. Decimaal- binair code omzetter.

inactief wanneer deze spanning gelijk is aan de positieve voedingsspanning.

Bij de nog niet zeer verbreide, doch snel opkomende n-MOS techniek is de polariteit juist omgekeerd; hier is een adres actief met een positieve spanning en inactief bij (meestal) 0 V.

Wanneer een der adreslijnen negatief is t.o.v. de positieve voedingsspanning wordt onder gates, dus op de 1-bit plaatsen, een geleidende verbinding tot stand gebracht tussen de source-kolommen en de woordkolommen.

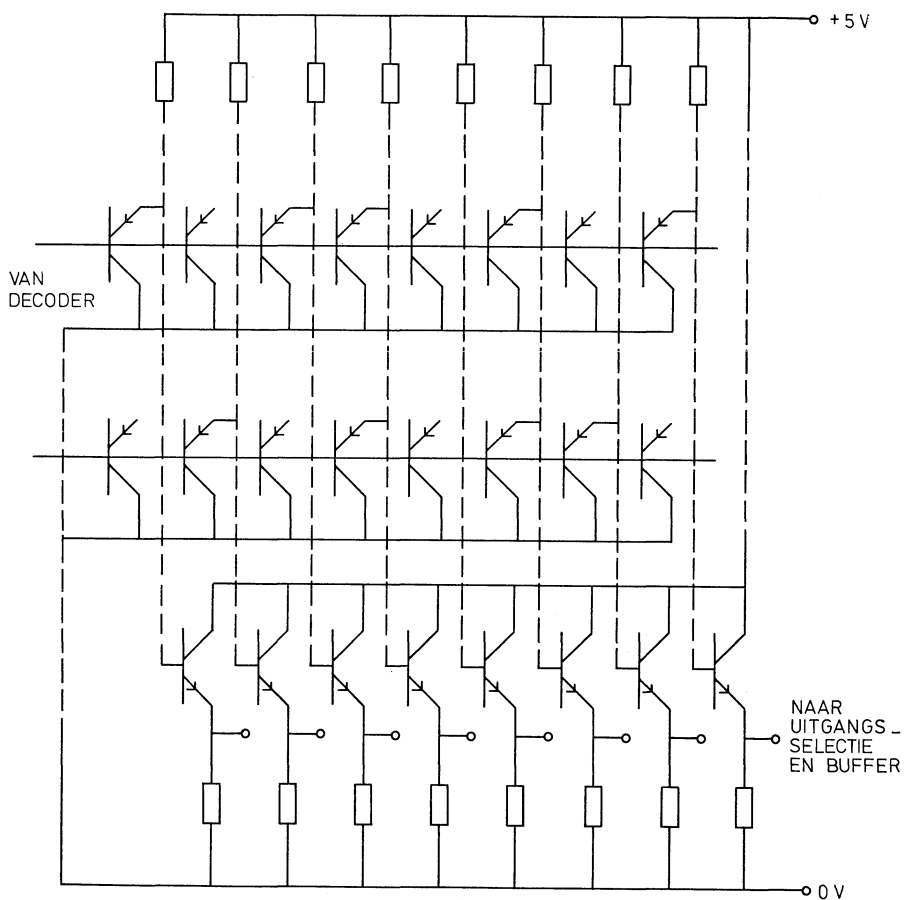


Fig. 3. Bipolaire-ROM matrix.



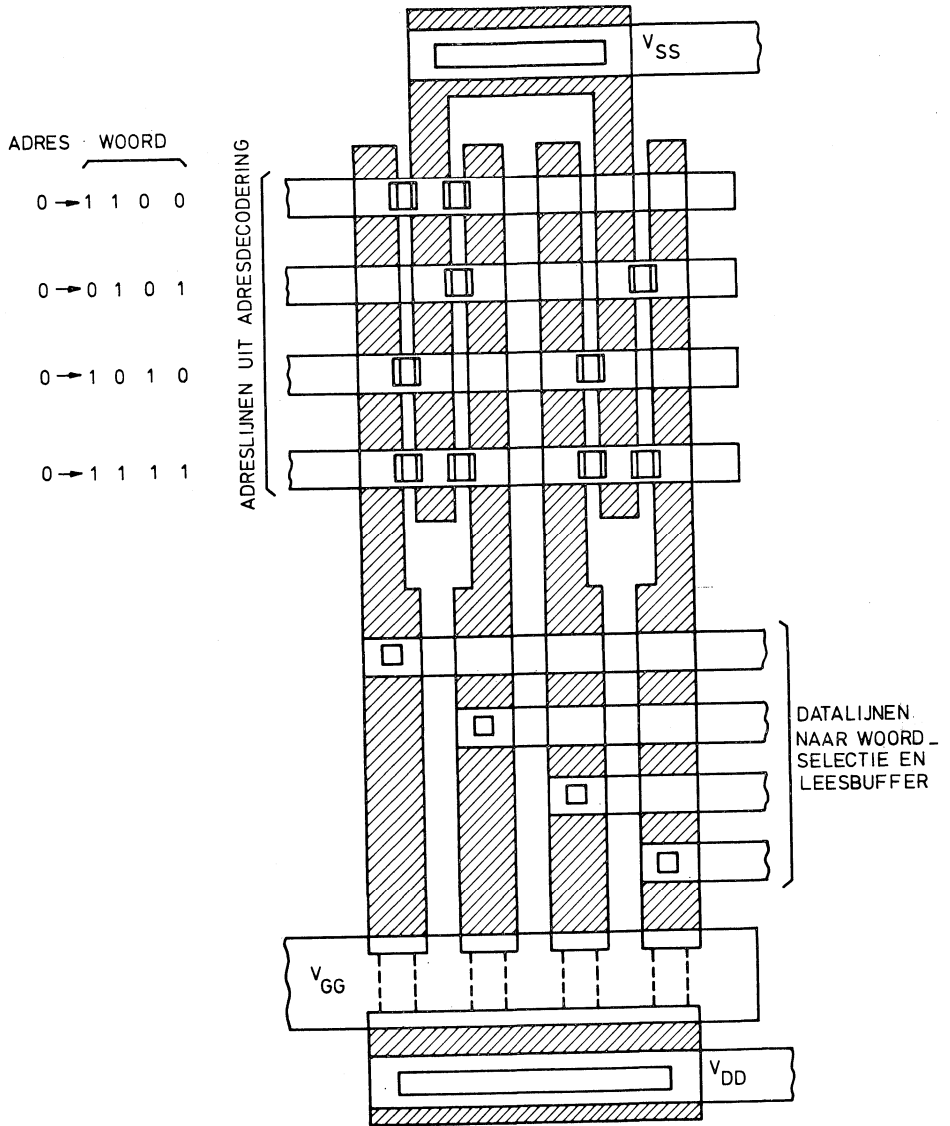


Fig. 4. Voorbeeld van een 4 x 4 MOS-ROM.

Iedere woordkolom met bijbehorende adressen en load werkt als een NAND-schakeling (bij n-MOS : NOR).

In een ROM-matrix mag slechts 1 adreslijn tegelijk gestuurd zijn; het aantal adressen is meestal echter een veelvoud van het aantal voor de ingangscodes beschikbare aansluitingen, daarom wordt de ingangsformatie meestal in een gecodeerde vorm (b.v. binair, ASCII) aangeboden en op de chip gedecodeerd.

Met  $n$  ingangen kunnen maximaal  $2^n$  adressen bestuurd worden; het aantal adresingen is gewoonlijk niet meer dan 8; het aantal bitplaatsen is maximaal  $4096 = 64 \times 64$ .

Met 8 adresingen kunnen  $2^8 = 256$  adressen bestuurd worden. In dit geval kan de ROM verdeeld zijn in 4 matrices met elk 64 adreslijnen en 16 datalijnen, dus  $4 \times 1024$  bitplaatsen.

Omdat 64 uitgangen onmogelijk elk van een aansluiting voorzien kunnen worden, wordt een woordselectie toegepast, b.v. door met 3 ingangsaansluitingen  $1 \times 8$  van de  $8 \times 8$  kolommen aan te wijzen, die met de uitgangsaansluitingen worden verbonden.

Ook kunnen de  $4 \times 16$  datalijnen van het bovenstaande voorbeeld in 4-tallen doorverbonden zijn tot 16 uitgangen, waardoor de ROM de organisatie  $256 \times 16$  heeft.

### **Adresdecodering**

Indien het aantal rij- of kolomadressen meer dan 8 bedraagt, vindt de decodering zonder uitzondering plaats op de chip. Wel beperkt de ruimte die de decoders nodig hebben de ruimte die voor de matrix beschikbaar is, doch de voordelen van decodering op de chip wegen hier ruimschoots tegen op.

In de eerste plaats zorgt de decoder er voor, dat niet meer dan 1 rij of 1 kolom tegelijk wordt geselecteerd.

In de tweede plaats beperkt de decoder het aantal benodigde aansluitingen, doordat met  $n$  aansluitingen  $2^n$  adressen beschikbaar zijn.

In tegenstelling tot ringkerngeheugens, die voor een belangrijk deel uit bedrading bestaan, is in de halfgeleidergeheugentechniek bedrading een artikel, waarvan men zo spaarzaam mogelijk gebruik dient te maken.

Het tot stand brengen van de verbindingen tussen de chip en de uitwendige

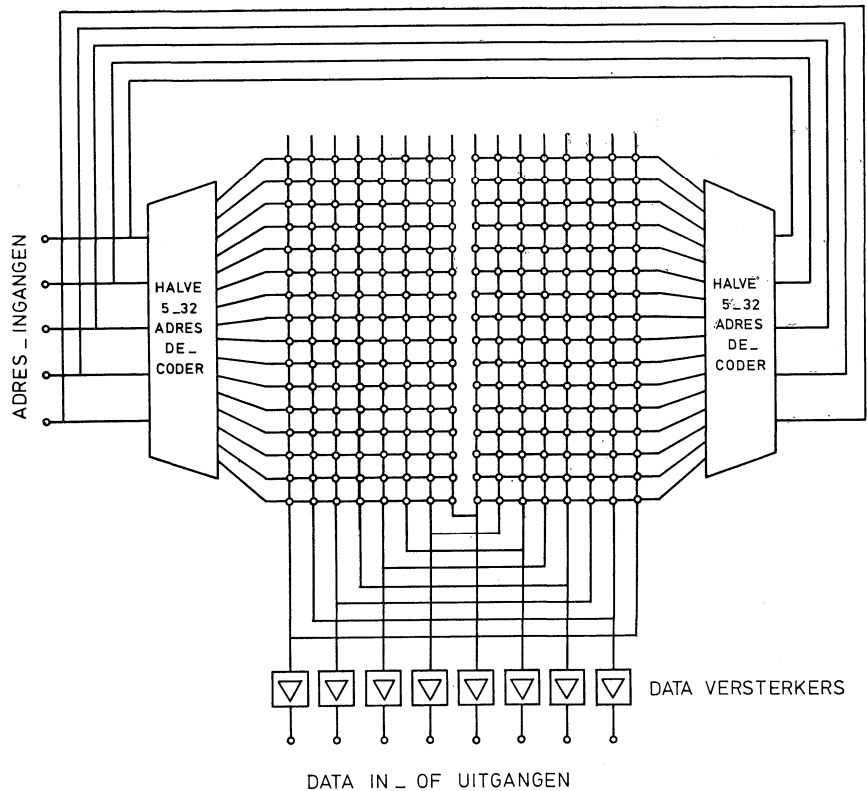


Fig. 5. Schema van een woordgeadresseerd geheugen, 256 bits uitvoerbaar als 16-pens IC.

pootjes wordt nog voor een groot deel als handwerk verricht; elke beperking van het aantal benodigde aansluitingen is dus welkom.

Bovendien behoren deze verbindingen tot de zwakste schakels in het proces, ze dragen in vrij sterke mate bij tot uitval. Ten slotte is ook uit montage-technisch oogpunt elke beperking van het aantal aansluitingen gunstig.

Bij een x-y of bitgeadresseerd geheugen wordt slechts 1 bit tegelijk geadresseerd (coincidentie van een x en een y-adres) en de informatie bit voor bit geschreven of gelezen.

Bij gelijke geheugencapaciteit heeft een x-y geadresseerd geheugen 2 x zo veel adresingangen als een volledig woordgeadresseerd geheugen; daarentegen heeft een x-y geadresseerd geheugen slechts 1 of 2 data-aansluitingen.

VOORBEELD VAN ADRESCODERING

	a	b	c	d	e	f	g	h
x	0	0	0	0	1	1	1	1
y	0	0	1	1	0	0	1	1
z	0	1	0	1	0	1	0	1

$$a = x + y + z = \overline{\overline{x \cdot \overline{y} \cdot \overline{z}}}$$

$$b = x + y + \overline{z} = \overline{\overline{x \cdot y \cdot z}}$$

$$c = x + \overline{y} + z = \overline{\overline{x \cdot y \cdot \overline{z}}}$$

$$d = x + \overline{y} + \overline{z} = \overline{\overline{x \cdot y \cdot z}}$$

$$e = \overline{x} + y + z = \overline{\overline{x \cdot y \cdot \overline{z}}}$$

$$f = \overline{x} + y + \overline{z} = \overline{\overline{x \cdot y \cdot z}}$$

$$g = \overline{x} + \overline{y} + z = \overline{\overline{x \cdot y \cdot \overline{z}}}$$

$$h = \overline{x} + \overline{y} + \overline{z} = \overline{\overline{x \cdot y \cdot z}}$$

5 NAAR 32 DECODER

$$a_0 a_1 a_2 a_3 a_4$$

$$\overline{a_0} a_1 a_2 a_3 a_4$$

$$a_0 \overline{a_1} a_2 a_3 a_4$$

$$\overline{a_0} \overline{a_1} a_2 a_3 a_4$$

$$a_0 a_1 \overline{a_2} a_3 a_4$$

$$\overline{a_0} a_1 \overline{a_2} a_3 a_4$$

$$a_0 \overline{a_1} \overline{a_2} a_3 a_4$$

$$\overline{a_0} \overline{a_1} \overline{a_2} a_3 a_4$$

$$a_0 a_1 a_2 \overline{a_3} a_4$$

$$\overline{a_0} a_1 a_2 \overline{a_3} a_4$$

$$a_0 \overline{a_1} a_2 \overline{a_3} a_4$$

$$\overline{a_0} \overline{a_1} a_2 \overline{a_3} a_4$$

$$a_0 a_1 \overline{a_2} \overline{a_3} a_4$$

$$\overline{a_0} a_1 \overline{a_2} \overline{a_3} a_4$$

$$a_0 \overline{a_1} \overline{a_2} \overline{a_3} a_4$$

$$\overline{a_0} \overline{a_1} \overline{a_2} \overline{a_3} a_4$$

$$a_0 a_1 a_2 a_3 \overline{a_4}$$

$$\overline{a_0} a_1 a_2 a_3 \overline{a_4}$$

$$a_0 \overline{a_1} a_2 a_3 \overline{a_4}$$

$$\overline{a_0} \overline{a_1} a_2 a_3 \overline{a_4}$$

$$a_0 a_1 \overline{a_2} a_3 \overline{a_4}$$

ENZ.

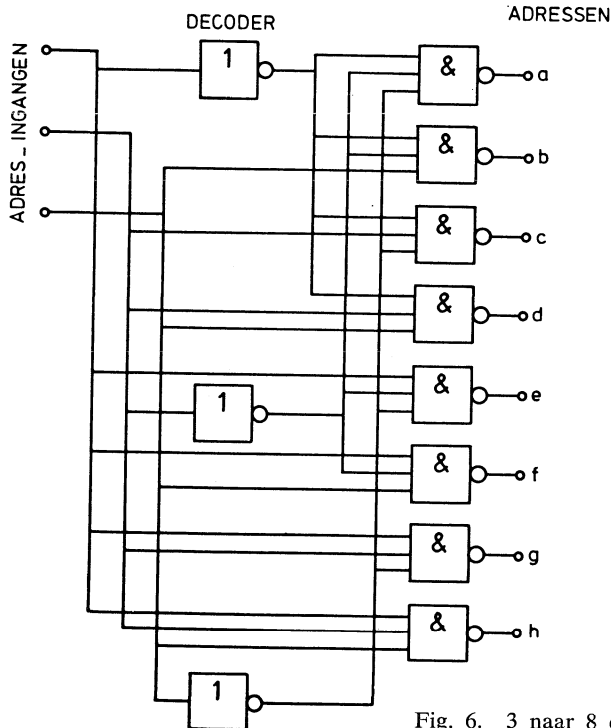


Fig. 6. 3 naar 8 decoder.

Het aantal adressen is gewoonlijk een macht van 2, omdat dan de adressering in binair gecodeerde vorm kan plaatsvinden; voor  $2^n$  adressen zijn  $n$  adresingangen nodig, de decodeerschakeling bevindt zich op de chip, nl. op de rand tussen de matrix en de contactvlakjes.

De matrix is meestal quadratisch, onafhankelijk van de relatie tussen het aantal adressen en het aantal bitplaatsen, omdat dit de beste benutting van het Si-oppervlak en de minste kans op uitval geeft. (Zelfs een schuifregister, dat maar 1 data-in- en 1 data-uitgang heeft, is dikwijls vierkant van structuur).

#### **Voorbeeld van adrescodering**

Het aantal poortschakelingen (eenvoudige logica-functies, INV, NAND, NOR) in een adrescoder is meestal gelijk aan de som van het aantal adresingangen en het aantal adressen, dus bij  $n$  adresingangen bestaat de decoder uit  $n + 2^n$  poorten.

---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Voor de jaargang 1977 zijn er nu reeds  
linnenbanden verkrijgbaar.

**Prijs: f 3,25 per stuk**

Bestelling:

door storting op gironummer 4073  
van het Studieblad PTT te Den Haag  
onder vermelding van het gewenste aantal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

# De zendernetten voor radio-omroep en televisie

Ing. J. J. M. Maas  
(vervolg van pag. 329)

## De contrôle-lessenaar

De meldingen welke via het lichttableau binnenkomen kunnen uiteraard slechts van harde gegevens afkomstig zijn. Het meten en beoordelen van de kwaliteit van uitgezonden beeld en geluid moet op een andere wijze geschieden.

Hiertoe zijn op  $\pm 220$  mtr. hoogte in de toren te Lopik een aantal ontvang-antennes aangebracht om de diverse op grote afstand gelegen radio- en televisiezenders te kunnen ontvangen.

Via professionele versterkers worden de signalen op middenfrequent basis naar beneden gebracht om daar op de contrôle-lessenaar zichtbaar en hoorbaar te worden gemaakt. Alle televisiezenders (uitgezonderd de frequentiewisselaars van Zuid-Limburg en Wijk aan Zee) hebben hier hun eigen vaste monitor zowel voor Nederland 1 als voor Nederland 2.

Een zichtbaar kwaliteitsverschil valt zo onmiddellijk op. Het menselijk oog kan een groot aantal beelden gemakkelijk simultaan bekijken.

Met het geluid is het moeilijker. We zijn slechts in staat één programma tegelijk te beluisteren. Daarom is onder elke monitor een geluidsniveaumeter gemonteerd en kan elk geluidskanaal om beurten op een luidspreker hoorbaar worden gemaakt.

Tevens wordt voortdurend het ontvangen geluid van alle zenders elektronisch met het studiosignaal vergeleken. Wanneer er een verschil ontstaat komt er een alarm. Ook voor de AM- en FM-zenders is een dergelijke vergelijkingsschakeling uitgevoerd bij alle zenders ter plaatse.

Ook modulatieonderbreking in de aanvoer van studio naar zender wordt na enkele minuten automatisch gemeld.

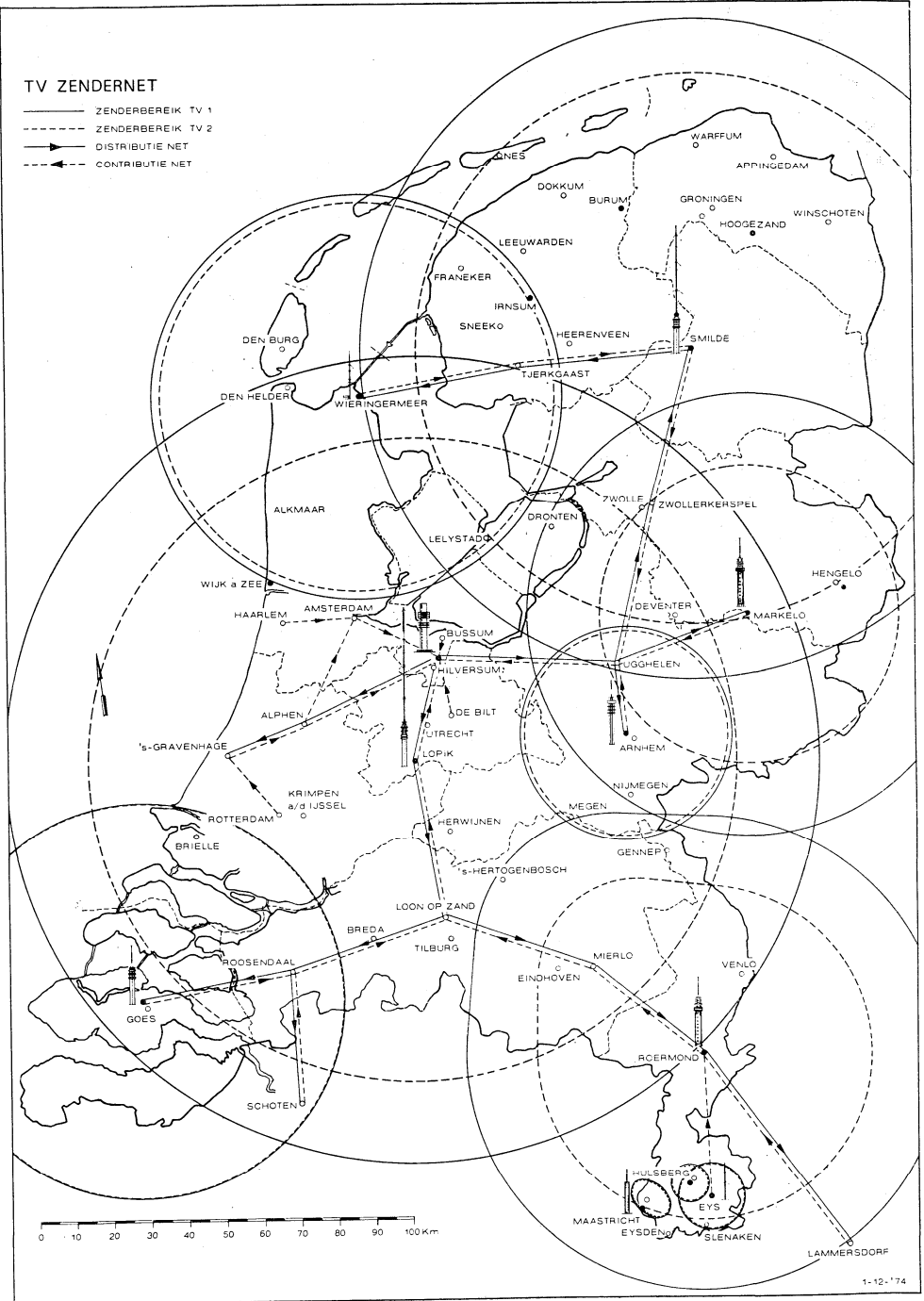
's Nachts worden uitgezonden meettonen gemeten, vooral om de niveau's van alle zenders gelijk te leggen.

Om de kwaliteit van de televisie-beeldzenders nauwkeurig te kunnen meten wordt het ontvangen signaal aan een hiertoe gemonteerd meetapparaat toegevoerd.

In het televisiesignaal zelf zijn normaal onzichtbaar voor de kijkers, een

TV ZENDERNET

- ZENDERBEREIK TV 1
- - - ZENDERBEREIK TV 2
- DISTRIBUTIE NET
- ← CONTRIBUTIE NET





Controlelessenaar in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

serie meetsignalen reeds in de studio toegevoegd. De meetsignalen bevinden zich boven in het beeld en worden zichtbaar wanneer bij een televisietoestel de beeldhoogte te klein staat afgesteld.

Deze meetsignalen heten Vit-signalen (*Vertical Interval Testsignals*).

Een groot aantal criteria omtrent de transmissie-eigenschappen van de kleuren televisiezenders kan zodoende op afstand worden gemeten en in een grafiek worden vastgelegd.

Om overdrachtsvariaties zoveel mogelijk te elimineren, bij het meten van de stations op afstand, worden de meetwaarden over korte tijd gemiddeld alvorens zichtbaar gemaakt te worden.

Door een geavanceerd meetapparaat (UPF) worden de meetwaarden daarna cyclisch weergegeven. Momenteel worden de navolgende meetcriteria van elke gekozen zender in procenten, decibels of graden zichtbaar gemaakt: wit impulsamplitude, transmissie afwijkingen van de witimpuls, amplitude van de 2T impuls, beelddraag golf amplitude, intermodulatie, differentiële versterking en fase en tenslotte de restdraaggolfwaarde.

In een later stadium zal een „printer” alle meetgegevens als „half uur gemiddelde” kunnen afdrukken voor statische doeleinden en tolerantie-overschrijding, voor direkt gebruik, melden. Tevens kan deze „printer” ook



allerlei andere criteria van zenders en programma voor een continue verslaglegging afdrukken.

### **De radiotoren te IJsselstein**

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

De totale hoogte bedraagt 382 meter.

De toren is daarmee dan ook 50 meter hoger dan de Eiffeltoren in Parijs. In Engeland staat een toren, welke enkele meters hoger is.

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

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

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

### **De betontoren**

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

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

Er zijn 25 verdiepingen.

Voor de bouw van deze zogenaamde „schacht” werd gebruik gemaakt van een „glijbekisting”, waardoor het mogelijk was in 19 etmalen de gewapende betonconstructie van de grond af tot 90 meter hoogte op te trekken.

Tijdens deze bouw „groeide” de toren dus meer dan 4 meter per etmaal. Nadien moesten echter alle 25 tussenvloeren en de kopconstructie nog aangebracht worden.

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

Een 8-persoons lift brengt de bezoeker comfortabel in enkele minuten naar boven.

### **De stalen buismast**

De eigenlijke bovenzijde van de betontoren heeft een dikte van 3.20 meter. Op deze vloer staat de 250 meter lange buismast.

**Overzicht van de samenstelling van het zenderpark voor radio en TV  
in eigendom bij de N.V. Nederlandse Omroepzender Maatschappij „Nozema”  
geëxploiteerd door P.T.T.**

**AM-Middengolfzenders**

Aantal zenders	Plaats	Geografische ligging		Antenne hoogte**	Top** hoogte	Maaiveld t/o NAP	Vermogen in kW
1	Lopik	52.0° NB	05.0° OL	168 m	168 m	—	120
1	Lopik	52.0° NB	05.0° OL	196 m	196 m	—	120
1	Lopik	52.0° NB	05.0° OL	168 m	168 m	—	20
1	Hoogezand	53.2° NB	06.7° OL	59 m	72 m	+ 1 m	2,5
1	Hengelo (O)	52.3° NB	06.8° OL	60 m	60 m	+ 22 m	5
1	Hulsberg	50.9° NB	05.8° OL	89 m	102 m	+ 128,5 m	5
1	Amsterdam	52,3° NB	05.9° OL	45 m	45 m	— 2 m	1

**FM-zenders**

Aantal zenders	Plaats	Geografische ligging		Antenne hoogte**	Top** hoogte	Maaiveld t/o NAP	Vermogen in kW Er
3	Wieringermeer	52.9° NB	05.0° OL	171 m	203 m	— 3 m	10
3	Smilde	52.9° NB	06.4° OL	246 m	300 m	+ 12 m	50
3	Markelo	52.2° NB	06.4° OL	124 m	166 m	+ 12 m	50
3	Lopik	52.0° NB	05.0° OL	280 m	382 m	—	50
3	Goes	51.5° NB	03.9° OL	103 m	147 m	—	12
3	Roermond	51.2° NB	06.0° OL	130 m	170 m	+ 22 m	100*)
3	Hulsberg	50.9° NB	05.8° OL	95 m	105 m	+ 128 m	4
1	Irnsrum	53.1° NB	05.8° OL	110 m	118 m	—	15
1	Hoogezand	53.0° NB	06.7° OL	66 m	72 m	+ 1 m	15
1	Mierlo	51.4° NB	05.6° OL	150 m	150 m	+ 20 m	1

**Televisie-zenders <sup>1)</sup>**

Aantal zenders	Plaats	Geografische ligging		Top** hoogte	Maaiveld t/o NAP	P	
						Kanaal	Freq. Beeld
2	Wieringermeer	52.9° NB	05.0° OL	203 m	— 3 m	39	615.25
2	Smilde	52.9° NB	06.4° OL	300 m	+ 12 m	6	182.25
2	Markelo	52.2° NB	06.4° OL	166 m	+ 12 m	7	189.25
2	Lopik	52.0° NB	05.0° OL	382 m	—	4	62.25
2	Goes	51.5° NB	03.9° OL	147 m	—	29	535.25
2	Roermond	51.2° NB	06.0° OL	170 m	+ 22 m	5	175.25
2	Hulsberg <sup>2</sup>	50.9° NB	05.8° OL	105 m	+ 128 m	57	759.25
2	Eys <sup>2</sup>	50.5° NB	05.5° OL	95 m	+ 190 m	51	711.25
2	Arnhem	52.0° NB	05.9° OL	150 m	+ 40 m	50	703.25
2	Wijk a. Zee <sup>2</sup>	52.5° NB	04.5° OL	56 m	+ 8 m	33	567.25
2	Maastricht <sup>2</sup>	50.8° NB	05.7° OL	79 m	+ 80 m	53	727.25
2	Slenaken <sup>2</sup>	50.8° NB	05.9° OL	37,5 m	+ 205 m	29	535.25
2	Noorbeek <sup>2</sup>	50.8° NB	05.8° OL	37,5 m	+ 170 m	46	671.25

**KG-Wereldomroep zenders**

Aantal zenders	Plaats	Geografische ligging		Zender vermogen	
1	IJsselstein	52.0° NB	05.0° OL	10 kW	
1	IJsselstein	52.0° NB	05.0° OL	50 kW	naar 1
3	IJsselstein	52.0° NB	05.0° OL	100 kW	bande 26,1 M

<sup>1)</sup> Bij de TV-zenders zijn de frequenties aangegeven voor beeld en geluid zonder eventuele OFFSET

<sup>2)</sup> Frequentiewisselaars

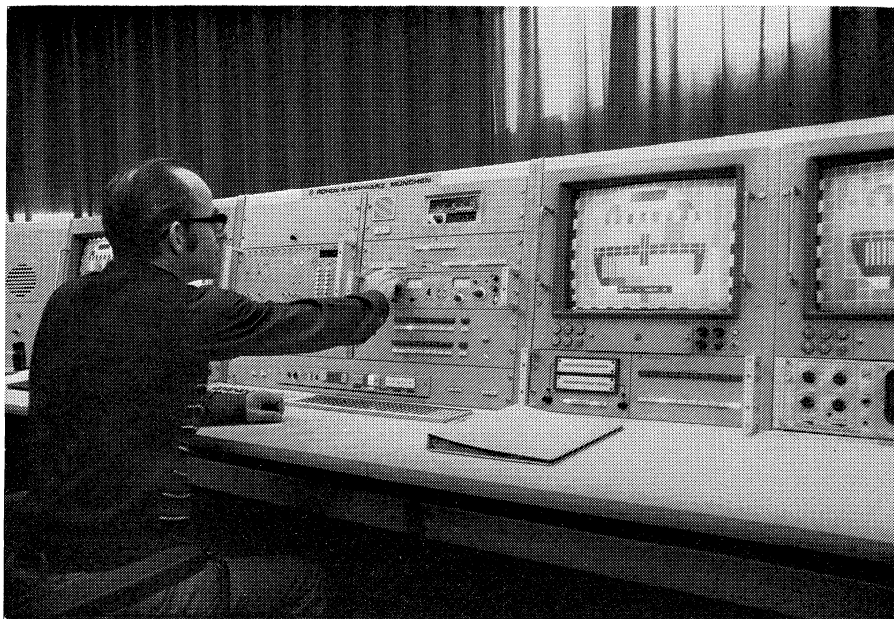
\*) In richting met maximale uitsluiting  
\*\*) t.o.v. maaiveld

1	Frequentie in kHz	Golflengte in meters	Programma Hvs 1	Opmerkingen
	1007	298		} overdag progr. Hvs 2 buiten zenduren STAD; progr. Hvs 3
	746	402	Hvs 2	
	674	445	Hvs 3	
	1594	188	Hvs 3/2	
	890	337	Hvs 3/2	
	1493	201	Hvs 3/2	
	1250	240	STAD	

1 P	Programma Hvs 1		Programma Hvs 3		Programma Hvs 4/2		OPMERKINGEN
	Freq(MHz)	Kanaal	Freq(MHz)	Kanaal	Freq(MHz)	Kanaal	
	87,70	2	89,80	9	92,20	17	} progr. Hvs 3 + RONO progr. Hvs 3 + ROZ progr. Hvs 3 + ROZ { buiten zenduren { RONO; progr. Hvs 3 buiten zenduren SROB: progr. Hvs 3
	88,00	3	91,80	16	94,80	26	
	91,40	15	96,20	31	98,40	38	
	92,60	19	96,80	33	98,90	40	
	87,85	3	95,00	27	99,80	43	
	88,20	4	90,90	13	94,50	25	
	92,10	17	95,30	28	98,70	39	
	—	—	88,60	5	—	—	
	—	—	97,50	35	—	—	
			91,9	16			

Programma Nederland 1			Programma Nederland 2			
(MHz)	Antenne hoogte**	Vermogen	Kanaal	Beeld Geluid	Antenne hoogte**	Vermogen
Geluid				Freq. (MHz)		
-620.75	187 m	300 kW ERP	45	663.25-668.75	187 m	300 kW ERP
-187.75	277 m	40 kW ERP	47	679.25-684.75	292 m	1000 kW ERP
-194.75	147 m	30 kW ERP	54	735.25-740.75	160 m	300 kW ERP
- 67.75	320 m	100 kW ERP	27	519.25-524.75	361 m	1000 kW ERP
-540.75	139 m	250 kW ERP	32	559.25-564.75	139 m	250 kW ERP
-180.75	147 m	50 kW ERP	31	551.25-556.75	163 m	250 kW ERP
-764.75	85 m	100* W ERP	60	783.25-788.75	85 m	100* W ERP
-716.75	91 m	1 kW ERP	54	735.25-740.75	91 m	1 kW ERP
-708.75	146 m	30 kW ERP	53	727.25-732.75	146 m	30 kW ERP
-572.75	48 m	4* W ERP	49	695.25-700.75	48 m	4* W ERP
-732.75	75 m	1*kW ERP	56	751.25-756.75	75 m	1*kW ERP
-540.75	35 m	10* W ERP	35	583.25-588.75	35 m	10* W ERP
-676.75	35 m	5* W ERP	49	695.25-700.75	35 m	5* W ERP

Frequenties	Antennes			
keuze in de omroep- n tussen 5,95 en 1Hz	3 rondstraalantennes	hoogte 20 m	1 ruitantenne	hoogte 15 m
	10 gordijnantennes	hoogte 84 m	1 dipoolantenne	hoogte 22 m
	3 ruitantennes	hoogte 40 m	1 cornerreflector	hoogte 12 m
	5 ruitantennes	hoogte 25 m		
raling	STAATSBEDRIJF DER POSTERIJEN, TELEGRAFIE EN TELEFONIE AFDELING OMROEP EN TELEVISIE			



Controlemeting in het zenderbedrijfcentrum Lopik.

De mast heeft een diameter van 2 meter en een wanddikte — variërend naar gelang van de hoogte — van 14 tot 10 mm.

Met een kracht van 600 ton drukt de mast op de betontoren.

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

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

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

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

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

Aan het bovenste deel van de mast bevinden zich de 30 ton wegende antenne-constructies t.b.v. de FM en TV-zenders.

Een steile ladder met 1.000 treden loopt door de buis tot aan het bovenste topje. Om deze top al klimmende te bereiken heeft een ervaren klimmer echter nog bijna drie kwartier nodig.

Een eveneens aanwezige 2-persoons lift doet er slechts zeven en een halve minuut over.

## **De doelstelling van het bouwwerk**

### **FM-zenders**

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

De radioprogramma's Hilversum 1, 4/2 en 3 worden door middel van deze zenders met studiokwaliteit over het midden en westen van Nederland uitgezonden.

De programma's via de FM-zenders zijn in stereo te ontvangen voor zover ze uit een stereo-radiostudio komen.

De eigenlijke zenderapparatuur staat opgesteld op de 14e etage van de betontoren. De bijbehorende zendantenne's zijn met een gemiddelde hoogte van 286 meter aan de stalen buismast bevestigd.

Twee coaxiale kabels van 8 cm diameter verbinden de zenders met de antenne's.

De reikwijdte van de FM-zenders, werkende in het metergolgebied, is beperkt tot die plaatsen, waar theoretisch de zendantenne „gezien" zou kunnen worden.

Deze beperking wordt veroorzaakt door de kromming van de aarde.

De golven planten zich immers rechtlijnig voort, waardoor op enige afstand de golven tegen de kromming aanlopen en ze niet volgen.

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

### **TV-zenders**

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

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

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

Om gelijksoortige redenen als bij de FM-zenders is ook hier het probleem van

de reikwijdte de maatstaf geweest voor de hoogte van de antenne-opstelling. Om in geheel Nederland TV-ontvangst van de N.O.S.-programma's mogelijk te maken was het nodig ook televisiezenders te plaatsen in Wieringermeer, Smilde, Markelo, Goes, Roermond, Arnhem en Hulsberg, Wijk aan Zee, Noorbeek, Slenaken, Eys en Maastricht.

Omtrent het samenspel van al deze zenders, welke eigendom zijn van de Nederlandse Omroep Zendermaatschappij „NOZEMA”, en de wijze van transport van geluid en beeld zal in een volgend artikel worden verteld. Voor dit doel zijn nog een aantal verdiepingen op de toren in gebruik, waar ook de programma's afkomstig van voetbalvelden, kerken, schouwburgen enz., (de z.g. reportages) worden aangevoerd.

Abonneer uzelf — of uw collega —

op het **STUDIEBLAD PTT.**

Ab. prijs f 1,— per maand, in te houden op uw salaris. \*

Vermeldt naam, adres en dienstonderdeel op een willekeurig stukje papier en zendt dit — in dienstenvelop — aan:

**ADMINISTRATIE — STUDIEBLAD PTT**  
**STADHOUDERSLAAN 9 — DEN HAAG.**

\* voor niet PTT'ers f 24,— per jaar.

# Het Studieblad

*lees je nooit alleen*

# Van de V.E.V.

## Nieuwe totaalprogramma's voor technici

### Goedgekeurde programma's

Volgens een schrijven van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen zijn de volgende totaalprogramma's met ingang van 1 augustus 1977 van kracht:

- Technicus industriële elektronica (TIE)
- Technicus televisie- en radio-apparatuur (TTR) en
- Technicus telecommunicatie-installaties (TTI).

De invoering van deze (primaire) opleidingen volgens het leerlingwezen houdt in, dat de huidige cursussen voor „bedrijfselektronicamonteur” (BEM), „radio (TV) monteur” (R/TM) en „telecommunicatiemonteur” (TCM) zullen worden afgebouwd. De laatste examens hiervoor zullen derhalve in 1978 plaatsvinden.

### Nog goed te keuren programma's

De ontwikkelde totaalprogramma's

- Technicus sterkstroominstallaties (TSI) en
- Technicus elektrische bedrijfsinstallaties (TBI)

liggen thans ter visie bij het georganiseerd schoolwezen beroepsonderwijs (GSB).

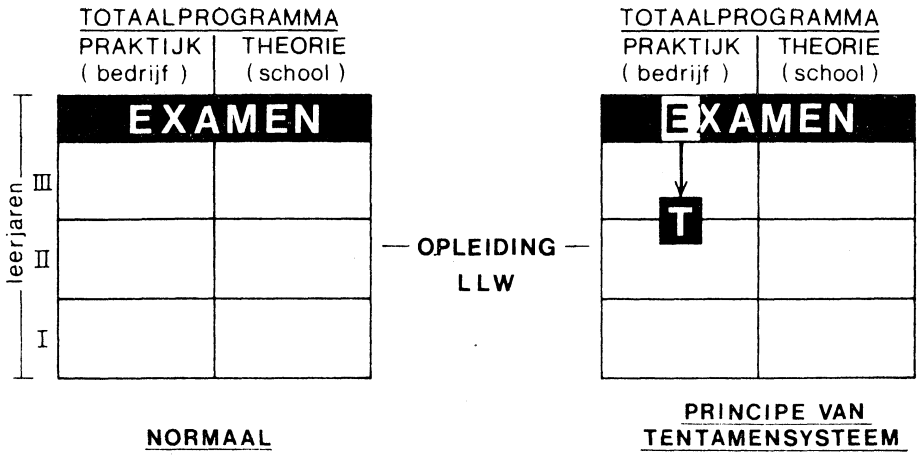
Na goedkeuring door de minister van Onderwijs en Wetenschappen komt het huidige programma „1e monteur in de sterkstroomtechniek” (LSM) naar alle waarschijnlijkheid te vervallen.

### Toelating tot het eerste leerjaar

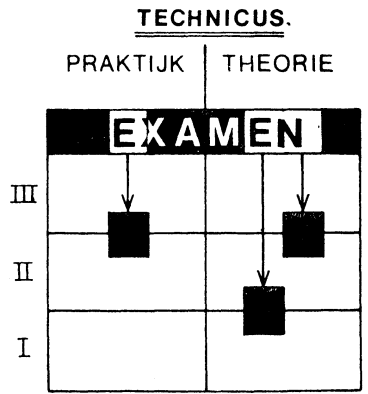
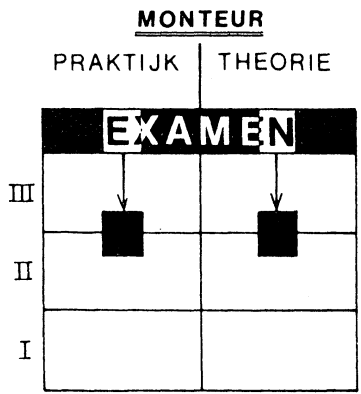
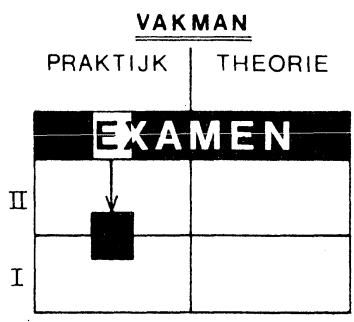
Hiervoor komen in aanmerking bezitters van een diploma

- m.a.v.o.-4 met wiskunde
- i.t.o., die examens hebben afgelegd in wis- en natuurkunde op C-niveau.

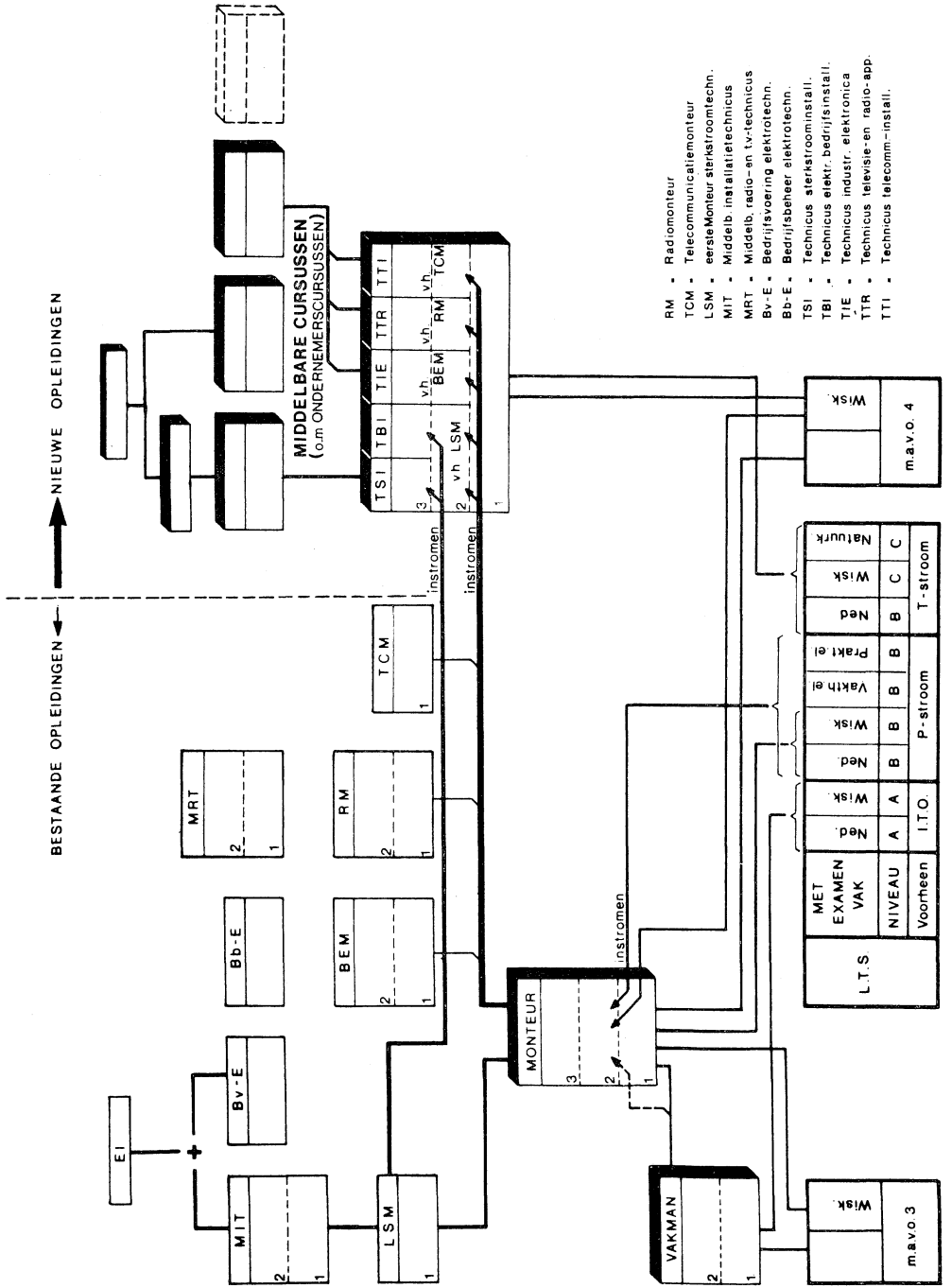
Uit het schema blijkt, dat het eerste schooljaar voor alle technicusberoepen identiek is. Bij geringe deelname in één of meer beroepen kan wellicht toch een eerste klas worden geformeerd.



**T** = vrijstellend tentamen







### **Toelating tot het tweede leerjaar**

Hiervoor komen in aanmerking

- zij die het eerste leerjaar hebben doorlopen
- zij die zijn bevorderd naar het tweede leerjaar van een m.t.s.-(E)
- bezitters van een V.E.V.-monteursdiploma
- bezitters van het V.E.V.-getuigschrift M2T of MT.

### **Toelating tot het derde leerjaar**

Bezitters van het diploma van de voortgezette opleiding „1e monteur in de sterkstroomtechniek” (LSM) kunnen naar keuze (afhankelijk van de afgesloten LOK) het derde leerjaar voor één der beroepen TSI of TBI gaan volgen. Een dergelijke mogelijkheid is niet aanwezig voor de beroepen TIE, TTR of TTI.

### **Invoering tentamens**

Gelet op de relatief lange duur van de opleidingen en de inrichting van de lessentabellen is het gewenst, dat daarvoor in aanmerking komende examenonderdelen gespreid worden geëxamineerd in de vorm van vrijstellende tentamens. Hierdoor wordt voorkomen, dat de leerling aan het einde van zijn opleiding wordt geconfronteerd met de totaliteit van een 3-jarige opleiding.

In nauw overleg met het G.S.B. en de desbetreffende sub-examencommissies zullen stapsgewijze deze absolverende tentamens worden ingevoerd. Deze ontwikkeling is eveneens van toepassing voor de examens Vakman en Monteur.

### **Vervolgopleidingen op middelbaar niveau**

De invoering van de eerder geschetste technicusopleidingen heeft tot gevolg, dat de daarop aan te sluiten middelbaar technische opleidingen en examens geherstructureerd dienen te worden.

In deze structuur zullen tevens de ondernemersopleidingen op passende wijze moeten worden ondergebracht. Een nadere uitwerking hiervan zal t.z.t. in Elektrovisie worden behandeld.

*Uit Elektrovisie mei '77.*

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT - Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT - Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - Monteur (BEM)
- Telecommunicatie - Monteur (TCM)

Ook deze keer zijn dat een aantal examen opgaven uit de serie VT en MT.

De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen worden opgenomen in het januarinummer 1978.

In dit nummer vindt u de oplossingen van de opgaven uit het vorige nummer, blz. 349 e.v.

---

VT 31. Een smeltveiligheid dient om te zorgen dat de stroom

- A constant blijft
- B door de motor niet te groot wordt
- C door de leiding niet te groot wordt
- D door het lichaam niet te groot wordt

---

VT 32. Tinsoldeer, waarmee in de elektrotechniek wordt gesoldeerd, bestaat uit

- A tin
- B tin en lood
- C tin en zink
- D tin en aluminium

---

VT 33. In verband met de veiligheid mag een houten ladder

- A nooit worden gebruikt
- B niet op stenen vloer worden gebruikt
- C niet met kleurloze lak worden geschilderd
- D niet met verf van een bepaalde kleur worden geschilderd

VT 34. Een gevaarlijke invloed bij stroomdoorgang door het menselijk lichaam

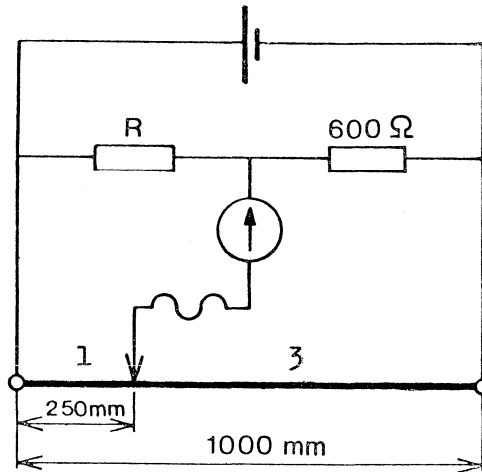
- A heeft een droge huid
- B heeft een vochtige huid
- C heeft een niet geleidende vloer
- D hebben rubber zolen en handschoenen

MT 30.

Door de galvanometer loopt geen stroom als het schuifcontact op de aangegeven plaats met de meetdraad is verbonden.

R bedraagt

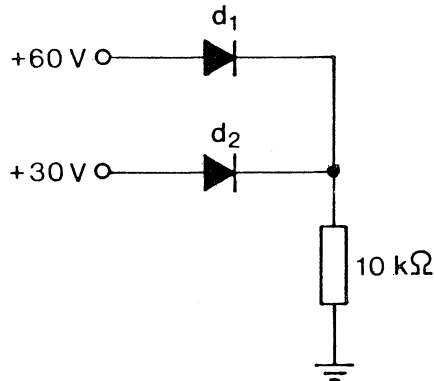
- A 150  $\Omega$
- B 200  $\Omega$
- C 1800  $\Omega$
- D 2400  $\Omega$



MT 31.

De gegeven spanningen zijn ten opzichte van aarde.  
In de schakeling geleidt

	$d_1$	$d_2$
A	niet	niet
B	niet	wel
C	wel	niet
D	wel	wel



# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In het novembernummer blz. 349 e.v. verschenen enkele opgaven van de VEV-examens voor VT en MT.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

VT 25. B is goed

VT 26. B is goed

*Toelichting:*

metalen hebben, door hun temperatuurcoëfficiënt, de eigenschap bij temperatuurstijging een hogere weerstand te krijgen.

VT 27. B is goed

VT 28. D is goed

*Toelichting:*

er wordt totaal  $2 \times 3 = 6$  kWh verbruikt. Dus  $6 \times f \cdot 0,10 = f \cdot 0,60$ .

VT 29. A is goed

VT 30. B is goed

MT 25. A is goed

MT 26. D is goed

*Toelichting:*

het meetgebied vergroten van 150 tot 3000 mA (20 maal) betekent dat 2850 mA via een parallel geschakelde weerstand geleid moet worden. Deze weerstand moet dan 19 maal kleiner zijn dan de

meterweerstand, dus  $\frac{3,8}{19} = 0,20$  ohm.

MT 27. B is goed

*Toelichting:*

met gesloten S gaat zowel door de meter als door de weerstand van 16 ohm 4 mA; de 8 mA verdeelt zich in  $2 \times 4$  mA.

De meter heeft dus dezelfde weerstand als de parallelweerstand van 16 ohm.

MT 28. B is goed

MT 29. A is goed

*Toelichting:*

de weerstand van de voltmeter is  $\frac{30}{0,2} = 150$  k ohm. Vervangings-

waarde van 300 k ohm met parallel hieraan de voltmeter is:

$\frac{300 \times 150}{300 + 150}$

$= 100$  k ohm. De meter zal aanwijzen  $\frac{1}{4} \times 60 = 15$  volt.

# Vertaalde Engelse termen 1977

Hier volgt een uittreksel van Engelse woorden welke in deze jaargang, in de rubriek Technisch Engels werden besproken.

De volgorde is alfabetisch.

Terwille van een beknopte weergave zijn alleen woorden aangegeven. Op de daarachter genoemde bladzijden vindt men de zin terug waarin die woorden gebruikt werden.

<b>Engelse term</b>	<b>Blz.</b>	<b>Engelse term</b>	<b>Blz.</b>
accidental	286	conveniently	285
accuracy	125-286	create	23
adjacent	23	current	125
aid	23	dealing	252
altered	286	degree	23
allow	23	deliver	94
although	286	dissimilar	125
alternate	318	disturbed	125
ambient	126	drop	159
amplifier	94	during	318
apparent	94	engraving	286
approximate	252	ensure	219
arise	23	envelop	318
assume	159	equal	23
average	286	exiter	348
bank	94	experience	286
broadcast	318	explain	23, 94
cancel	286	fairly well	286
centre	318	features	348
certain	23	filament	286
coil	158-286	fitting	219
common	348	furthermore	348
compare	285	half-cycle	318
conjunction	285	humidity	286
considerable	286	ignore	159
consist	285	illustrates	252
contain	318		

<b>Engelse term</b>	<b>Blz.</b>	<b>Engelse term</b>	<b>Blz.</b>
indepdent	125	requirement	286
indicate	252	resistive	94
interact	23	respect	318
instaneous	348	robust	286
intermediate	125	salient	348
inversely	220	scale	286
joint	125	secondary	23
lesser	285	sensitive	219-286
		severe	286
manner	318	should	159
meaning	94	shown	318
measurement	285	single	318
mention	125	smoothing	252
minimizes	23	spider	348
most	318	sufficiently	318
motion	348	suitable	125
moving	158-286	supply	318
		surface	23
necessary	23	surround	23
obtain	286	tap	318
operation	252	tendency	23
opposite	23	tiny	286
overload	286	torque	219
		tread	287
passed	125	true	126
pre-age	286		
presence	125	usual	23
primary	23	unwanted	23
prolong	286		
proportional	220	value	159-286
quite	125	valves	94
		variation	318
ratio	287	voltage/drop	159
rectangular	285	waveform	285
rectifier	252	weak	219
reduced	318	weld	286
remote	286	yet	286
replenished	318		

# Klapper 32ste jaargang

## A

- 1 Automaten. Postzegel — . . . . . 97
- 2 Automatische beantwoordingsapparatuur . . . 232, 272, 296, 330

## B

- 1 Beantwoordingsapparatuur. Automatische — . . . 232, 272, 296, 330
- 2 Berichten. Technische — . . . . . 90, 220, 319

## D

- 1 Datanet. Het openbare — DN 1 . . . . . 193
- 2 Deskundigen. Rapporten van — . . . . . 47

## E

- 1 Engels. Technisch — 21, 93, 123, 157, 218, 251, 283, 316, 346
- 2 Engelse. Overzicht — termen 1977 . . . . . 380
- 3 Enkele facetten van ons huidig onderwijs . . . . . 33
- 4 Examenvraagstukken en oplossingen . . . 87, 96, 119, 191, 212,  
253, 287, 313, 349, 377

## F

- 1 Facetten. Enkele — van ons huidig onderwijs . . . . . 33
- 2 Filmtechniek. Micro — . . . . . 257

## G

- 1 Geautomatiseerd. Openbaar mobilfoonnet — . . . . . 24
- 2 Geheugens. Halfgeleider — . . . . . 353
- 3 Gespreksgegevens. De verwerking van de — door de Vika . . . 179

## H

- 1 Halfgeleider geheugens . . . . . 353
- 2 Halfgeleiders. Schakeltechnische toepassingen van — . . . 2, 78
- 3 Huidig. Enkele facetten van ons — onderwijs . . . . . 33
- 4 Huistelefonie. 50 jaar — . . . . . 129
- 5 Huistelefooncentrales. Toekomstvisie — . . . 137, 203, 246, 262



## I

Internationale. Het onderhoud van — telefoonlijnen . . . . .	13
--------------------------------------------------------------	----

## K

Kwaliteitsanalyse. Verkeersinteresse en — apparaat, Vika . . . . .	162
--------------------------------------------------------------------	-----

## M

1 Microfilmtechniek . . . . .	257
2 Microprocessen . . . . .	73
3 Mobilfoonnet. Openbaar — geautomatiseerd . . . . .	24

## O

1 Onderhoud. Het — van internationale telefoonlijnen . . . . .	13
2 Onderwijs. Enkele facetten van ons huidig — . . . . .	33
3 Ontwerp. Het — van de Vika . . . . .	165
4 Opbouw. De van telefooncentrales . . . . .	65, 165
5 Openbaar mobilfoonnet geautomatiseerd . . . . .	24
6 Openbare. Het — datanet DN 1 . . . . .	193
7 Oplossingen. Examenvraagstukken en — 87, 96, 119, 191, 212, 253, 287, 313, 349, 377	
8 Overzicht Engelse termen 1977 . . . . .	380

## P

1 Piccolo. De nieuwe semafoon — . . . . .	235
2 Postzegelautomaten . . . . .	97
3 Processoren. Micro — . . . . .	73

## R

1 Radio-omroep. De zendernetten voor — en televisie . . . . .	321, 364
2 Rapporten van deskundigen . . . . .	47

## S

1 Schakeltechnische toepassingen van halfgeleiders . . . . .	2, 78
2 Semafoon. De nieuwe — Piccolo . . . . .	225
3 Systeem. Zeekabel — . . . . .	289

## T

- 1 Technisch Engels . . . . . 21, 93, 123, 157, 218, 251, 283, 316, 346
- 2 Technische berichten . . . . . 90, 220, 319
- 3 Toekomstvisie huistelefooncentrales . . . . . 137, 203, 246, 262
- 4 Toepassingen. Schakeltechnische — van halfgeleiders . . . . . 2, 78
- 5 Telefooncentrales. De opbouw van — . . . . . 65, 108
- 6 Telefoonlijnen. Het onderhoud van internationale — . . . . . 13
- 7 Televisie. De zendernetten voor radio-omroep en — . . . . . 321, 364
- 8 Termen. Overzicht Engelse — 1977 . . . . . 380
- 9 Terminals . . . . . 103
- 10 Transmissiemiddelen . . . . . 57

## V

- 1 Verkeersinteresse en kwaliteitsanalyse apparaat, Vika . . . . . 162
- 2 Verwerking. De — van gesprekkegevens door de Vika . . . . . 179
- 3 V.E.V. Van de — . . . . . 373
- 4 Vika. Het ontwerp van de — . . . . . 165
- 5 Vraagstukken. Examen — en oplossingen . . . . . 87, 96, 119, 191 212,  
253, 287, 313, 349, 377

## Z

- 1 Zeekabelsysteem . . . . . 289
- 2 Zendernetten. De — voor radio-omroep en televisie . . . . . 321, 364

---

# STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

### uitgave

ABVA, NCBO en KABO.

### redactie

Hoofddred. P. J. Boomgaard. Red. ing. B. Kieboom, J. P. Leeman, ing. D. v. d. Mark.

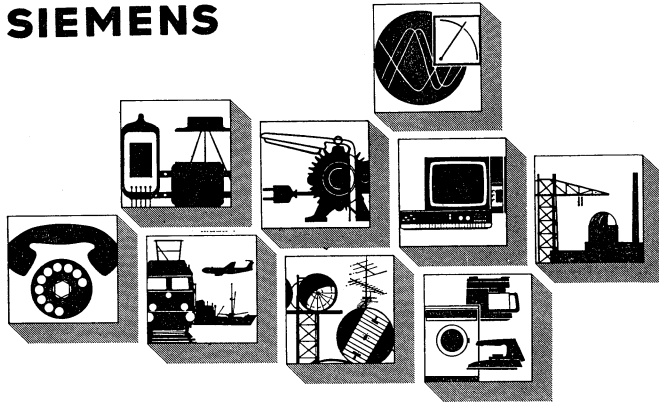
### redactiesecr.

J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.

### administratie

ABVA, Stadhouderslaan 9, Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36,  
voor verzending, administratie e.d.

# SIEMENS



## Het leveren van standaardprodukten en het ontwerpen en bouwen van speciale installaties en elektronische systemen

Het Siemens leveringsprogramma omvat tienduizenden produkten op vrijwel elk gebied van de energietechniek en de elektronica. Bovendien realiseren wij voor u elke elektrotechnische installatie of elk elektronisch systeem speciaal aangepast aan de omstandigheden in uw bedrijf.


Siemens Nederland: 1800 medewerkers, eigen ontwerp- en produkt ontwikkelingsgroepen en eigen montage afdelingen.

### Dit is Siemens:

Elektriciteitsvoorziening.  
Elektrische uitrustingen voor industrie, verkeer, transport en onderwijs.  
Meet- en regeltechniek.  
Procesautomatisering.  
Telecommunicatie (telefonie, telegrafie, transmissie).  
Informatieverwerking en datatransmissie.

Elektronische componenten.  
Elektro-medische apparatuur.  
Radio, TV en huishoud-apparatuur.  
Antenne- en kabeltelevisie-systemen.  
Verlichtingsapparatuur en -installaties voor de utiliteitsbouw in de ruimste zin van het woord.

# Bouw op Siemens, vandaag en morgen.



**Openbare  
Telefooncentrales  
Private  
telefoonautomaten**

**Straalzender-  
apparatuur  
Interkommunikatie-  
toestellen**

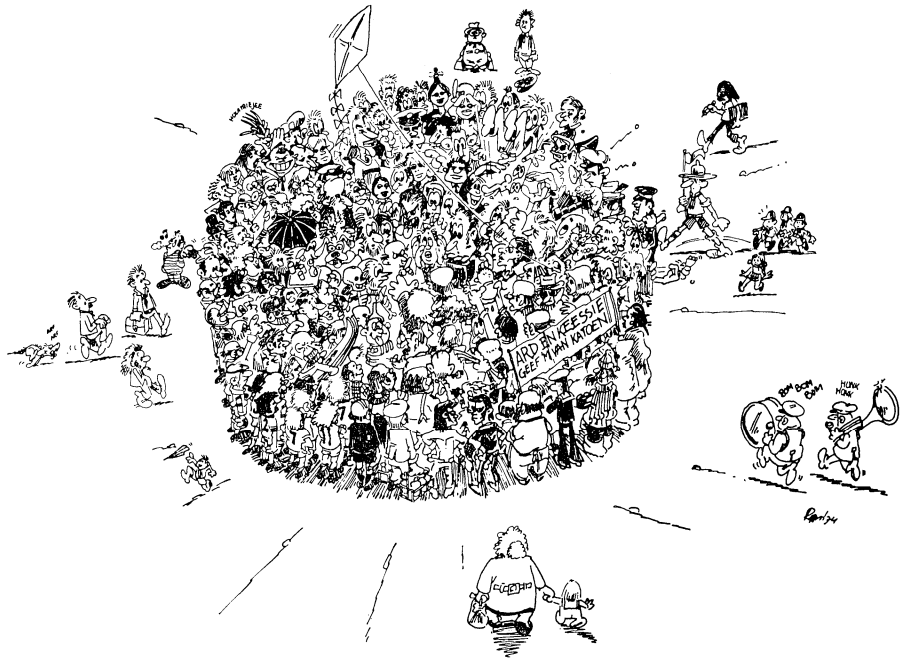
**Huistelefonie  
Afstands-  
bediening**

**GTB ATEA**  
N.V./S.A.

Groot Hertoginnelaan 8, 's-GRAVENHAGE  
Tel. (070) 656903\*

# Mensen, mensen wat 'n mensen.

En al die mensen hebben met  
elkaar kontakt..... Direkt of  
met kommunikatie-middelen  
en dit laatste is het  
gespecialiseerde vakterrein  
van de Nederlandsche  
Standard Electric Mij B.V.



**Nederlandsche Standard Electric Mij B.V.**

**ITT**

Postbus 1013, Den Haag.

