

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 1, 35e jaargang      januari 1980

**In dit nummer o.a.:**

**Een nieuw begin**

**Glasvezelkabel**

**Vriend of vijand?**

**Bescherming van elektronische  
schakelingen**

**Examenopgaven**

**Technisch Engels**

**Technische berichten**

**Oplossingen examenopgaven**

**Foutlokalisatie in de lokale netten**



Glasvezelkabel is  
in Duits telefoonnet  
in werkelijke dienst  
genomen.

# STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

- uitgave** ABVA, NCBO en KABO.
- redactie** Hfdred P.J. Boomgaard. Red. ing. P.A. de Boer, ing. B. Kieboom, ing. D. v.d. Mark
- redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, 2272 VR Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;  
voor redactie en inhoud van het blad.
- administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, 2517 HV Den Haag, giro 4073,  
tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36, voor verzending, administratie e.d.
- abbonement** f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,— per jaar. Verschijnt maandelijks.
- advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 45 29 75.



## 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 **



# Een nieuw begin

Met deze eerste aflevering van het Studieblad in het begin van 1980 brengen we onze beste wensen over aan abonnees en lezers van dit blad in binnen- en buitenland.

Ook de vele medewerkers, correspondenten, auteurs, leden van de administratie en hen die ons blad drukken

## EEN GELUKKIG EN VOORSPOEDIG 1980

Met het verschijnen van dit januarinumnummer wordt een begin gemaakt met een nieuwe jaargang. Dit is de

### 35e jaargang

Ook in de loop van dit jaar zult u merken dat wij klaar staan om zoveel mogelijk aan de wensen van de lezers tegemoet te komen. Voor het realiseren van de vele plannen van verbetering, uitbreiding en continuering van dit blad doen wij aan het begin van dit jaar wederom een beroep op de correspondenten, auteurs en andere medewerkers hun beste beentje voor te zetten.

Bij het begin van dit nieuwe jaar moeten we melding maken van een functiewisseling in de redactie nl. de hoofdredacteur P. J. Boomgaard verwisselt zijn functie met de redacteur ing. B. Kieboom.

De bedoeling is door verandering in de werkzaamheden het blad ondanks de 35e jaargang jong te houden.

Ook dit jaar zullen wij trachten de inhoud van het Studieblad verder aan te passen aan de snelle technische ontwikkeling, welke zich ook bij PTT voltrekt.

U als lezer kan ons op vele manieren steunen bij het nuttige werk technische informatie over te dragen.

De jongere medewerkers van de PTT zouden wij graag in onze gelederen willen ontmoeten.

De bedrijfsleiding steunt het Studieblad; zodra de in gang gebrachte activiteiten zijn afgerond willen wij onze lezers hier gaarne deelgenoot van maken.

Bij deze nieuwjaarswens behoren ook goede voornemens, de redactie zal trachten ook in 1980 het Studieblad voor PTT-personeel zo optimaal mogelijk te laten verschijnen.

Heeft u ook goede voornemens in het belang van het Studieblad? Zo ja, laat het ons weten.

De Redactie

# Telefoneren met licht:

## **Glasvezelkabel is in het Duitse telefoonnet in werkelijke dienst genomen**

Op 14 februari 1979 stelde de Deutsche Bundespost een nieuw, door Siemens ontwikkeld communicatiesysteem in dienst tussen de centrales Frankfurt/Ginnheim en Oberursel. Voor het eerst kunnen hier in de vorm van lichtimpulsen – 34 miljoen per seconde – in het openbare telefoonnet maximaal 480 gesprekken tegelijkertijd en onafhankelijk van elkaar via een glasvezelpaar met een diameter van ongeveer 0,1 mm worden overgebracht.

## **Bij de foto op de voorpagina**

In de eindpunten Frankfurt/Ginnheim en Oberursel zet kabeleindapparatuur de elektrische signalen om in lichtimpulsen en omgekeerd. Vergeleken met de grote informatiestroom heeft deze apparatuur met de moderne technologie zeer weinig ruimte nodig. In de afgebeelde frames zijn zenders en ontvangers voor de opto-elektronische omzetting van de signalen tezamen met de voeding- en bewakingsapparatuur ondergebracht.

De stevige glasvezelkabel – slechts ca. 7 mm dik – is op het 15,4 km lange traject ten dele door bestaande kabelkanalen getrokken, ten dele in de grond gelegd, zonder dat speciale maatregelen ter bescherming van de kabel nodig waren (fig. 1). Aan de eindpunten voegen PCM-apparaten de 480 afzonderlijke gesprekken samen tot een digitaal tijdmultiplex signaal. Een lichtemitterende diode zet dit signaal om in lichtimpulsen, die op het traject twee maal worden geregenereerd. Voor het weer omzetten van de lichtsignalen in elektrische signalen wordt een lawine-fotodiode gebruikt.

Voor deze eerste praktische toepassing van een optisch-transmissiesysteem werden eerder in een aantal proef-projecten ervaringen opgedaan. Zo werkt al ongeveer een jaar een door Siemens gebouwd proeftraject van de Deutsche Bundespost te Berlijn zonder storingen (fig. 2). In vergelijking met kabels met koperen geleiders biedt glasvezelkabel technische voordelen: naast haar geringe gewicht en de lage demping is zij ongevoelig voor elektrische en magnetische beïnvloeding, terwijl door de metaallose opbouw overdracht van signalen tussen apparaten met verschillende elektrische potentialen op eenvoudige wijze mogelijk is.



fig. 1.

Glasvezelkabels onderscheiden zich door hun geringe gewicht. 1000 m kabel op een haspel weegt ongeveer 50 kg; de kabel wordt in zijn gehele lengte door een kanaal getrokken.

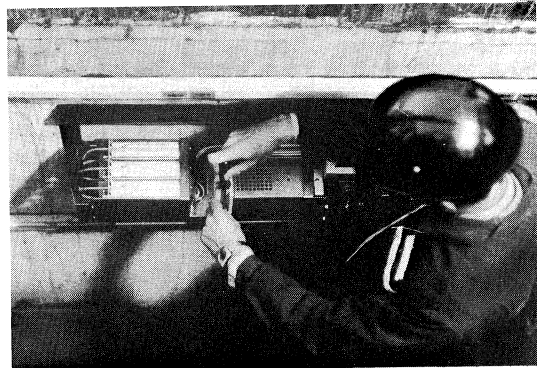
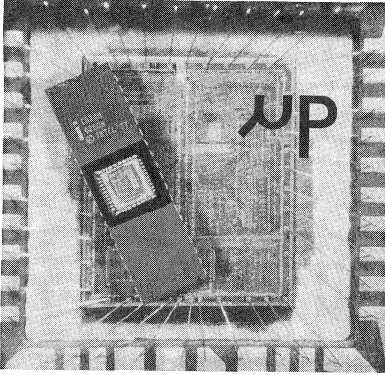


fig. 2.

In het 15,4 km lange glasvezeltraject bij Frankfurt zijn op afstanden van ongeveer 5 km regeneratoren aangebracht in korfvormige moffen. Op de foto zijn deze regeneratoren te zien met rechts daarnaast de omvormer voor de voeding op afstand.

Met het in gebruik nemen van het Frankfurter traject is in het Westduitse telecommunicatienet een nieuw systeem geïntroduceerd, waarmee het overbrengen van vele duizenden gesprekken via ongewoon lichte en dunne kabels mogelijk is. Omdat het nieuwe medium "glasvezel" op eenvoudige wijze grote transmissie-capaciteiten biedt, is het behalve voor telefoonnetten in de toekomst, speciaal geschikt voor nieuwe soorten dienstverlening, zoals tweerichtings-verkeer met databankcentrales en televisie-conferenties.

Uit Siemens persbericht.



---

# MICROPROCESSOR VRIEND OF VIJAND ?

Ir. A. C. G. v. Strien  
F. Sieswerda

---

## 1.2 Architectuur van de microprocessor

vervolg van blz. 335

*1.2.0* Om een goed inzicht te krijgen in de samenstelling van de verschillende in de microprocessorchip ondergebrachte systeemdelen is voor de eenvoud gekozen voor een universele structuur. Daarom zal een denkbeeldige microprocessor als uitgangspunt dienen voor de beschouwing van de architectuur.

*1.2.1* Zoals reeds in paragraaf 1 is aangegeven, kan een microprocessor worden beschouwd als een apparaat dat in staat is instructies af te werken in een door de programmeur bepaalde volgorde. Hiervoor beschikt de microprocessor over een aantal registers waarin o.a. gegevens (tijdelijk) kunnen worden opgeslagen en een rekenkundige eenheid waarin de berekeningen worden uitgevoerd. De registers kunnen speciale- dan wel algemene registers zijn.

Om berekeningen met gegevens (data) te kunnen uitvoeren, zal de rekenkundige eenheid (ALU) in staat moeten zijn verschillende handelingen te verrichten. De symbolische afbeelding van de ALU is in fig. 5 weergegeven.

Om een inzicht te krijgen in de samenwerking tussen de diverse systeemdelen zal bekend moeten zijn welke bewerking moet worden uitgevoerd en wat hiervan de consequenties zijn.

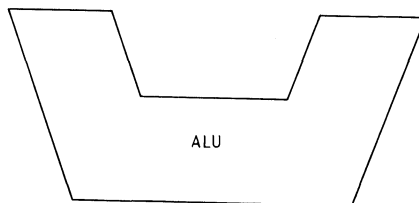


fig. 5.

De functies welke door de ALU worden uitgevoerd kunnen worden opgesplitst in een aantal hoofdgroepen:

- a. Rekenkundige bewerkingen zoals optellen en aftrekken.
- b. Logische bewerkingen zoals de AND, OR en EXOR functies.

Verder vergelijkingen van de inhoud van bijvoorbeeld het accumulator register met een willekeurig ander register.

De ALU is niet ontworpen om naast deze bewerkingen eveneens te dienen als opslagmedium voor de uitkomst van de bewerkingen. Hiervoor dient het accumulator register. Uit deze filosofie volgt dat een microprocessor **in ieder geval** bestaat uit de in fig. 6 getekende configuratie van registers, ALU en accumulator.

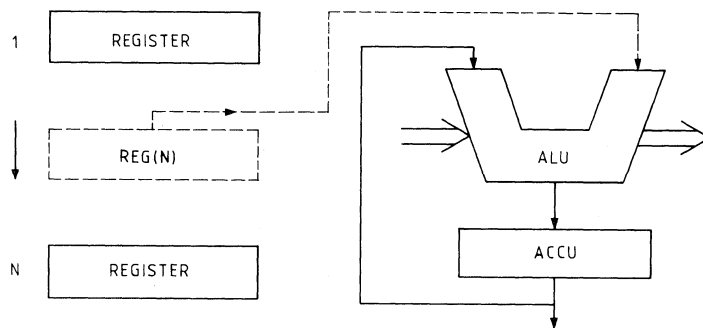


fig. 6.

Dit betekent, dat onze tot nu toe samengestelde microprocessor in ieder geval nog moet worden uitgebreid met een register, waarin staat vermeld welke handeling de processor moet verrichten. Dit register wordt meestal het instructieregister (IR) genoemd. Verder moet de microprocessor weten op welke plaats in het geheugen de code staat die aangeeft wat voor instructie uitgevoerd moet worden. Het register dat hiervoor wordt gebruikt noemen we de programmateller of "program counter" (PC). Dit register heeft nog een unieke eigenschap, namelijk zodra de microprocessor een bepaalde instructiecode uit het geheugen heeft opgehaald, wordt de inhoud van het PC register automatisch verhoogd. Dit wil zeggen, dat op dat moment de PC naar de volgende instructiecode in het geheugen "wijst". Om al deze handelingen te kunnen uitvoeren zal onze microprocessor wederom moeten worden uitgebreid (zie fig. 7).

Hierin is te zien, dat de processor is voorzien van een klok. Deze klok is noodzakelijk voor de timing van de door de microprocessor uit te voeren handelingen. Een dergelijke handeling wordt machinecyclus genoemd. De twee belangrijkste onderdelen van zo'n "machinecyclus" zijn:

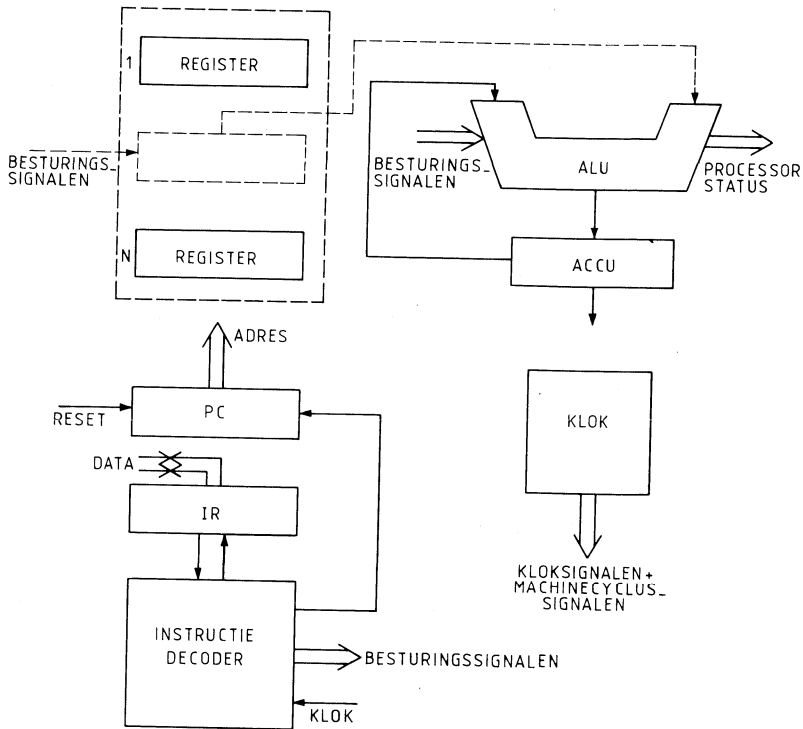


fig. 7.

- De "fetch" cyclus'. Dit is het ophalen van de instructiecode uit het geheugen.
- De "executie" cyclus. Dit is het uitvoeren van de door de instructiecode aangegeven opdracht.

In fig. 7 is tevens te zien dat het instructie register is gekoppeld met een zgn. instructie decoder. De instructie decoder decodeert (zoals het woord reeds zegt) de instructie en geeft aan de hand daarvan besturingssignalen af die ervoor zorgen dat de uitvoering van de instructie in goede banen wordt geleid. Een diepgaande uitleg van de werking van deze signalen valt buiten het bestek van deze beschrijving. Zodra de microprocessor wordt aangezet, zal het programma op één bepaald punt moeten starten. Om dit te kunnen verwezenlijken is op het PC register een zgn. reset lijn bevestigd, waarmee dit register op "nul" kan worden gezet. Verder zijn in fig. 7 op de ALU, van de instructie decoder afkomstige, besturingssignalen aangebracht terwijl van de ALU signalen afkomen die informatie geven over de "processor status". Om te kunnen bepalen wat het gevolg is van een vergelijking, optelling,

afrekking etc. is deze status informatie ondergebracht in een aantal bits welke tesamen het processor woord (PSW) genoemd worden. De meest gebruikelijke benaming van deze bits is "flag bits". Het is bijvoorbeeld mogelijk dat als gevolg van een aftrekking de inhoud van de accumulator negatief wordt. Dit wordt dan in het PSW aangegeven middels een sign. bit.

De meest voorkomende vlag bits zijn:

- sign:* Zodra de inhoud van de accumulator bij optellen of aftrekken negatief is, wordt dit bit "geset" (setten is 1 maken).
- zero:* Indien de accu na een bewerking als resultaat 0 bevat, wordt dit bit geset.
- overflow:* Zodra de inhoud van de ACCU niet meer betrouwbaar is, wordt dit bit geset.
- parity:* Dit bit wordt geset zodra het resultaat van een bewerking in de ACCU een bepaalde "pariteit" heeft.  
Het pariteit bit is uiterst belangrijk bij het transporteren van data.
- carry:* Geeft aan dat optellen of aftrekken 1 bit moet worden onthouden.

Zodra de programmeur in het programma bijvoorbeeld een vergelijking van de ACCU met een bepaald register uitvoert, is hij nu middels het PSW in staat om afhankelijk van de uitkomst van deze vergelijking "weg te springen" naar een ander stuk programma. Dergelijke "sprongen" zult u in alle computer programma's tegenkomen.

Op één register na hebben we nu alle – minimaal – benodigde registers van de microprocessor behandeld. Dit register is het zgn. "stack pointer" register.

Zodra namelijk de processor wegspringt uit een bepaald programmaonderdeel

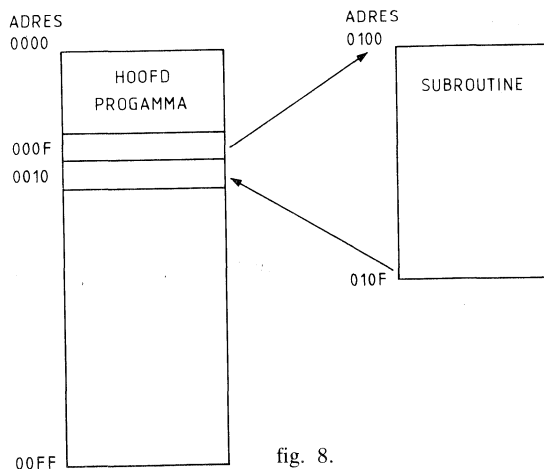


fig. 8.

zal, indien de programmeur in zijn programma na afhandeling van de routine waarnaar wordt gesprongen, terug wil naar het programma-onderdeel waarvan was weggesprongen, de informatie van dat moment in het geheugen moeten worden opgeslagen. Met die informatie bedoelen we meestal de inhoud van de programma counter (PC). Dit kan schematisch worden voorgesteld zoals in fig. 8 is weergegeven.

Stel dat de programmeur het hoofdprogramma in het geheugen van de computer van adres 0000 tot adres 00FF (hex) en de subroutine van adres

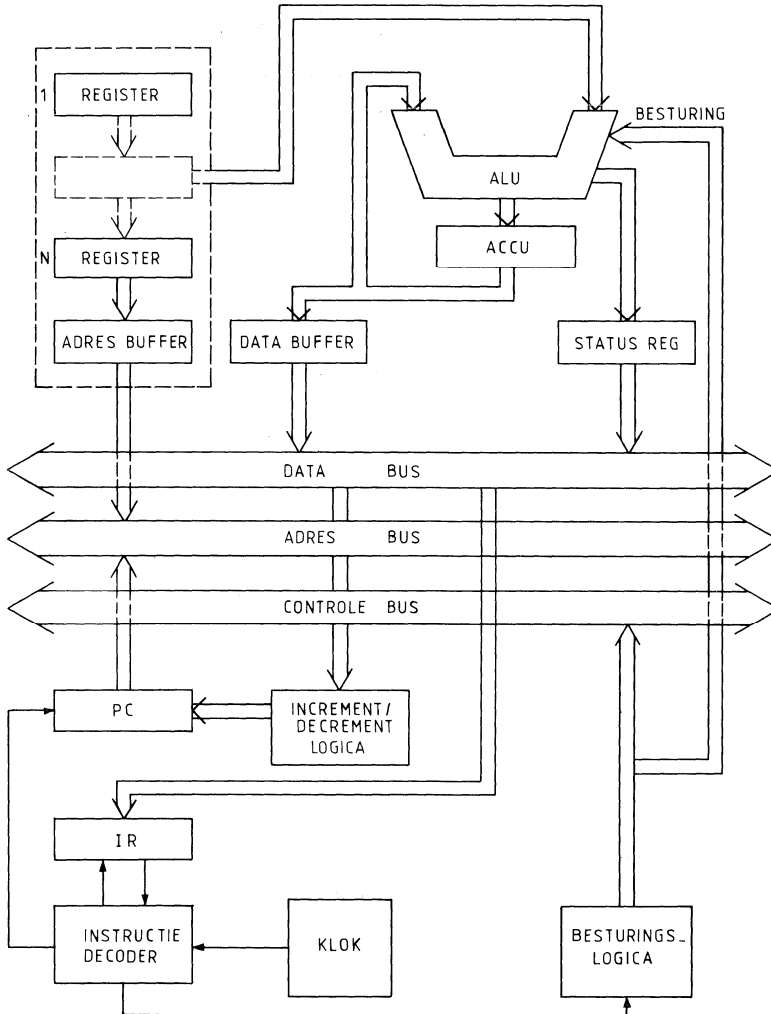


fig. 9.



0100 tot adres 010F (hex) heeft bepaald. Ergens in het hoofdprogramma (b.v. op adres 000F) wordt ten gevolge van een test op het "sign." bit weggesprongen naar adres 0100 (het begin van de subroutine). Het is duidelijk dat, indien de informatie 000F+1 (de volgende instructiecode van het hoofdprogramma) nergens wordt opgeslagen, een terugsprong of "return" naar het hoofdprogramma onmogelijk wordt. Om deze opslag te verwezenlijken hebben we een zgn. stack (stapel) geheugen nodig, dat gewoon een deel kan zijn van het normale geheugen. In het stackpointer register staat dus een van de adressen van het stack geheugen. De werking van de stack wordt in de volgende paragraaf uitvoerig beschreven. De uiteindelijke architectuur (blokschematisch) van onze microprocessor is weergegeven in fig. 9.

### **1.3 Het programma van een microprocessor**

*1.3.0* In de vorige paragraaf is globaal beschreven uit welke systeemdelen een microprocessorchip bestaat. In deze paragraaf zal nu worden beschreven op welke manier een programma voor onze denkbeeldige microprocessor kan worden samengesteld.

Om een indruk te krijgen van de programmastructuur en een stuk probleem-analyse van een bepaald programma is het in de eerste plaats belangrijk om te weten op welke manier een dergelijk programma tot stand komt.

Eigenlijk is elke programma-ontwikkeling onder te verdelen in een aantal fasen. De belangrijkste fasen zijn als volgt te omschrijven.

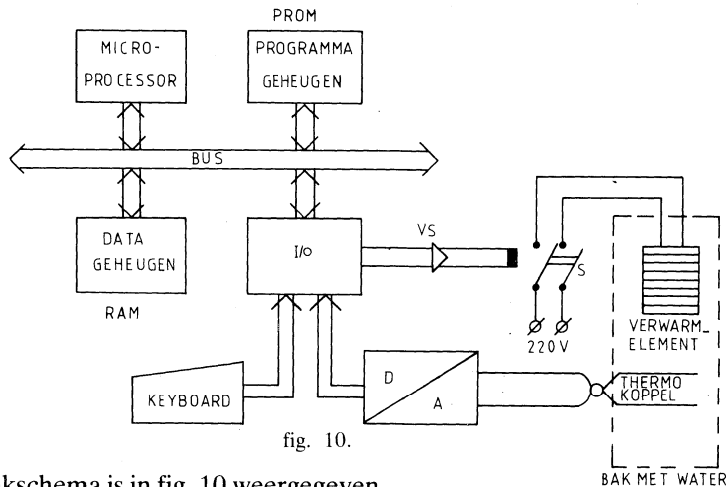
1. U loopt rond met de gedachte om een bepaalde situatie te automatiseren. U maakt aan de hand van deze gedachte een grove programma-indeling. Deze fase noemen we de concept- of ontwerpfase.
2. De volgende stap is het ontwikkelen van programmeer algoritmen (een algoritme kan worden vergeleken met een aantal programmastappen (routine)) welke nog niet op systeemniveau worden geschreven (systeemniveau = gebruik maken van de door het systeem gevoerde instructieset). Men kan dit de algoritmen fase noemen.
3. De voorlaatste stap is het programmeren van het gekozen systeem op systeemniveau, ook wel genoemd de "instructiefase".
4. Tenslotte kunt u het programma uittesten op eventuele fouten (dit noemt men ook wel debuggen. Bug is Engels voor luis. De Nederlandse vertaling is daarom ook ontluizen).

*1.3.1* Om een indruk te geven op welke manier een programma ontstaat, gebruiken we een eenvoudig voorbeeld. Stel voor dat we een systeem gaan ontwerpen gebaseerd op een microprocessor waarop een verwarmingselement is aangesloten dat de temperatuur in een bak met water constant moet houden.

### 1.3.2 De ontwerpfase

In eerste instantie zullen we moeten bepalen waaruit het systeem bestaat. We hebben hiervoor nodig:

1. Een microprocessor voor het besturen van het systeem en het uitvoeren van berekeningen.
2. Een geheugen voor het opslaan van het programma en data.
3. In- en uitvoerorgaan voor de communicatie met de buitenwereld.
4. Een thermokoppel voor het opnemen van de temperatuur.
5. Een keyboard(toetsenbord) voor het instellen van de temperatuur-referentie waarde.
6. Een A/D omzetter voor het aanbieden aan de processor van de thermokoppelinformatie.
7. Een relais met versterker-element voor het besturen van het verwarmingselement.
8. Een verwarmingselement voor de verwarming van de bak.



Het blokschema is in fig. 10 weergegeven.

Nadat het blokschema en de systeemdefinitie is gegeven moet worden bepaald, welke "hardware" moet worden gekozen.

Aangezien een temperatuurmeting een vrij langzaam proces is, is het niet nodig om de meest geavanceerde microprocessor hiervoor te gebruiken. Stel dat de in de vorige paragraaf beschreven microprocessor uitgevoerd is met een 8 bits data- en een 16 bits adresbus. Tevens blijkt in de praktijk belangrijk te zijn dat geheugen en I/O chips voor dit 8 bits systeem leverbaar zijn.

Voor het gemak zullen we een imaginaire familie definiëren die we in het vervolg van dit artikel STRIES 6880 dopen, afgekort S6880.

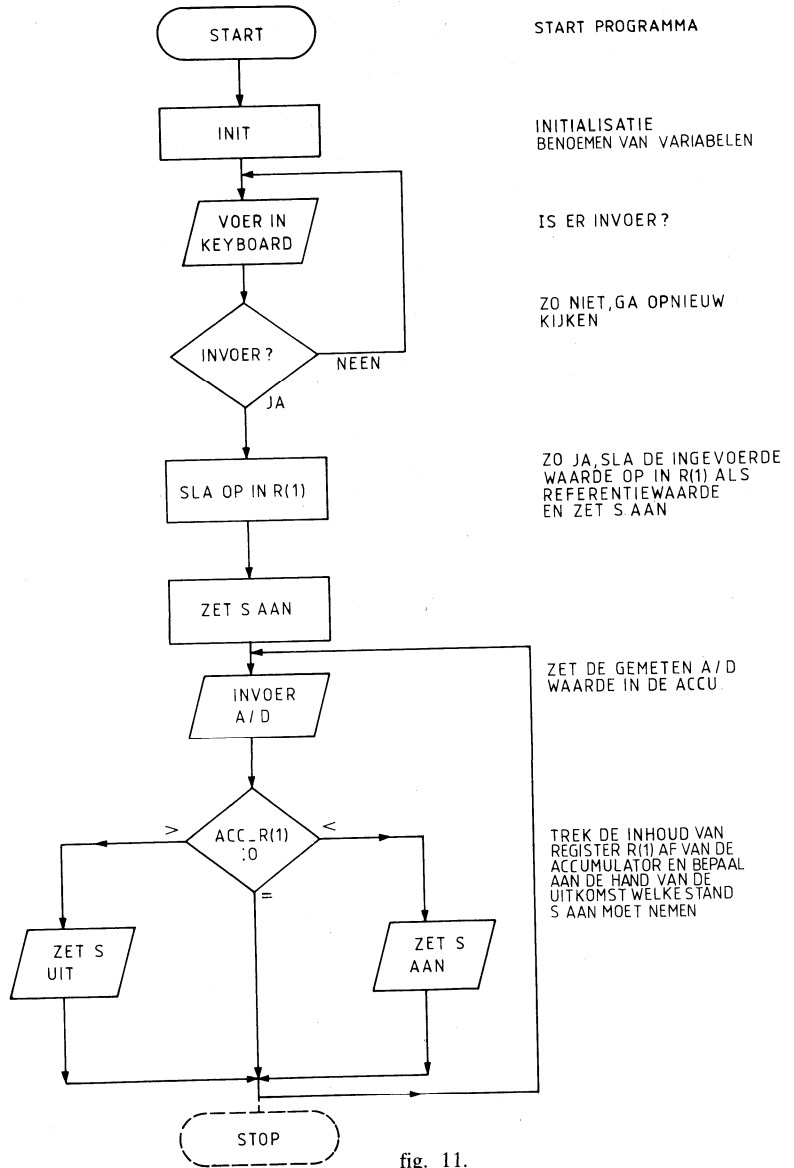
Tot deze familie laten we de volgende bouwstenen behoren:

S6885 Microprocessor

S6881 PROM (programmable read only memory)

S6889 I/O module

S6890 RAM geheugen



Verder wordt aangenomen dat de A/D omzetter per °C één bit verandering tot gevolg heeft en dat de binaire 0 °C waarde 64 is. De output van de omzetter naar de I/O heeft een breedte van 8 bits (lijnen) parallel.

De bak met water moet op een constante waarde van 30 C worden gehouden met een tolerantie van  $\pm 1$  °C.

De binaire equivalent hiervoor is dus  $64 \times \infty = 94$  of 1011110 (2).

Het systeem stroomdiagram voor het programma zal er dan uit gaan zien zoals in fig. 11 is weergegeven.

### 1.3.3 De algorithmen fase

Doordat, zoals blijkt uit het stroomdiagram in fig. 11, geen gebruik hoeft te worden gemaakt van ingewikkelde berekeningen ten behoeve van conversies, mathematische bewerkingen en dergelijke kan de algorithmen fase worden overgeslagen en gaan we naar de voorlaatste fase.

### 1.3.4 De instructiefase

Om aan de instructiefase te kunnen beginnen, zal eerst een analyse moeten worden gemaakt van de door de STRIES 6885 gebruikte instructies. Voor dit programma wordt van een aantal van deze instructies gebruik gemaakt. De instructies zullen we in het kort beschrijven.

#### A. Invoer/uitvoer instructies.

Mnemonic IN (adres)	De IN-instructie veroorzaakt een DATA transport van de in het adresgedeelte van de instructie vermelde input poort naar de accumulator. Deze instructie maakt alleen gebruik van de laagste 8 bits van het adres, we kunnen dan 256 I/O plaatsen aangeven.
------------------------	--

OUT (adres)	De OUT-instructie veroorzaakt een DATA transport van de accumulator naar in het adresgedeelte van de instructie vermelde output poort. Deze instructie maakt alleen gebruik van de laagste 8 bits van het adres, we kunnen dan 256 I/O plaatsen aangeven.
-------------	---

#### B. Data movement instructies.

MOV A,(adres)	De MOV (move = bewegen, verplaatsen) A, (adres) instructie zorgt voor het transport van de data op geheugenplaats adres naar de accumulator.
---------------	--

MOV (adres),A	Zet de inhoud van de accumulator op geheugenplaats adres.
---------------	---

MOV A,R(n)	Zet de inhoud van register n in de accumulator.
------------	---

MOVI A Laad de accumulator met de in het tweede byte van de instructie vermelde waarde.

C. Logische en arithmetische instructies.

ADD R(n) Tel de inhoud van register n bij de accumulator op en zet het resultaat in accumulator.

SUB R(n) Trek de inhoud van register n van de accumulator af en zet het resultaat in de accumulator.

ORA R(n) Voer een logische OR uit tussen de accumulator en register n en plaats het resultaat in de accumulator.

ANDA R(n) Voer een logische AND uit tussen de accumulator en register n en plaats het resultaat in de accumulator.

RRA Roteer de accumulator naar rechts. D.w.z. alle bits van de accumulator schuiven 1 bit naar rechts. Het meest rechtse bit wordt daarna op de plaats gezet van het meest linkse bit.

LSP R(n),R(n-1) Zet de inhoud van Rn en Rn-1 in het stack pointer register.

D. Programma controle.

BRZ adres Branch(spring) indien het "zero" bit van het statuswoord 1 is, naar de geheugenplaats, aangegeven in adres.

BRC adres Spring indien "carry" bit 1 is naar aangegeven adres.

CALL adres Spring naar de in adres aangegeven subroutine.

RTN Terugkeer uit subroutine. Hierbij krijgt de PC het adres dat in de "top" van het stack is aangegeven.

BRS adres Spring naar aangegeven adres indien "sign." bit is gezet.

PUSH R De inhoud van R wordt op de stack gezet. De stackpointer wordt met 1 verminderd. Een nauwkeuriger beschrijving van deze instructie volgt in de loop van de paragraaf.

POP R De inhoud van de top van de stack wordt in register R geplaatst. De stackpointer wordt met 1 opgehoogd.

BR (adres) Spring onvoorwaardelijk naar het aangegeven adres.

We zien dat de instructies zijn onderverdeeld in een viertal groepen, te weten I/O, Data movement-, logische- en arithmetische- en programmacontrole instructies. De instructies bestaan uit een operatiecode en een operand gedeelte. Het operand gedeelte wordt bij onze processor over het algemeen geïdentificeerd door een adresgedeelte van de instructie.

In fig. 12 is een overzicht van de instructieset gegeven.

STRIS 6885				
GROEP	CODE (hex)	MNEMONIC	AANTAL BYTES	STATUS EFFECT
I/O	01	IN (adres)	2	
	02	OUT (adres)	2	
DATA MOVEMENT	03	MOV A,(adres)	3	
	04	MOV (adres),A	3	
	05	MOV A, R(1)	1	
	25	MOV A, R(2)	1	
	35	MOV A, R(3)	1	
	45	MOV A, R(4)	1	
	06	MOV R(1),A	1	
	26	MOV R(2),A	1	
	36	MOV R(3),A	1	
	46	MOV R(4),A	1	
07	MOVI A	2		
LOGISCH ARITHMETISCH	08	ADD R(1)	1	S,Z,C*
	09	SUB R(1)	1	S,Z,C
	0A	ORA R(1)	1	S,Z,C
	0B	ANDA R(1)	1	S,Z,C
	0C	RRA	1	S,Z,C
	0D	LSP R3,R4	3	
PROGRAMMA CONTROLE	0E	BRZ (adres)	3	
	0F	CALL (adres)	3	
	10	RTN	1	
	11	PUSH	1	
	12	POP	1	
	13	BRC (adres)	3	
	14	BR (adres)	3	
	15	BRS (adres)	3	

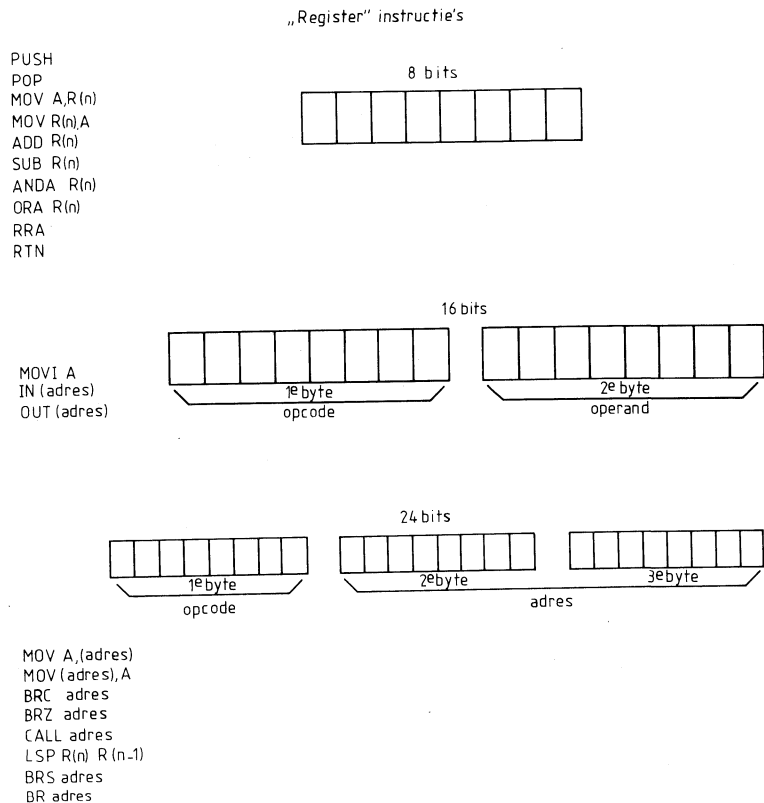
\* zero: wordt „1” als resultaat in accu = 0

carry: wordt „1” als resultaat > 256

sign: wordt „1” als de inhoud van de accu negatief wordt

fig. 12.

Instructieformaten: zie formaat 1, 2 en 3.



In de eerste kolom van de tabel uit fig. 12 is vermeld tot welke groep de instructie behoort. In de tweede kolom staat de bijbehorende instructiecode in "hexadecimaal formaat". De derde kolom bevat de mnemonics. De vierde kolom bevat de informatie omtrent de lengte van de instructie en de vijfde en laatste kolom vermeldt de effecten welke de instructie heeft op het statuswoord. In dit geval is het statuswoord uitgevoerd met 3 "flag bits"; de zero, carry en sign.

De I/O instructies zijn 2 bytes lang, 1 byte hiervan is gereserveerd voor de opcode en 1 byte voor het poort adres. Dit betekent, dat in totaal 256 I/O poorten op het systeem kunnen worden aangesloten.

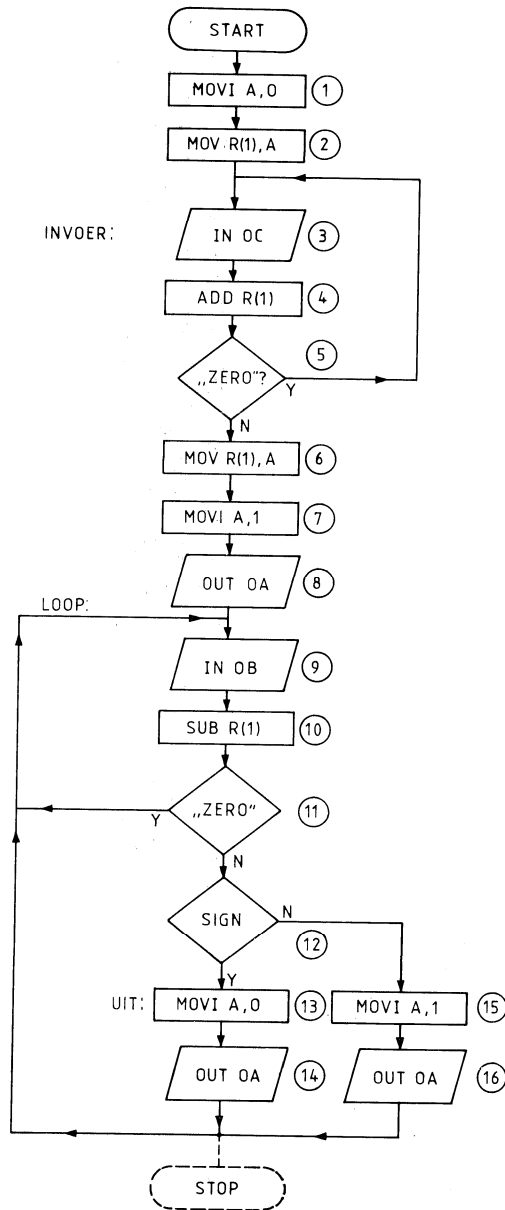


fig. 13.

Nu we de instructie hebben gedefinieerd, zijn we in staat om een programma stroomdiagram op instructieniveau te maken. Hierin zijn we van de volgende situatie uitgegaan:



De schakelaar S wordt bediend door de outputpoort op adres 0A  
 De input van het keyboard wordt verkregen via de inputpoort 0C  
 De input van de A/D omzetter vindt plaats op adres 0B.

geheugen lokatie	op code	inhoud (hex)	label	mnemonic	commentaar
0000	07		start:	MOVI A,0	initialiseer variabele in register R(1).
0001		00			
0002	06			MOV R(1),A	
0003	01		invoer:	IN 0C	voer in vanaf keyboard
0004		0C			
0005 → 08				ADD R(1)	
0006	0E			BRZ invoer	geen invoer? ga terug naar label invoer
0007		00			
0008		03			
0009	06			MOV R(1),A	zet ingevoerde waarde in R1 en zet de waarde
000A	07			MOVI A,1	1 in de accumulator
000B		01			zodat S kan worde inge- schakeld
000C	02			OUT 0A	
000D		0A			
000E	01		loop	IN 0B	bepaal de temperatuur van de bak en vergelijk
000F		0B			deze met de „vooringstelling”
0010	09			SUB R(1)	
0011	0E			BRZ LOOP	
0012		00			
0013		0E			
0014	15			BRS UIT	is de temperatuur te warm, schakel S dan uit
0015		00			
0016		1E			
0017	07			MOVI A,1	
0018		01			
0019	02			OUT 0A	
001A		0A			
001B	14			BR LOOP	zo niet, schakel S dan in ieder geval aan en spring terug naar loop om opnieuw te sampelen
001C		00			
001D		0E			
001E	07		uit:	MOVI A,0	
001F		01			
0020	02			OUT 0A	
0021		0A			
0022	14			BR LOOP	
0023		00			
0024		0E			
0025					
0026					

fig. 14.

Om het programma in uiteindelijke codevorm aan de microcomputer te kunnen aanbieden, zal in de PROM (Programmable Read Only Memory) de binaire code moeten worden gezet die overeenkomt met het samengestelde programma.

Om de zaak overzichtelijk te houden, hebben we deze coding hexadecimaal uitgevoerd, zoals in de S6885 instructieset aangegeven is (zie fig. 14).

SYMBOLEN TE GEBRUIKEN IN DE STROOM DIAGRAMMEN

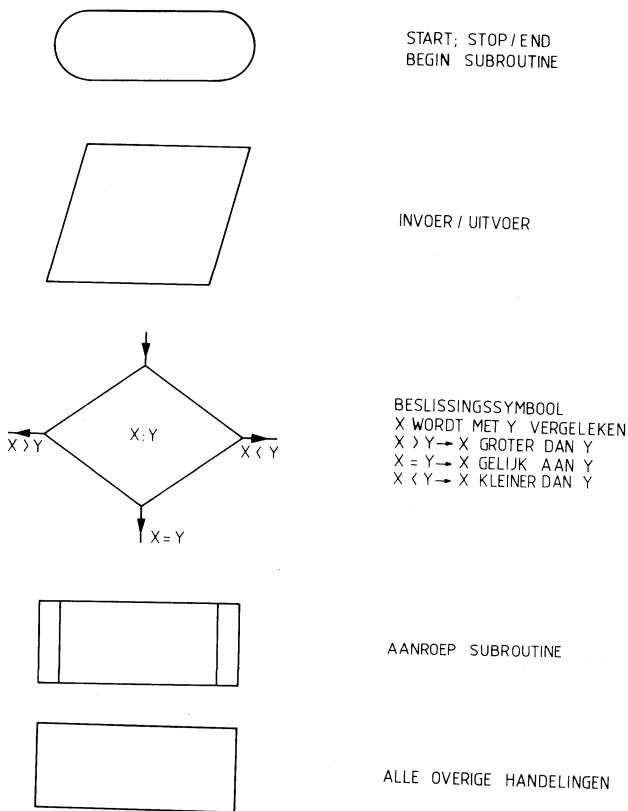


fig. 15.

Om te bepalen of op poort 0C (keyboard) invoer is, wordt in de invoerlus, bestaande uit de blokken 3, 4 en 5 de in register r(1) ingestelde waarde (0) vergeleken met de accumulator. Indien een toets is aangeslagen, zal de ingevoerde waarde ongelijk aan 0 zijn en zal op dat moment de lus worden verlaten.

De ingevoerde waarde (bijv.  $94 (2) = 30$ , zie beschrijving) wordt voor de vergelijking met de invoer van de A/D omzetter in blok 9 opgeslagen in register r«1». de reeds in R(1) aanwezige waarde wordt dus overschreven. Daarna wordt de schakelaar in blok 7 en 8 aangezet en begint de "sample" (sampling = bemonstering) van de A/D omzetter. Is de waarde van de A/D omzetter kleiner of gelijk aan die van register 1 dan gebeurt er niets (de blokken 15 en 16 zetten de reeds ingeschakelde schakelaar opnieuw aan). Is de waarde van A/D omzetter echter groter dan die van register (1) dan wordt het sign. bit geset en blok 13 en 14 uitgevoerd ofwel de schakelaar aangezet.

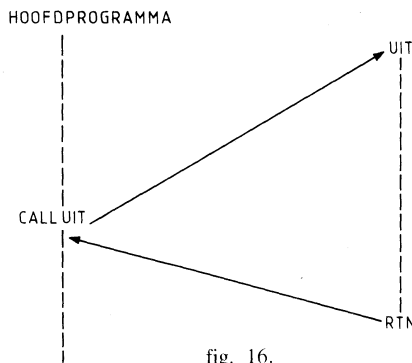


fig. 16.

Stel nu dat het label "UIT" een subroutine is. Op dat moment kan "UIT" niet meer worden aangeroepen met een BRANCH, maar moet gebruik worden gemaakt van een CALL. Dit gaat als volgt:

Zodra de processor een call instructie uit gaat voeren, zal gebruik moeten worden gemaakt van het Stackgeheugen omdat na de return instructie aan het eind van de subroutine moet worden teruggesprongen naar het adres vanwaar het hoofdprogramma was weggesprongen. (Zie programma-formulier).

Stel dat de stackpointer zich bevindt op lokatie 0030 (hex) en de inhoud van de stack is op dat moment nog niet gedefinieerd dan is de tabel in fig. 15 een indicatie hoe het stack zich gedraagt.

Een call instructie veroorzaakt een "PUSH" op het stack geheugen van het adres van de instructie **na de CALL instructie** in het hoofdprogramma. Dit is adres 0103.

Inhoud stack voor	CALL instr.	Adres	Stack na CALL instr.
ongedefinieerd	XX	0300	XX
	XX	02FF	03
	XX	02FE	01
	XX	02FD	XX

## PROGRAMMA-FORMULIER

PC LOKATIE (HEX)	OP CODE/INHOUD (HEX)	L A B E L	M N E M O N I C	O P E R A N D	C O M M E N T A A R
0 1 0 0 0 1 0 2 0 1 0 3	0 F 0 2 0 0	L A B E L :	C A L L	U I T	Aanroep subroutine op lokatie 0200. PC inmiddels op lokatie 0103. Deze waarde wordt op de stack gezet waarvan het adres is gesteld op lokatie 0300 (H).
0 2 0 0 ↓ X X X X 0 1 0 3	X X X X X X ↓ 1 0 X X X X X X	U I T :         ↓ vervolg hoofd-programma.	R T N		Voor subroutine uit totdat RTN (return) instructie wordt gedetecteerd. Daarna vervolgt het hoofdprogramma op lokatie 0103 haar weg.

Daarna wordt de program counter geladen met adres 0200 (het begin van de subroutine UIT). Zodra door de processor een RTN (return) instructie wordt gedetecteerd, wordt door deze instructie een POP uit het stack geheugen gedaan, waarna de PC wordt geladen met adres 0103.

Schematisch is dit voorgesteld in fig. 16.

1.3.5 Nadat we aangegeven hebben op welke manier we tot de samenstelling van een programma komen zullen we in het volgende nummer verder ingaan op het werken met microprocessoren en de bijbehorende bouwstenen.

Hierbij zal de nadruk liggen op de aanwezige hulpmiddelen die de hiervoor behandelde manier van programmeren vereenvoudigen.

# Bescherming van elektronische schakelingen tegen de gevolgen van blikseminslag

Vanwaar de toenemende behoefte aan beschermende middelen?

De oorzaken van deze behoefte zijn:

1. De toenemende dichtheid van het kabelnet.
2. De vervanging van papierisolatie door kunststoffen.
3. De toepassing van halfgeleiderschakelingen.
4. De miniaturisatie.

*Punt 1* spreekt voor zichzelf: naarmate het land door meer kabels wordt doorsneden, groeit de kans dat bij een inslag een kabel binnen de invloedssfeer hiervan ligt. En neemt de kans op beschadiging van PTT-apparatuur toe. Deze kans is evenredig met zowel het totale aantal km. kabeltracé als met de kabeldichtheid per tracé.

*Punt 2* behoeft nadere toelichting. Hoe lager de doorslagspanning van de kabelisolatie, hoe lager de overspanningspiek die via de kabel de apparatuur bereikt. Hoewel de oude papiergeïsoleerde kabels met slechts ongeveer 2 kV doorslagspanning en grotere kans hebben getroffen te worden door een aardpotentiaal die de doorslagspanning te boven gaat (wat overigens meestal geen blijvende schade aan de kabel veroorzaakt), blijft de spanningspiek die de apparatuur bereikt betrekkelijk laag, zodat de doorslag zelf als een zeer effectieve spanningsbegrenzer fungeert.

De moderne polyethyleenkabels met hun doorslagspanning van 15 kV of hoger hebben een veel geringere kans op doorslag, maar voeren in geval van doorslag altijd een gevaarlijk hoge spanning naar de apparatuur.

Verder betekent de toenemende neiging om kabels zonder geleidende mantel toe te passen een extra risico voor de apparatuur.

Over *punt 3* valt het volgende te zeggen. Het is bekend, dat bipolaire transistorschakelingen en MOS-circuits bijzonder kwetsbaar zijn bij bepaalde soorten overbelasting. Bipolaire I.C.'s verdragen geen achterwaartse stroom die een zeker (gering) aantal mA te boven gaat.

Hiervoor kan een verkeerd gerichte basisspanning van 2V al voldoende zijn. MOS-schakelingen hebben een capacitieve ingang van enige pF, die door een ingangsspanning tussen 70V en 100V wordt gekraakt.

*Punt 4.* Door de miniaturisatie komen prentsporen en andere onderling geïsoleerde geleiders dichter bij elkaar te liggen. De overslagspanning, die nog niet zo lang geleden veel meer dan 1000V placht te zijn, is in sommige

moderne systemen gereduceerd tot 2000 V of minder.

Hoe kleiner overigens de onderdelen of hoe hoger de integratiegraad, hoe eerder kortstondige spannings- en stroompieken leiden tot overbelasting, gepaard gaande met verschijnselen als verbranding, vastlassen, doorslag, kortsluiting enz.

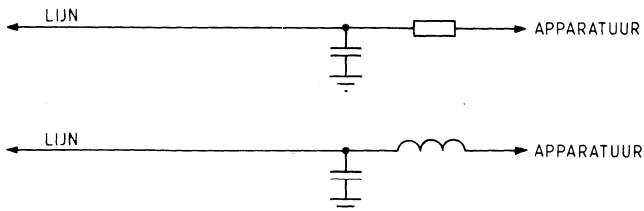
Een overspanningspiek is gekenmerkt door een tamelijk korte levensduur (orde millisecon.) en dientengevolge een eindige energie-inhoud. Dank zij deze laatste eigenschap is het mogelijk overspanningen op te vangen en af te leiden met behulp van daartoe bestemde schakelingen, voordat de spanningsgevoelige apparatuur schade lijdt.

Een tamelijk effectieve bescherming wordt geboden door transformator-koppeling tussen de lijn en de apparatuur. In de eerste plaats komt de overspanning meestal min of meer gelijkfasig op de beide aders, waardoor slechts een fractie hiervan door de lijntrafo heen komt. Voorwaarde is natuurlijk wel, dat de wikkelsisolatie het houdt. Verder zal een snel variërende stroom door de zelfinductie van de trafo gematigd worden, terwijl de doorgifte van overspanningspulsen beperkt wordt door de verzadiging van het magnetische materiaal van de trafokern.

Het spreekt vanzelf, dat met transformator-koppeling alleen maar gelijkstroomloze signaaloverdracht mogelijk is.

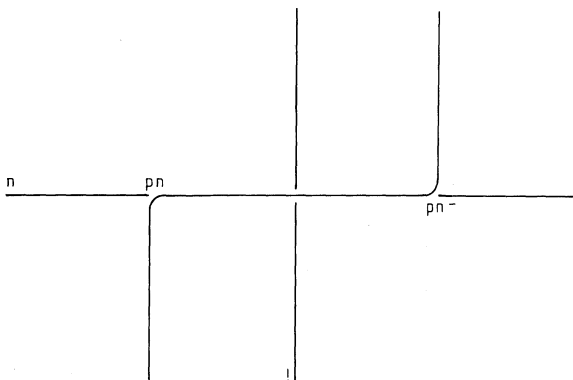
Een galvanische scheiding die wel het overbrengen van gelijkstroomsignalen toelaat wordt verkregen door optische koppeling. Het zwakke punt hiervan is, dat de primaire zijde hiervan, dat is de lichtgevende diode (LED), geen overbelasting verdraagt. Wel is de galvanische scheiding goed voor enige duizenden volts, maar doordat toch de primaire kant effectieve beveiligingsmaatregelen vereist, is het nut van de goede galvanische scheiding sterk in waarde gedaald.

Er zijn 2 manieren om een spanningspiek uit de lijn te halen, en wel met RC (en eventueel L)—ketens op de wijze van de vonkblusketen in het telefoontoestel, of door middel van onderdelen met een niet—lineair weerstandsgedrag.



De RC- en LC-ketens zijn absoluut ongeschikt voor het beveiligen van transmissielijnen, doordat ze de frequentiekaracteristiek ingrijpend wijzigen, want het zijn laagdoorlaatfilters. Alleen in lijnen die uitsluitend gelijkstroom voeren, dus bijvoorbeeld voedingen, geven deze combinaties een wezenlijke bijdrage tot de beveiliging. Wel kunnen deze filters, maar dan met een bovengrens ruim boven de frequenties waarvoor de lijn bedoeld is, nuttig zijn om smalle restpieken en hf-storingen uit te filteren, nadat de grote spanningspiek uit de lijn is gehaald.

De spanningsafhankelijke weerstand heeft een niet-Ohmse karakteristiek, die er in het ideale geval zo uitziet:



Inderdaad zijn er onderdelen die deze ideale karakteristiek benaderen, dit zijn de suppressordiodes (dubbelzener), die speciaal voor de beveiligingsfunctie zijn gemaakt.

De energie die door de veiligheid moet worden opgenomen is  $E = QU$  waarin  $Q$  de af te voeren lading en  $U$  de doorslagspanning  $U_d$  of de houdspanning  $U_b$ . Omdat  $Q$  onafhankelijk is van de beveiliging, is het voor het behoud van de veiligheid gunstig, met een zo laag mogelijke  $U_b$  te werken.

Voor abonneelijnen zal de beveiligingsspanning in verband met de belspanning bij voorkeur in de buurt van 180 V. liggen, voor draaggolflijnen wordt deze spanning bepaald door de maximale voedingsspanning.

Welke grootte-orde van energie valt te verwachten? Bij een afvaltijd van  $100 \mu\text{sec.}$  is de lengte waarover zich dit deel van de puls uitstrekt  $100 \times 200 \text{ m} = 20 \text{ km}$ . Dit is meer dan een lijnsectie van eind tot eind, dus in elk geval strekt de puls zich uit over een hele sectie tussen 2 beveiligde punten.

De standaard IEC-ontlading heeft een afvalperiode van  $100 \mu\text{sec.}$ , de CCITT-beproevingpuls heeft een halveringsperiode van  $1 \text{ msec.}$  Beide perioden vallen binnen de spraakband, zodat het voor de hand ligt te veronderstellen dat hiervoor in goede benadering de laagfrequent-impedantie van  $600$  of  $800 \text{ Ohm}$  van toepassing is.

De kabelimpedantie, die bepalend is voor de stroompiek op de plaats waar de kabel de hoge spanning te verwerken krijgt, is samengesteld uit langzweerstand, langsinductie en capacatieve lek. Het systeem bestaande uit kabel, beveiliging en apparatuur vormt een spanningsdeler, die er voor moet zorgen dat het overgrote deel van de spanning over de kabel komt te staan en dat vrijwel de gehele stroompiek door de veiligheid afvloeit.

Bij een doorslagspanning van de lijn van  $12 \text{ kV.}$  en  $600 \Omega$  kabelimpedantie, is op de plaats van waar af de isolatie intact blijft, de maximale stroom  $i = 12000 \text{ V} / 600 \Omega = 20 \text{ A.}$  Een deel van deze stroom vloeit af via de capacatieve lekweg, dus in de kabeldemping, de rest bereikt de kabeluiteinden en de aldaar aanwezige apparatuur. Wordt de kabel getroffen nabij een der uiteinden, dan is de demping gering en moet de veiligheid de hele stroompiek verwerken.

Vloeit deze stroom af over een veiligheid van  $200 \text{ V.}$ , dan is de belasting van de lijn + veiligheid  $20 \text{ A} \times 12 \text{ kV} = 240 \text{ kW.}$ , die van de veiligheid  $20 \text{ A} \times 0,2 \text{ kV} = 4 \text{ kW.}$ , dus die van de lijn  $236 \text{ kW.}$

Duurt de puls  $1 \text{ msec.}$ , dan is de belasting van de lijn  $236 \text{ J.}$  en die van de veiligheid  $4 \text{ J.}$

Hoewel de stromingen en spanningen tamelijk indrukwekkend kunnen zijn, is de hoeveelheid energie die de veiligheid moet opnemen meestal niet spectaculair. Een veiligheid geschikt voor  $100 \text{ A.}$  kan in een lijn van  $600 \text{ Ohm}$  spanningen aan tot  $60 \text{ kV.}$  Bij een pulsduur van  $1 \text{ msec.}$  wordt dan in de veiligheid gedissipeerd  $200 \times 10^{-3} \text{ J.} = 20 \text{ J.}$

Van groot belang is de ontsteektijd, dat is de tijd die verloopt vanaf het ogenblik dat de stijgfank van de spanningspuls de aansluitingen van de veiligheid bereikt, totdat de veiligheid maximaal geleidt. Deze vertragingstijd is bij suppressordiodes van de orde  $1 \text{ psec.}$ , bij varistors minder dan  $50 \text{ nsec.}$  en bij gasontladingsbuisjes enige  $\mu\text{sec.}$  Deze vertragingstijd is bepalend voor de minimale afstand tussen de veiligheid en de te beveiligen apparatuur. Deze afstand s voor suppressordiodes uit te drukken in  $\text{mm.}$ , voor varistors ongeveer  $10 \text{ m.}$ , en voor gasontladingsbuisjes zou deze afstand enige  $\text{km.}$  moeten bedragen, tenzij een kunstmatige vertraging door middel van inductiespoeltjes wordt aangebracht.



# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

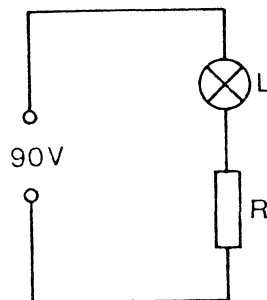
In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens MT.

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 30.

MT 14.  $R = 40$  en neemt een vermogen op van  $90\text{ W}$ .  
De spanning en het vermogen van de lamp L zijn

- A  $30\text{ V} - 45\text{ W}$
- B  $30\text{ V} - 90\text{ W}$
- C  $60\text{ V} - 45\text{ W}$
- D  $60\text{ V} - 90\text{ W}$



MT 15. Een kabel wordt vervangen door een kabel die drie keer zo lang is en waarvan de koperdoorsnede twee keer zo groot is.  
De weerstand van de nieuwe kabel ten opzichte van de weerstand van de oorspronkelijke kabel is

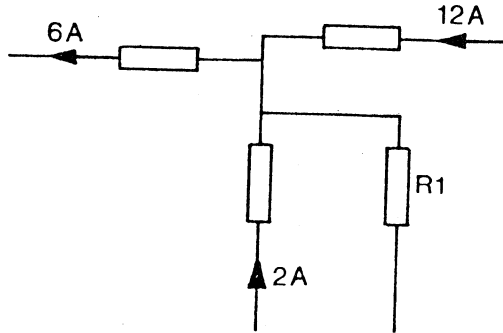
- A  $\frac{1}{6}$  x zo groot
- B  $\frac{2}{3}$  x zo groot
- C  $\frac{3}{2}$  x zo groot
- D  $6$  x zo groot

MT 16. Een weerstand van  $2\ \Omega$  heeft een temperatuurscoëfficiënt van  $0,0036\ \Omega/\Omega^\circ\text{C}$ . Als de temperatuur  $3$  graden stijgt is de weerstand toegenomen met

- A  $0,0006\ \Omega$
- B  $0,0024\ \Omega$
- C  $0,0054\ \Omega$
- D  $0,0216\ \Omega$

MT 17. De stroom in R1 bedraagt

- A 4 A
- B 8 A
- C 16 A
- D 20 A



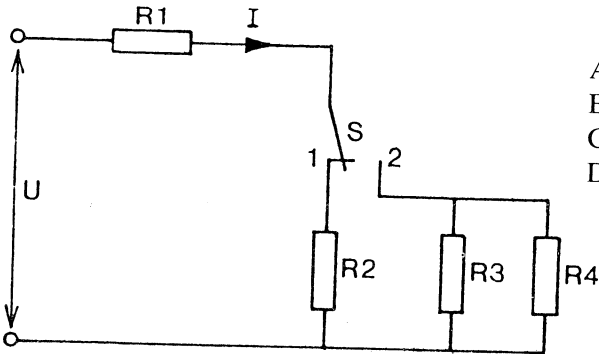
MT 18.

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4.$

$U$  is constant.

Als de schakelaar  $S$  in stand 1 staat, is  $I = 4$  A.

Als de schakelaar  $S$  in stand 2 wordt gezet, wordt  $I$



- A 2 A
- B  $> 2$  A en  $< 4$  A
- C  $> 4$  A en  $< 8$  A
- D 8 A

MT 19.

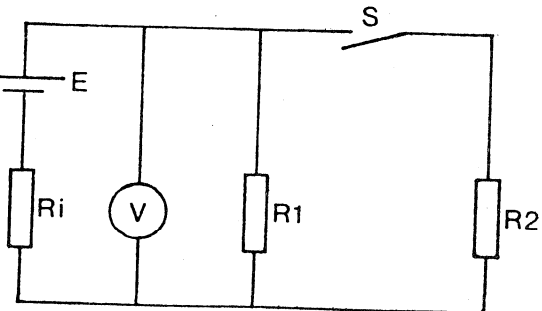
$E = 28$  V

$R_1 = R_2 = 6$   $\Omega$

Als schakelaar  $S$  is geopend wijst de ideale voltmeter 24 V aan.

Als schakelaar  $S$  is gesloten zal de meter aanwijzen

- A 12 V
- B 20 V
- C 21 V
- D 24 V



# Technisch Engels

bewerkt door C.V. Poolman en W. S. v. Dam

## Crossbar Offices

During the last **decade** the production of step-by-step offices has been **overtaken** by that of crossbar. Although the crossbar switch was **invented** in 1913, it was **not until** after the Second World War that a system was developed **that could compare with** step-by-step in **manufacture**, installation and **maintenance costs**.

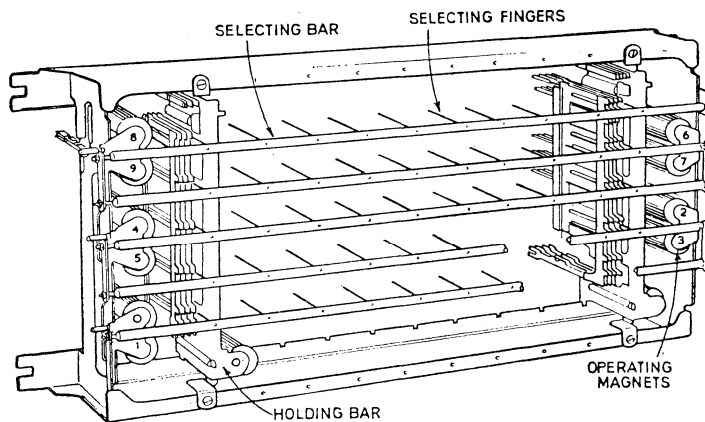


fig. 2.2. a partial perspective of a crossbar switch.

A crossbar switch is shown in Fig. 2.2. The switch has five selection bars (horizontal) which can be **turned through a small angle** by ten operating magnets. The **spring-mounted** selecting fingers move with the bar. Next a holding bar (vertical) is selected by operating its **hold magnet**. The selecting finger common to both horizontal and vertical now closes from three to six **make contacts**. This is a "crosspoint". The operating magnet can be **released** and the selection held with the hold magnet; the finger is **trapped**. Other connections can be established by other verticals without disturbing existing connections.

A crossbar switch can have 10 or 20 verticals. By connecting crosspoint contacts horizontally and **terminating** subscriber lines on the verticals, it is possible to obtain the concentration given by the **linefinder** in a step-by-step office. By **allowing** each subscriber **the chance** to reach one of the horizontals **the chance** of blocking is greatly **reduced**.

Overgenomen uit: "Telecommunications Pocket Book"  
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## **Explanatory notes**

<b>Crossbar office</b>	kruisschakelaar centrale
Een telefooncentrale wordt in Groot-Brittannië een "exchange" genoemd en in de Verenigde Staten een "central office". In samenstellingen zoals "crossbar office" en "step-by-step office" wordt het woord "central" meestal weggelaten.	
<b>decade</b>	decennium (periode van 10 jaar)
<b>to overtake</b>	inhalen
<b>to invent</b>	uitvinden
invention	uitvinding
<b>not until</b>	pas
<b>a system that could</b>	een systeem dat het kon
<b>compare with</b>	opnemen tegen
<b>manufacture</b>	fabricage
<b>maintenance</b>	onderhoud
<b>selecting bar</b>	stuurstang
<b>selecting fingers</b>	kiesvingers
<b>holding bar</b>	kruiselement
<b>operating magnets</b>	stuurmagneten
<b>turn through an angle</b>	draaien over een hoek
<b>spring-mounted</b>	verend, buigbaar
<b>hold magnet</b>	drukmaagneet
<b>make contact</b>	maakcontact
<b>crosspoint</b>	"kruisingspunt"
crossing	kruispunt (verkeer)
<b>to release</b>	loslaten, vrijgeven, verbreken
<b>to trap</b>	vangen, vasthouden
<b>to terminate lines on</b>	lijnen afwerken op
<b>linefinder</b>	lijnkiezer
<b>to allow the chance</b>	de kans geven
<b>the chance is reduced</b>	de kans wordt beperkt

# Technische berichten

Ing. G. Kieboom

## NETWERKINFORMATIEDIENSTEN, CATV

Dordick, H. S. / Bradley, H. G. / Nanus, B. / Martin, T. H.  
Network information services. The emergence of an industry.  
Telecomm. Policy, 3(1979)3, (sept.).

Een belangrijk nieuwe industrie komt snel op uit het samengaan van computers en telecommunicatie.

Deze industrie biedt aan gebruikers de mogelijkheid om door middel van terminals (op afstand) direkt en interactief contact te hebben met één of meer computers.

Deze diensten worden samengevat onder de naam "network information services" (NIS). De kenmerkende eigenschappen en de voordelen van NIS worden besproken. Veel van deze diensten en mogelijke toepassingen worden beschreven (kantoorautomatisering, informatiediensten, elektronische post, kies-tv, elektronisch geldverkeer EFT).

Drie scenario's worden geanalyseerd, waarin de toekomst van de industrie zou kunnen worden geleid door technologie, markt (het ter beschikking komen van breedband-kabel-tv-systemen, WATS, omroepsatellieten en dergelijke) en beleid (regeringsbeleid, CATV, e.d.).

Er wordt geconcludeerd dat consumenten en kleine firma's door gebrek aan voldoende geldmiddelen waarschijnlijk niet voor het einde van deze eeuw veel van NIS gebruik zullen kunnen maken, dit in tegenstelling tot grote en middelgrote bedrijven.

---

## PORTOFOONS, MOBILOFOONS, MINIMUM-EISEN

Minimum standards for portable/personal radio transmitters, receivers, and transmitter/receiver combination land mobile communications FM or PM equipment, 25-1000 MHz. (EIA STANDARD RS-316-B).

Washington D.C., Electronic Industries Association, mei 1979, 21 blz., prijs: \$ 9.00, PTT sign. NORMENBEHEER.

Deze nieuwe vorm, die een herziening is van de RS-316-A, geeft minimum-eisen waaraan portofoons, radiozenders, radio-ontvangers en radiozend-ontvangers voor landmobiele communicatie moeten voldoen.

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 14. A is goed.

**Toelichting:**

Uit het gegeven  $R = 40$  ohm en het opgenomen vermogen van  $R = 90$  watt kan de spanning over  $R$  worden berekend met:  $P = \frac{U^2}{R}$  of

$$U = \sqrt{P \times R} = \sqrt{3600} = 60 \text{ volt.}$$

De spanning over de lamp is dus  $90 - 60 = 30$  volt.

$$\text{De stroom door } R \text{ (en ook door de lamp)} = \frac{U_R}{R} = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ A.}$$

$$\text{Opgenomen vermogen in de lamp} = 30 \times 1,5 = 45 \text{ watt.}$$

---

MT 15. C is goed.    MT 16. D is goed.

---

MT 17. B is goed.

**Toelichting:**

De stromen van 12 en 2 amp. zullen zich samenvoegen tot 14 amp. Om door de linker weerstand een stroom van 6 amp. te verkrijgen (volgens de opgave) dient van de  $I$  van 14 A een gedeelte  $(14 - 8) = 6$  A af te vloeien door  $R_1$ . Dit geschiedt in benedenwaartse richting.

---

MT 18. C is goed.

---

MT 19. C is goed.

**Toelichting:**

$$\text{Bij open schakelaar is de stroom door } R_i + R_1 = \frac{24}{6} = 4 \text{ A.}$$

$$\text{In } R_i \text{ gaat verloren: } 28 - 24 = 4 \text{ volt. } R_i \text{ is dus } \frac{U}{I} = \frac{4}{4} = 1 \text{ ohm.}$$

$$\text{Bij gesloten schakelaar is de stroom} = \frac{U}{R_i + (R_1 + R_2)} = \frac{28}{4} = 7 \text{ A.}$$

Verlies in  $R_i$  is dan 7 volt. De meter wijst dus aan  $28 - 7 = 21$  volt.

# Foutlokalisatie in de lokale netten

## Rectificaties

Tekst op bladz.	Geplaatste tekst	Te wijzigen in:
193; laatste regel	tot gevolg hebben	tot gevolg kunnen hebben
196; regel 14	verstrekt	versterkt
198; 2e formule	$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$	$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$
198; 4e formule	r is bij onderbroken aders $\frac{\infty - Z}{\infty + Z} - \frac{\infty}{\infty} = 1$	r is bij onderbroken aders $\frac{\infty - Z}{\infty + Z} = \frac{\infty}{\infty} = 1$
199; regel 6	Kortsluiting r = 1 zendpuls positief – echopuls negatief	Kortsluiting r = –1 zendpuls positief – echopuls negatief
201; regel 6	pulsdemping en puls- vorming	pulsdemping en puls- vervorming
201; regel 12	meer zouden worden gedempt dan de lage	meer worden gedempt dan de lage
204; regel 19	Zie fig. 13	moet vervallen
204; laatste regel	toeneemt. Zie fig. 14.	toeneemt. Zie fig. 13 en 14.
269; regel 13	obejct	object
313; 6e kolom, bovenste hokje	Aflleid aarde < 1000 K $\Omega$	Aflleid aarde < 1000 $\Omega$

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren.

Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

GROOT HERTOGINNELAAN 8 - 2517 EG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 65 69 03 - TELEX 31454 ATEA NL

---





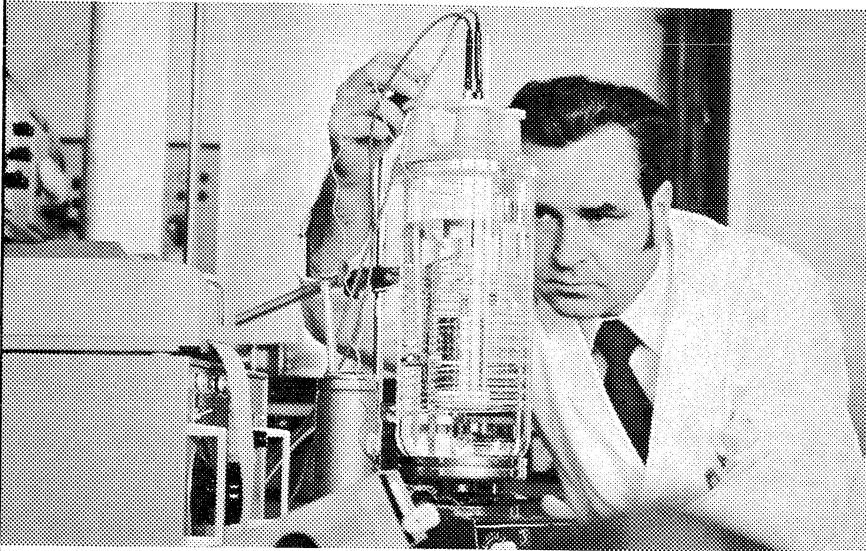
## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# SIEMENS

# U&Wij

## op weg naar morgen



Morgen zijn de behoeften van mens en maatschappij weer anders dan vandaag. Dat vergt onophoudelijk research en ontwikkeling op alle terreinen van wetenschap en techniek. Al vanaf de oorsprong draagt Siemens daar veel aan bij. In internationaal verband houden meer dan 20.000 Siemens specialisten er zich dagelijks mee bezig. Jaarlijks wordt er ook minstens 8% van de totale omzet in geïnvesteerd. Wat neerkomt op momenteel rond 1,8 miljard gulden. Of ongeveer 7 miljoen per werkdag. De vruchten ervan vindt u terug in een geregelde stroom van nieuwe systemen, ontdekkingen en technologieën op elk gebied dat tot ons werkteerrein behoort. Zoals de energie, communicatie, informatie en automatisering, het verkeer, milieu en de gezondheidszorg. Siemens research en ontwikkeling baant een weg naar morgen. U en wij zullen elkaar daar nog dikwijls ontmoeten. Onze brochure Research en Ontwikkeling zou de eerste kennismaking kunnen zijn. U kunt hem telefonisch of schriftelijk aanvragen.

Siemens Nederland N.V., Postbus 16068, 2500 BB Den Haag  
Telefoon 070 - 78 2807

# Bouw op Siemens. Vandaag en morgen.

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 2, 35e jaargang      februari 1980

**In dit nummer o.a.:**

**Oplossing verkeersproblemen**

**Automatiseringsprojecten**

**SPC-techniek**

**Nieuwe communicatievorm 27 MHz**

**Examennieuws VEV**

**Nieuw elektronica tijdschrift**

**Technische berichten**

**Technisch Engels**



Telecommunicatie ter oplossing verkeersproblemen.

# STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

- uitgave** ABVA, NCBO en KABO.
- redactie** Hfdred P. J. Boomgaard. Red. ing. P. A. de Boer, ing. B. Kieboom, ing. D. v.d. Mark
- redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, 2272 VR Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94; voor redactie en inhoud van het blad.
- administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, 2517 HV Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36, voor verzending, administratie e.d.
- abbonement** f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,— per jaar. Verschijnt maandelijks.
- advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, tel. 070 - 45 29 75.




## 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 bijdrage van telecommunicatietechniek in de oplossing van actuele verkeersproblemen

## Verkeer- en telecommunicatietechniek zijn verweven

Naar de soort van het medium waarop of waarin het verkeersmiddel zich beweegt, kan de *verkeerstechniek* worden verdeeld in:

- wegverkeer;
- railverkeer;
- verkeer te water;
- luchtverkeer.

Wellicht komt hier te eniger tijd nog ruimtevaart bij.

Alle takken van verkeer behoeven:

Verkeersmiddelen, verkeerswegen, punten van vertrek en aankomst: terminals. In toenemende mate is er daarnaast behoefte aan posten voor verkeerscontrole en -geleiding.

De bij de *telecommunicatie* toegepaste technieken zijn:

- zenden;
- ontvangen en
- verwerken

van allerlei soorten informatie, die optisch, akoestisch of elektronisch per draadverbinding of draadloos binnenkomen.

In de nauw met de verkeerstechnieken verweven communicatietechniek is naar de behoeften aan berichtenverkeer een onderverdeling te maken in de communicatievormen:

intern in het verkeersmiddel,

tussen gelijksoortige en ongelijksoortige verkeersmiddelen en de terminal,

tussen het mobiele verkeersmiddel en de vaste posten voor besturing en controle,

intern in de terminal,

tussen terminals onderling alsmede met en tussen vaste posten.

Wie met de TEE of per vliegtuig reist, krijgt via de boordroep de verwachte plaats en tijd van aankomst te horen. Andere wat meer gecompliceerde voorbeelden van het gebruik van de *telecommunicatietechniek in het verkeersmiddel* zijn: de besturing en bewaking van een schip vanaf de brug en het besturen van een vliegtuig vanuit de cockpit.

Onder meer de Duitse spoorwegen bieden hun reizigers op verschillende trajecten de service van het telefoneren vanuit de trein. Tussen vliegtuigen en tussen schepen, maar ook wel onderling tussen beide soorten van verkeers-

middelen, bestaan radio- en radarcontacten. Radar en radio behoren alleen al uit veiligheidsoverwegingen tot de standaarduitrusting van deze verkeersmiddelen. Dit zijn duidelijke voorbeelden van toepassing van *telecommunicatietechniek tussen gelijksoortige en ongelijksoortige verkeersmiddelen*. Tussen het verkeersmiddel en de terminal is berichtenverkeer noodzakelijk wanneer bijvoorbeeld een vliegtuig start of op zijn aanvliegroute de luchthaven nadert, om daar na enkele minuten weer te vertrekken. Onze snelle verkeersmiddelen brengen ons niet alleen voordelen. Ze leveren ook gevaren op.

Afgezien van mogelijk persoonlijk letsel betekent beschadiging of zelfs totaal verlies van dure en waardevolle verkeersmiddelen een groot economisch risico. Daarom is het nodig de bewegingen van deze snelle verkeersmiddelen te controleren en te geleiden, niet alleen vanuit het verkeersmiddel zelf, maar zo nodig ook van buiten af. Hier is dan sprake van toepassing van *telecommunicatie tussen een mobiel verkeersmiddel en een vaste post voor controle en geleiding*. Om op luchthavens en in stations reizigers de weg te laten vinden is een veelheid van optische en akoestische informatie aanwezig voor de interne communicatie. Dit is dan nog maar het zichtbare deel van de *telecommunicatietechniek in een terminal*.

Tenslotte is de telecommunicatietechniek dan nog verweven met de verkeers-techniek door de noodzaak van *berichtenuitwisseling tussen terminals onderling zowel als tussen terminals en de vaste posten die ook onderling weer verbinding kunnen hebben*.



## **Draadloze communicatie bij weg- en railverkeer**

### *Wegverkeer*

In West-Duitsland nemen nu circa 25 miljoen auto's aan het verkeer deel. Het overgrote deel hiervan zijn personenauto's. Auto's worden ook in toenemende mate voor zakelijke doeleinden gebruikt. Overal waar een groot aantal vervoersmiddelen met een gemeenschappelijk doel wordt toegepast, ontstaan problemen om tot een optimaal gebruik te komen, bijvoorbeeld bij autobuslijndiensten maar ook bij de politie, de brandweer, taxibedrijven, expeditiebedrijven. Uitwisseling van gegevens en een tweezijdig spreekcontact tussen voertuigen en een vaste post maken het gebruik van de vervoersmiddelen efficiënter, sneller en gemakkelijker.

TELETRANS voor het openbaar vervoer,

TELEDAT voor taxi-ondernemingen,

TELEPOL voor de politie, brandweer en noodhulpdiensten.

Gemiddeld gebeuren er dagelijks in West-Duitsland 1000 verkeersongevallen, waarbij 1400 mensen worden gewond en 40 doden vallen. Iedere minuut die na een ongeval verstrijkt kan beslissend zijn voor leven of dood van een gewonde. Door een druk op de noodmeldtoets in het verongelukte of in een ander, ter plaatse aanwezig en op het noodstelsel aangesloten, voertuig wordt draadloos een van een kenteken voorzien noodsignaal uitgezonden. Dit signaal wordt door verschillende peilstations gelijktijdig ontvangen. De peilingen worden doorgegeven aan de vaste noodhulpdienst waar de plaats van het ongeluk snel kan worden vastgesteld. Dan wordt radio-telefonisch contact opgenomen met het oproepende voertuig om verdere gegevens te verkrijgen. Het eerste noodhulpnet, met op het systeem aangesloten voor het openbare verkeer gebruikte voertuigen, is sinds enige tijd in het Rijn-Main gebied op proef in bedrijf.

### *Railverkeer*

Bij het treinverkeer doen zich aan het wegverkeer identieke problemen voor. Op het bijna 30.000 km lange net van de Duitse spoorwegen zijn dagelijks circa 30.000 treinen onderweg. Om de economie, de veiligheid en het reiscomfort bij een zo zware belasting van het spoorwegnet te garanderen maken de spoorwegen steeds meer gebruik van de mogelijkheden die de tegenwoordige telecommunicatietechniek biedt.

Tot heden is meer dan 10.000 km spoorbaan, waaronder alle hoofdbaanvakken, met dit systeem uitgerust. Relaisstations langs de baan verbinden de treinen met vaste dienstposten. Het relaisstation geeft treinnummer, plaats en belangrijke bedrijfsgegevens van passerende treinen automatisch door aan de



vaste post(en). Daarnaast geeft tweezijdig radiocontact tussen vaste post en trein de mogelijkheid tot voortdurende uitwisseling van informatie.

De voordelen van dit treinradiosysteem zijn internationaal zo positief ontvangen, dat naburige nationale spoorwegen zoals bijvoorbeeld Oostenrijk, Joegoslavië, Groot-Brittannië en Luxemburg eveneens tot invoering van dit systeem hebben besloten.

Het *spoorweg-buurtverkeer* met zijn vele dicht bij elkaar gelegen stopplaatsen en een hoge voertuigbezettingsgraad vraagt eveneens om *automatisering*. De informatie-uitwisseling vindt hier plaats via een parallel aan de rails gelegde signaalleiding. Het optrekken, het zo economisch mogelijk rijden en het afremmen worden door het systeem geregeld. De bestuurder van bijv. de metro, kan zich volledig concentreren op zijn belangrijkste taken, het geven van service aan de passagiers op het perron en het bewaken van het systeem.

Een draadloze verbinding voor tunneldoorgangen, met toepassing van sleufkabel, verbindt de bestuurder ook tijdens de rit onder het aardoppervlak met de dienstleiding. Invoering van het *draadloze rangeersysteem met draagbare dataterminals* en een spreekverbinding tussen de locomotief-bestuurder, seinhuis en rangeerpersoneel, versnelt het rangeerwerk met 25 tot 30% bij een gelijktijdige besparing op het benodigde personeel en vermindering van het aantal ongevallen. Het *rangeren* wordt bij dit systeem *geautomatiseerd* door het gebruik van millimeter-radargolventechniek voor snelheids-



metingen. De computer bepaalt dan de voor elke wagon met eventuele lading geldende specifieke loopremtijd, zodat de van de rangeerheuvel af lopende wagons op de meest efficiënte en snelste wijze tot een trein kunnen worden samengevoegd. Dit rangeersysteem zal het bij het goederenverkeer noodzakelijke rangeren aanzienlijk rationaliseren en kostenbesparend werken.

## **Radar bij lucht- en scheepvaart**

### *Luchtverkeer*

In ons overbelaste luchtruim kunnen civiele en militaire vliegtuigen, die net onder of boven de geluidsgrens vliegen, zich niet meer verlaten op hun boordradio of op het vliegen op zicht. Naast radioverbindingen en lichtbakens biedt de radartechniek aan de luchtverkeersleiding optimale mogelijkheden voor de vliegverkeersveiligheid. Verkeersvliegtuigen staan tegenwoordig van de start tot de landing onder radarcontrole. Een radarsysteem, opgebouwd uit zes radarinstallaties voor middellange afstand, bestrijkt heel West-Duitsland alsmede de luchtvaartcorridors naar Berlijn.

De elkaar overlappende bereiken garanderen een volledig beeld van het luchtverkeer. Zoals ook bij de moderne radioverkeerssystemen vindt identificatie van de op het beeldscherm geregistreerde vliegtuigen automatisch plaats via secundaire radarsystemen. De overgang van het ruwe beeldbuisradarbeeld naar het overzichtelijke synthetische radarbeeld met identificatie-aanduiding van de afzonderlijke doelen, betekent voor de verkeersleiding een aanzienlijke vermindering van routinearbeid en uitputtende concentratie. De verkeersleiders krijgen daardoor meer tijd voor hun eigenlijke taak, bestaande uit vluchtgeleiding en de daarvoor nodige beslissingen.

### *Scheepsverkeer*

De scheepvaart is een ander toepassingsgebied van de radar. In toenemende mate worden de voor de luchtvaart ontwikkelde radartechnieken en -systemen ook toegepast voor de beheersing van het scheepsverkeer. Tengevolge van de lange toegangsvaarwegen naar de grote Duitse zeehavens zijn de afzonderlijke walradarstations tot lange radarketens samengevoegd. Voorbeelden zijn de Elbe en de Weser. De grotere diepgang, door het toenemen van de scheepstonnage, dwingt het scheepsverkeer tot gebruik van steeds nauwere diepwatargeulen. Zo kunnen bijv. supertankers met een diepgang van meer dan 15 meter slechts beschikken over een circa 300 meter brede en bochtige vaargeul om de enige Duitse diepwater-oliehaven Wilhelmshafen te bereiken. Grote schepen kunnen dan ook slechts een korte tijd gedurende elke vloedperiode door deze waterverkeersader worden geloodst.

De technische eisen bij zeedoel-radar liggen aanmerkelijk hoger dan bij luchtdoel-radarapparaten.

De vergelijkenderwijze zeer geringe doelafstanden in de nauwe vaarwateren vereisen een bijzonder hoog oplossend vermogen van de radarafasting. Het nabije vasteland en de zeegang veroorzaken stooreffecten, die het normale radarbeeld onoverzichtelijk en in extreme gevallen zelfs onherkenbaar maken.

Het synthetische radarbeeld, dat tot stand komt door computerverwerking van de ruwe radargegevens, maakt het mogelijk ongewenste echo's door de zeegang buiten het beeld te houden en daarentegen overbegrenzings, vaste bakens, vaarwaterbegrenzing en andere voor het beloodste schip van belang zijnde gegevens in beeld te brengen. Het radarbeeld dat op deze wijze tot stand komt vergemakkelijkt het overzicht voor de radarloods in hoge mate.

### **Interne scheepscommunicatie**

De communicatie-technieken vervullen, zoals de voorgaande voorbeelden verduidelijken, al belangrijke taken in het lucht- en scheepvaartverkeer en vinden ook steeds meer toepassing in het weg- en railverkeer. Ook intern in de verkeersmiddelen zelf ontstaat echter steeds meer behoefte aan berichtenverkeer. Een schip bijvoorbeeld is in veel opzichten te vergelijken met een hoog ontwikkelde levensvorm. Wijdvertakte energie- en telecommunicatienetten bestrijken het gehele schip. Ze verzorgen de verbindingen van de afzonderlijke stations met de centrale en bieden de mogelijkheid voor onderlinge communicatie, precies zoals de aders en zenuwstrengen het hart en de hersenen van de mens verbinden met alle lichaamsdelen.

Ook observeert een schip met verschillende soorten sensoren de omgeving. Camera's en radar nemen kritische afstanden waar, meetapparaten registreren meteorologische en hydrografische gegevens, echoloden tasten de zeebodem af. Tenslotte garanderen radiosystemen de mondelinge communicatie met de buitenwereld en bieden de mogelijkheid voor het uitwisselen van allerlei noodzakelijke gegevens door dataverkeer.

In een modern vrachtschip, een containerschip bijvoorbeeld, is meer dan 100 km elektrische kabel geïnstalleerd. Daarvan is 20 km veeladerige communicatiekabel. Alle bedrijfsgegevens van de belangrijkste aggregaten van een schip worden voortdurend automatisch opgenomen, aan de scheepscentrale doorgegeven, geregistreerd, met de voorgeschreven waarden vergeleken, gebruikt om trends te bepalen en tenslotte (en zo nodig) alarm te geven. Deze techniek draagt er daadwerkelijk toe bij, dat een hedendaags containerschip met de helft van de bemanning bijna tweemaal zoveel lading vijfmaal zo snel



kan vervoeren als een even groot schip zonder deze technische uitrusting dat zo'n tachtig jaar geleden zou hebben kunnen doen.

Interessante regeltechnische problemen doen zich voor bij schepen voor speciale werkzaamheden. Schepen met voor offshore boringen benodigde machines moeten bij boringen in meer dan 100 meter diep water door uiteenlopende voorzieningen steeds, ondanks wind, golven en stroom, met een tolerantie van 5% van de waterdiepte boven het boorgat in positie worden gehouden omdat anders de boorstang breekt. Onderzeemoederschepen en pijpenleggers, zoals die bijvoorbeeld bij de exploratie van de olie- en gasvelden in de Noordzee in gebruik zijn, moeten zelfs een nog grotere positionauwkeurigheid hebben. Als meetsystemen dienen hiervoor vast in de zeebodem verankerde hydro-akoestische en radiotechnische zend- en ontvanginstallaties, die reactief werken.

### **Telecommunicatie en toekomstige verkeersproblematiek**

Bij de beoordeling van de problemen van de verkeershuishouding in het volgende decennium dienen we uit te gaan van enige trends in de ontwikkeling van het verkeer. Er zal een verdere toename zijn in het personen- en

goederenvervoer. De energiekosten zullen stijgen. De menselijke werkkraft wordt schaarser. De investeringen in transportmiddelen zullen hoger worden en daarmee zal ook het potentiële risico toenemen bij beschadiging of totaal verloren gaan. Het milieubewustzijn zal steeds meer betekenis krijgen. Uit deze trends volgt een veelheid van verkeersproblemen aan de oplossing waarvan o.m. de telecommunicatietechnieken haar bijdrage zal moeten leveren. Dr.-Ing. Gissel ziet voor de telecommunicatietechniek drie arbeidsgebieden: de berichtenuitwisseling, de automatisering en de externe controle en sturing. De toepassing van deze telecommunicatietechnieken moeten worden uitgewerkt in combinatie met de verkeerstechniek. Het is niet aan te nemen, dat spectaculaire uitvindingen een beslissende rol in de oplossing van de problemen zullen gaan spelen. Veeleer zal het er op aan komen om in nauwe samenwerking tussen industrie en gebruikers, tussen ontwikkeling en productie, op basis van bekende technieken en systemen nieuwe toepassingsgebieden te ontsluiten.

Wanneer we nu al robots voor het nemen van bodemmonsters op de maan kunnen brengen en ze ook weer terug naar de aarde kunnen halen, wanneer we vliegtuigen en schepen vergaand door automatische piloten kunnen laten besturen, waarom zou het ons dan niet gelukken om op een economische manier een auto op een autoweg of een autobus in stadsverkeer automatisch en zelf hun weg te laten vinden? Voertuigbeheersing bij het railverkeer en millimeter-radargolven hebben we al. Een meer intensief en gerieflijker gebruik van onze verkeerswegen is dan ook bereikbaar. Wanneer we nu beschikken over radiocommunicatie tussen verkeersmiddelen onderling en tussen dit verkeer en vaste posten, terwijl ook het telefoneren vanuit trein en auto mogelijk is, dan moet het ook economisch te realiseren zijn, dat we onafhankelijk van onze toevallige verblijfplaats tot een onbeperkt ruimtelijk niet begrensd spreekcontact van mens tot mens kunnen komen. De digitalisering van het berichtenverkeer en de invoering van optische signaaltransmissie via glasvezels zal het mogelijk maken tot een beter gebruik van de frequenties te komen.

Wanneer enerzijds in onze tijd op verschillende trajecten en meerdere streken het individuele verkeer uit haar voegen barst, terwijl de verhouding van het specifieke energieverbruik tussen weg- en railverkeer 3 : 1 belooft, dan moeten er toch in de toekomst mogelijkheden worden gevonden om door een betere aanpassing van het treinbedrijf aan de individuele behoeften van de reizigers tegemoet te komen zodat een betere energie- en milieubewuste opdeling van de verkeersstromen tot stand komt.

Uit AEG Telefunken Ontladingen

# Automatiseringsprojecten binnen PTT

J. J. Bovenlander

Sinds het in de vijftiger jaren mogelijk werd administraties te automatiseren en met behulp van computers zeer snel gegevens tot informatie te verwerken is hiervan binnen de sector Telecommunicatie op velerlei terrein gebruik gemaakt. Bovendien staan nog vele projecten op stapel, die naar omvang en complexiteit variëren van zeer groot en ingewikkeld tot klein en betrekkelijk eenvoudig. Het betreft zowel klantgerichte als technische en bedrijfsgerichte administraties.

In dit artikel zal een overzicht worden gegeven van de reeds geautomatiseerde administraties, kortweg „systemen” genoemd, en van de voorgenomen automatisering van administraties, kortweg aangeduid met „projecten”. Uiteraard zal dit overzicht summier moeten zijn; systemen en projecten waarbij vele honderden PTT-ers als gebruikers en automatiseringsdeskundigen zijn betrokken en jarenlange intensieve arbeid hebben geleverd en nog vergen, kunnen nu eenmaal niet in enkele pagina's tekst worden beschreven.

Het artikel zal zich tot een globaal overzicht beperken en ook niet ingaan op belangrijke aspecten als: aanpak, personele, organisatorische en sociale gevolgen van de automatisering. Voor degenen die zich diepgaander willen oriënteren, is uitgebreidere lektuur beschikbaar.

De hoofdlijnen van deze bijdrage zijn ontleend aan het Informatiebulletin Administratieve Automatisering T.

Enige nadruk zal worden gelegd op het „Integrale Telefoon Cliënten Informatie Systeem” (ITCIS), dat in ons dienstverlenende bedrijf met zijn miljoenen klanten een zeer belangrijke plaats inneemt.

## **INTEGRALE TELEFOON CLIËNTEN INFORMATIE SYSTEEM (ITCIS)**

### **Voorgeschiedenis van ITCIS**

In het begin van de jaren zestig is – gelijktijdig met de automatisering van de Postcheque- en Girodienst – in de telecommunicatiesector begonnen met de automatisering van de incasso-administratie (TICO). Bij deze gelegenheid is de accept-girokaart geïntroduceerd, waarmee het girale betalingsverkeer een enorme vlucht heeft genomen.

In de jaren 1962 t/m 1964 is TICO landelijk ingevoerd.

In 1966 is begonnen met de ontwikkeling van het Vraag- en Productiesysteem

(VPP), dat in de jaren 1970 t/m 1972 in eerste versie operationeel is geworden. VPP omvat de administratie van de „wachlijst netlijnen” en de registratie van de meeste werkorders, inclusief een controle op de voortgang daarvan. Hiermede was de eerste stap gezet van massa- naar beheerssysteem. TICO en VPP zijn in de loop der jaren belangrijk uitgebreid.

Omstreeks 1970 is een begin gemaakt met de automatisering van de gidsen-administratie (AGOP), van de Inlichtingendienst 008 (INL 008) en van het technische overzicht van de lokale kabelnetten (ATO).

Te zelfder tijd is de reeds jaren levende gedachte: VPP, TICO, AGOP, INL 008, STD 007 en ATO in een geïntegreerd systeem onder te brengen, concreet uitgewerkt. Aan dit systeem is de benaming „Integraal Telefoon Cliënten Informatie Systeem” gegeven, in de wandeling ITCIS genoemd.

Ideale integratie van systemen houdt in: het opslaan van de betrokken bestanden in één groot elektronisch geheugen, een databank, dat via een datanetwerk op afstand te raadplegen en te muteren is. In een dergelijk geheugen komen alle gegevens slechts eenmaal voor.

De situatie in 1970 was echter zo, dat enerzijds TICO en VPP reeds waren geautomatiseerd met bestandsorganisatie op magneetbanden, hét opslag-medium in die tijd; dat anderzijds AGOP, INL 008 en ATO, elk met zijn specifieke eisen, ontwikkeld moesten worden in een periode waarin de mogelijkheden om databanken te realiseren in opkomst waren. hoewel de voordelen van een geïntegreerd systeem, zoals doelmatiger werken, minder kans op fouten en snellere service aan de abonnees, duidelijk waren, moest men om praktische redenen de realisering ervan op deelgebieden aanpakken.

### **Toepassingen in ITCIS**

De toepassingen die van meet af aan bij de integratiegedachte betrokken zijn geweest, worden hier nog eens op een rijtje gezet met toevoeging van globale omschrijvingen.

Aanduiding: Globale omschrijving:

---

- VPP (Letterlijk: **V**raag- en **P**roduktie **P**rogramma)
- registreert de vraag naar lijnen en de werkorders voor de aanleg c.q. opheffing daarvan,
  - registreert de werkorders voor wijziging/uitbreiding van de meeste installaties,
  - bewaakt de doorlooptijden van de werkorders,
  - levert statistieken en beheersinformatie op.

- AGOP (Letterlijk: **A**utomatisering **G**ids **O**pmaak en -**P**roductie)
- registreert gegevens voor de opmaak van telefoongidsen, die de Staatsdrukkerij drukt.
- TICO (Letterlijk: **T**elefoon**I**n**C**ass**O**)
- registreert gegevens, nodig voor de berekening van periodieke nota's,
  - bewaakt de betaling van de nota's,
  - levert journaalposten voor de boekhouding.
- ATO (Letterlijk: **A**utomatisering **T**echnisch **O**verzicht)
- registreert gegevens over de lokale kabelnetten t.b.v. het gebruik en beheer van die netten.
- INL 008 (De Inlichtingendienst binnenland)
- raadpleegt een databank met behulp van beeldscherm-eenheden, langs verschillende zoekpaden.
- STD 007 (De Storingsdienst 007)
- registreert alle gemelde storingen,
  - levert storingenoverzicht per soort apparatuur en naar opheffingsduur,
  - raadpleegt rechtstreeks gegevens bij de opheffing van storingen.

### **Op weg naar integratie**

Als eerste stap naar integratie is een zekere invoerintegratie bewerkstelligd; mutaties die tot dan toe per mutatie één bestand konden wijzigen, kregen functies in meer dan één bestand toegewezen. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van het Controle Programma Klantenregistratie (CPK), dat in 1974 operationeel is geworden. Dit programma controleert een groot aantal gegevens in VPP-, TICO- en AGOP-mutatierecords op grond van vastgestelde acceptatiecriteria.

Bestandsintegratie werd voor het eerst toegepast bij de AGOP- en INL 008-systemen. Deze systemen die sinds 1977 operationeel zijn, maken gebruik van een gemeenschappelijke databank, de DATABANK GI/008.

Op 21 april 1977 is de eerste abonneegids verschenen, die met behulp van deze databank werd opgemaakt.

De informatiecentra 008 werden successievelijk op het systeem aangesloten, welke operatie begin 1977 is voltooid.

De ingebruikstelling van de DATABANK GI/008 is voorafgegaan door de aanleg van een datacommunicatienetwerk, waarin districtscomputers een belangrijke communicatieve functie vervullen.

Dit datacomnetwerk is bovendien ingeschakeld bij de verzending van invoer en uitvoer van en naar de tfdn.

De automatisering van het technische overzicht (ATO) is sinds juni 1976 als proef op kleine schaal operationeel in de dienstkring Leiden (tfd Gv.). De behaalde resultaten zijn bemoedigend. Het systeem moet thans geschikt worden gemaakt voor landelijk gebruik. Benadrukt moet worden dat de werkzaamheden, verbonden aan het opzetten van een landelijke organisatie voor de conversie en de conversie zelf een grote krachtsinspanning vergen.

Deze factoren tezamen met de personele en financiële gevolgen worden thans tegen elkaar afgewogen om tot een beleidsbeslissing te komen over de landelijke implementatie van ATO.

### **Doelstellingen van ITCIS**

De doelstellingen, zoals deze bij de uitwerking van de ITCIS-gedachte zijn geformuleerd, komen thans ter sprake.

Het zal de lezer na het voorafgaande duidelijk zijn, dat verschillende doelstellingen inmiddels geheel of gedeeltelijk zijn bereikt. Naarmate ITCIS meer gestalte krijgt, zal dit systeem in steeds sterkere mate beantwoorden aan de doelstellingen.

De oorspronkelijk geformuleerde doelstellingen zijn:

- **kostenbesparingen**, zoals afremming van de groei van het personeelsbestand ten opzichte van de groei van het bedrijf (interne efficiency), verlaging van de kosten van gidsvervaardiging (externe efficiency), versnelling van de notaverzending (rentevoordeel) e.d.;
- **uitbreiding klantenservice**, zoals verbetering van de lay-out van de abonneegidsen, betere afstemming van het geografische gebied van een gids op de behoeften, betere en snellere informatieverstrekking bij zowel de Inlichtingendienst 008 als bij de aanvraag en aanleg van netlijnen;
- **verbetering werkomstandigheden**, zoals het afvlakken van pieken in het administratieve werkpakket, het afschaffen van het hanteren van zware telefoonboeken op de informatiezalen, het creëren van meer geïntegreerde taken;
- **organisatie-onafhankelijkheid**, omdat geïntegreerde bestanden die vanaf verschillende plaatsen toegankelijk zijn, de plaats waar informatie aanwezig is, minder bepalend voor de organisatiestructuur van een telefoondistrict maken;



- **verbetering managementinformatie** door meer informatieverstrekking t.b.v. de besturing van het bedrijf.

### **Toekomst van het ITCIS-project**

Zonder een bezinning op het verleden, i.c. op wat tot nu toe met het ITCIS-project is bereikt, is een goede toekomstvisie niet mogelijk.

In 1978 kwam de volledige implementatie van de geautomatiseerde inlichtingendienst in zicht en daarmee de afsluiting van de eerste, belangrijke fase van het ITCIS-project. Het is toen vooral duidelijk geworden: de ITCIS-gedachte is geformuleerd en uitgewerkt in een tijd waarin de situatie van het bedrijf, de informatiebehoefte, de automatiseringstechnische mogelijkheden, de kosten van apparatuur en de aandacht voor systeembetrouwbaarheid en systeembeveiliging geheel anders lagen dan thans. Bovendien is de historie van de administratieve automatisering zodanig verlopen, dat de meeste deelsystemen onafhankelijk van elkaar en in perioden van verschillende technische mogelijkheden zijn ontwikkeld en vanuit de optiek van het betreffende systeem zijn uitgebreid. Hierdoor is o.a. de situatie ontstaan dat enerzijds het ene systeem over meer geavanceerde faciliteiten beschikt dan het andere, anderzijds de verschillende processen nog te veel een eigen leven leiden en het geheel minder doorzichtig is geworden.

In deze geest heeft FOWA AUT eind 1978 gerapporteerd aan de Stuurgroep Automatisering Telecommunicatie (SAT) en daarbij aanbevolen: eerst de informatiebehoeften grondig te analyseren om van daaruit te komen tot een plan van verdere aanpak.

### **Inschakeling van de gebruikers**

De oplossing van de ITCIS-problematiek op lange termijn is mede aangegrepen om de gebruikers een duidelijk geformaliseerde taak toe te kennen in de projectorganisatie. Een organisatie-aspect waaraan tot dan toe te weinig aandacht was geschonken. Zo ligt het op hun weg de systeemeisen te formuleren, een inbreng te hebben in de planning van het project en betrokken te zijn bij de besluitvorming. Niet alleen verhoogt deze betrokkenheid de kwaliteit van het systeem, maar ook kunnen hierdoor de gevolgen op organisatorisch en sociaal terrein beter worden opgevangen en zal men het systeem makkelijker accepteren. In een procedure „Aanpak van de Administratieve Automatisering” is een en ander formeel geregeld.

(wordt vervolgd)

# Grondbeginselen van de SPC-techniek

bewerkt door ing. P. A. de Boer

Het boek "Fundamental Principles of the SPC-Technique" \*) van LM Ericsson te Stockholm, wordt door genoemde fabrikant gebruikt als aanzet tot de opleiding van SPC-systemen.

Het boek is door PTT vertaald voor gebruik bij opleidingen, waarbij de cursisten de Engelse taal onvoldoende beheersen. De vertaling werd uitgevoerd door de Taalgroep CD en bewerkt door de projectgroep AXE van het telefoondistrict Rotterdam.

Voor de lezers van het „Studieblad PTT” volgt hier een enigszins bekorte Nederlandse vertaling.

## VOORBEELD VAN EEN KLEINE SPC-TELEFOONCENTRALE

### Overzicht van basisontwerp en functies van een kleine SPC-centrale.

#### Omschrijving van de te stellen eisen

Om de basisprincipes van een SPC (Stored Program Control) systeem te demonstreren zullen we een kleine centrale bouwen voor intern verkeer tussen vier abonnees. Deze abonnees hebben de beschikking over druktoetstoe-stellen van het gangbare type. De centrale zal werken volgens onderstaande regels:

- Een abonnee die een gesprek wil hebben (de A-abonnee) neemt de hoorn op. De centrale moet dan naar de abonnee kiestoon zenden.
- Als de abonnee de kiestoon hoort, kan hij met zijn toetsenbord de centrale mededelen, met welke abonnee hij in contact wil treden, d.w.z. hij kan het nummer van die abonnee zenden.
- Heeft de centrale het nummer van de gewenste abonnee ontvangen (de B-abonnee), dan moet zij belstroom naar de B-abonnee sturen en beltoon naar de A-abonnee.
- Als de B-abonnee antwoordt (d.w.z. de hoorn afneemt), moeten belstroom en beltoon ophouden en moet tussen de A-abonnee en de B-abonnee een spreekverbinding tot stand worden gebracht.

\*) SPC staat voor "Stored Program Control"; dit betekent dat een processor gestuurde telefoon-centrale wordt beschreven.

- Legt een van de beide abonnees de hoorn op, dan moet de spreekweg worden verbroken en moet de andere abonnee bezettoon krijgen.
- De centrale behoeft slechts van één abonnee tegelijk numerieke informatie in ontvangst te kunnen nemen. Tracht een andere abonnee terzelfder tijd een gesprek te beginnen, dan krijgt deze bezettoon.
- De capaciteit van de centrale is één spreekverbinding tegelijk. Is een abonnee klaar met kiezen, terwijl twee andere abonnees met elkaar zijn verbonden of respectievelijk belstroom en beltoon hebben ontvangen, dan krijgt de eerstgenoemde abonnee bezettoon en blijft zijn oproep zonder resultaat.

### **Realisering van de functies**

Onze eerste stap is het indelen van de werking van de centrale in een aantal functieblokken. Naar gelang van onze beschouwingwijze kunnen wij twee wegen bewandelen: de apparatuurindeling en de zuiver functionele indeling.

Apparatuurindeling houdt in dat wij reeds in dit vroege stadium in grote trekken beslissen, welke typen functies zullen worden gerealiseerd op basis van de schakeling en welke door data-processing. De methoden zijn gemakkelijk te begrijpen voor degenen die gewend zijn uit te gaan van concrete verschijnselen en vervolgens de meer abstracte principes vast te stellen waarop deze zijn gebaseerd.

Functionele indeling wil zeggen dat op grond van de gedragsregels voor de centrale, de functieblokken worden afgebakend, zonder dat eerst wordt beslist met welke techniek deze zullen worden gerealiseerd. Uit een oogpunt van logica is dit de juiste methode en deze wordt dan ook bij het ontwerpen van echte SPC-centrales toegepast. Een nadeel van deze methode is echter, dat zij veel denkwerk op abstract niveau vereist.

Dit artikel heeft niet de pretentie, een handleiding te zijn voor de beste wijze van opzetten van een SPC-systeem. Het heeft louter ten doel enig inzicht te verschaffen in de wijze waarop een eenvoudig SPC-systeem werkt.

Daarom gaan wij voor dit doel bij voorkeur uit van een bepaalde apparatuurindeling.

Als grondslag zal daarbij dienen de structuur van een centraal bestuurd telefooncentrale; zie fig. 1.

De abonnees zijn verbonden met een **schakelgedeelte**. Dit bevat de draden en contacten waarover de signaal- en spreekverbindingen tot stand worden

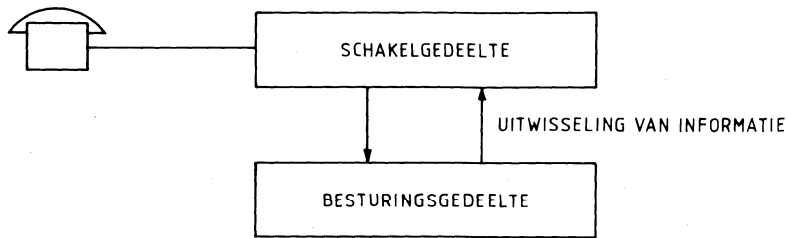


fig. 1. Structuur van centraal bestuurd telefooncentrale.

gebracht en dat **schakelnetwerk** wordt genoemd. Dit bevat ook de circuits voor eenvoudige **telefoonfuncties**, zoals toongeneratoren voor bezet-, kies- en beltoon, een generator voor belstroom, schakelingen voor het ontvangen van haak- en toetskeuze-signalen en voor het omzetten van deze signalen in een voor verzending aan het besturingsgedeelte geschikte vorm.

Het **besturingsgedeelte** bevat de schakelingen en programma's die zorgen voor de meer „intelligente” functies in de centrale, zoals identificatie en interpretatie van toestandsveranderingen in het schakelgedeelte, en activering van circuits in het schakelgedeelte overeenkomstig programma's die zijn gebaseerd op de eisen voor het gedrag van de centrale in diverse situaties.

Kortom, het besturingsgedeelte bepaalt wat er moet gebeuren en wanneer, aan de hand van de toestandsveranderingen in het schakelgedeelte, dat vervolgens deze beslissingen uitvoert.

De technieken die we in de verschillende delen zullen toepassen zijn dezelfde als die welke eigenwoordig worden toegepast in SPC-systemen: elektromechanica en elektronica voor de logica in het schakelgedeelte en elektronische gegevensverwerking met opslag in het geheugen van programma's en data in het besturingsgedeelte.

Het verschil in gebruikte technieken in de beide delen is het resultaat van vele factoren. Wij vermelden hier slechts dat de elektromechanica de traditionele techniek is die in schakelapparatuur wordt gebruikt.

Datatechniek wordt in sommige gevallen ook in het schakelgedeelte toegepast, maar men verwacht dat op dit gebied elektromechanische oplossingen nog enige tijd zullen blijven overheersen.

Het verschil in toegepaste technieken brengt met zich mee, dat wij een interface (aanpassing) moeten hebben, via welke het schakelgedeelte en het

besturingsgedeelte met elkaar kunnen communiceren. Ten eerste vergen elektromechanische schakelingen in de regel hogere werkspanningen dan elektronische schakelingen en verder zijn de snelheden van beide typen schakelingen verschillend. Toestandsveranderingen in elektromechanische schakelingen vergen milliseconden, terwijl die in het elektronische besturingsgedeelte zich voltrekken in microseconden, met andere woorden duizend maal zo snel.

De interface bestaat uit elektronische circuits, die snel genoeg zijn om in microseconden te kunnen reageren, en een geheugen dat de signalen voldoende lang aan het schakelgedeelte kan aanbieden om het in staat te stellen ze te verstaan.

Dus stellen we het schakelgedeelte voornamelijk samen uit relais (fig. 2), die moeten worden bestuurd door een **processor**. Een processor is een computer voor onvertraagde (real-time) besturing van een systeem; hij moet dus voortdurend snel kunnen reageren op externe signalen en de door deze signalen vereiste maatregelen kunnen nemen. We zeggen dat de processor een proces bestuurt; in ons geval is dat een schakelproces voor telefoonverbindingen.

De processor moet doorlopend weten wat er in het schakelgedeelte gebeurt, bijvoorbeeld of een abonnee een oproep maakt of de hoorn oplegt. De processor moet ook het schakelgedeelte kunnen activeren door de relais te

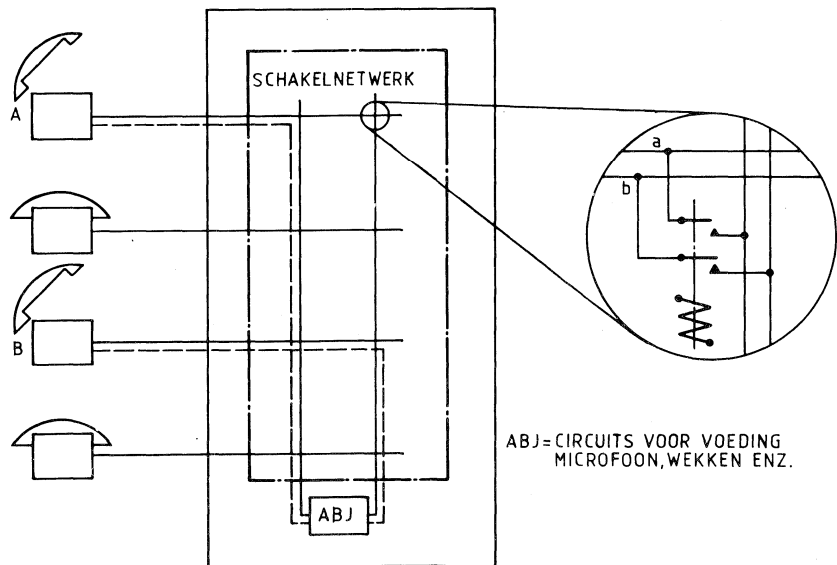


fig. 2. Principe schakelgedeelte uit fig. 1.

doen opkomen voor het verbinden van de ene abonnee met de andere, enz. Zo is er uitwisseling van informatie in beide richtingen. Deze informatie verloopt via de interface (aanpassing), zie fig. 3.

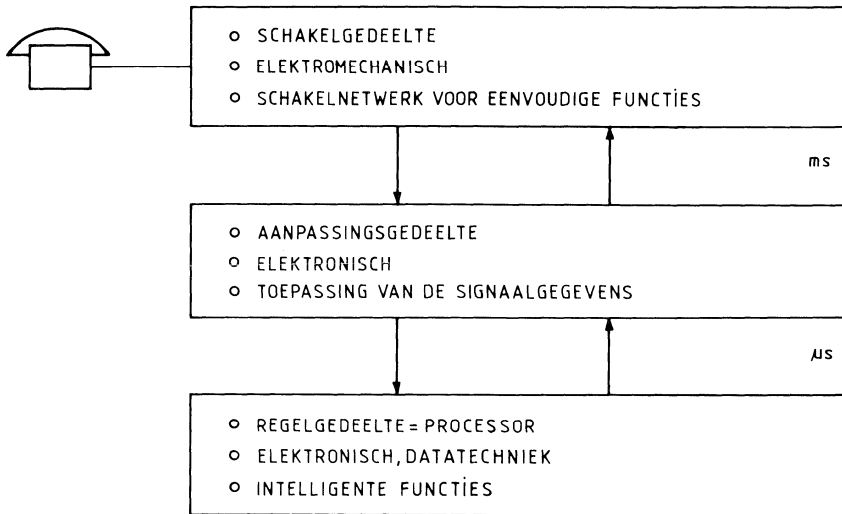


fig. 3. Samenhang tussen schakelgedeelte, aanpassings- en regelgedeelte (processor).

Via het interface-gedeelte kan de processor controleren wat er in het schakelgedeelte gebeurt, en wel met behulp van een adressignaal, waarmee een poort wordt geopend waardoor de stand van een relais kan worden uitgelezen, zie fig. 4. Deze test noemen we „lezen” (reading) en het antwoord „gelezen gegevens” (read data). Uit dit testprincipe blijkt dat een signaal uit het schakelgedeelte niet automatisch de processor bereikt. Het signaal wordt niet waargenomen, voordat de processor besluit het te lezen om te zien of het aanwezig is. Om een signaal te detecteren moet de processor het signaaltestpunt met regelmatige tussenpozen lezen. Bij korte signalen moeten de tussenpozen tussen de leesmomenten ook kort zijn; anders zou de processor signalen gaan missen.

Voor het besturen van een relais is in het interface-gedeelte een geheugenelement nodig. Dit kan een bistabiele trekker zijn. Moet een relais worden bekrachtigd, dan geeft de processor een bewerkingsbevel, door met een adres de trekker aan te duiden, die het bedoelde relais bestuurt. De trekker wordt dan ingesteld of teruggesteld met invoergegevens met de waarde 1 of 0. Na het bewerkingsbevel behoudt de trekker zijn stand en bekrachtigt het relais.

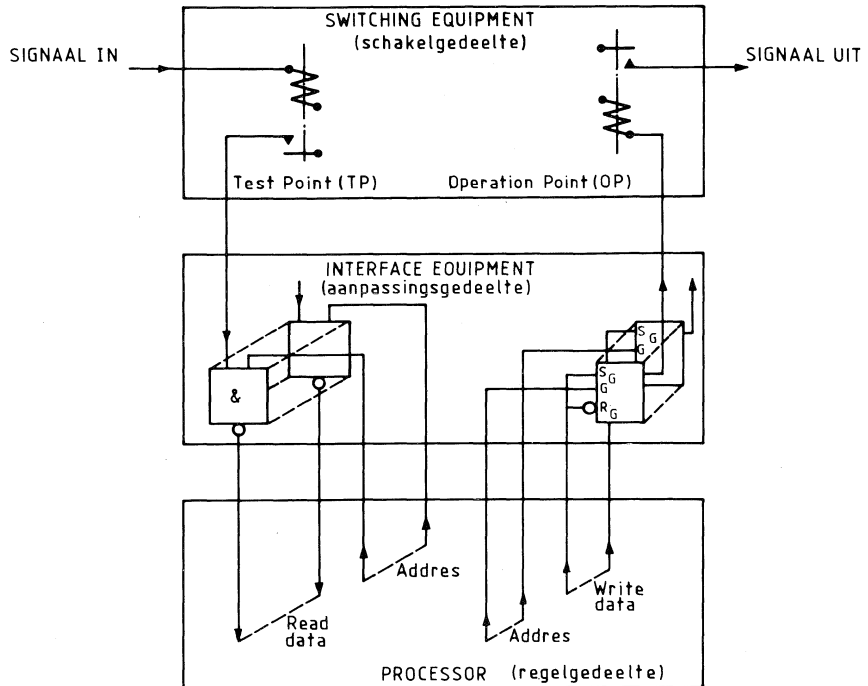


fig. 4. Samenhang tussen schakel-, aanpassings- en regelgedeelte.

Veelal worden verscheidene bitposities parallel gelezen of geschreven. Zij vormen dan een **woord**. Een woord dat bestaat uit een aantal testpunten wordt **testwoord** genoemd en zo is een woord dat bestaat uit bewerkingspunten een **bewerkingswoord**. De voor lezen en schrijven benodigde signalen bestaan uit adresbits en opdrachtbits. Het woordadres geeft dan het woord aan en de leesopdracht REO (read order) of de schrijfopdracht WRO (write order) de functie, d.w.z. lezen of schrijven. Elk adres duidt een woord van bijvoorbeeld acht bits aan, die worden geschreven of gelezen.

Fig. 5 toont bij wijze van voorbeeld 16 woorden van elk acht bits. In onze kleine SPC-centrale kunnen wij bijvoorbeeld het woord op adres 0 gebruiken voor testpunten voor abonneelijntoestanden (één bit per abonnee) en voor het bedienen van de schakelweg voor de abonnee, als hij A-abonnee is (één bit per abonnee). Het woord op adres 1 kan testpunten bevatten voor ontvangst uit toetsenborden, bewerkingspunten voor de schakelwegen van de B-abonnee, enz. We zullen dit later nog gedetailleerd behandelen.

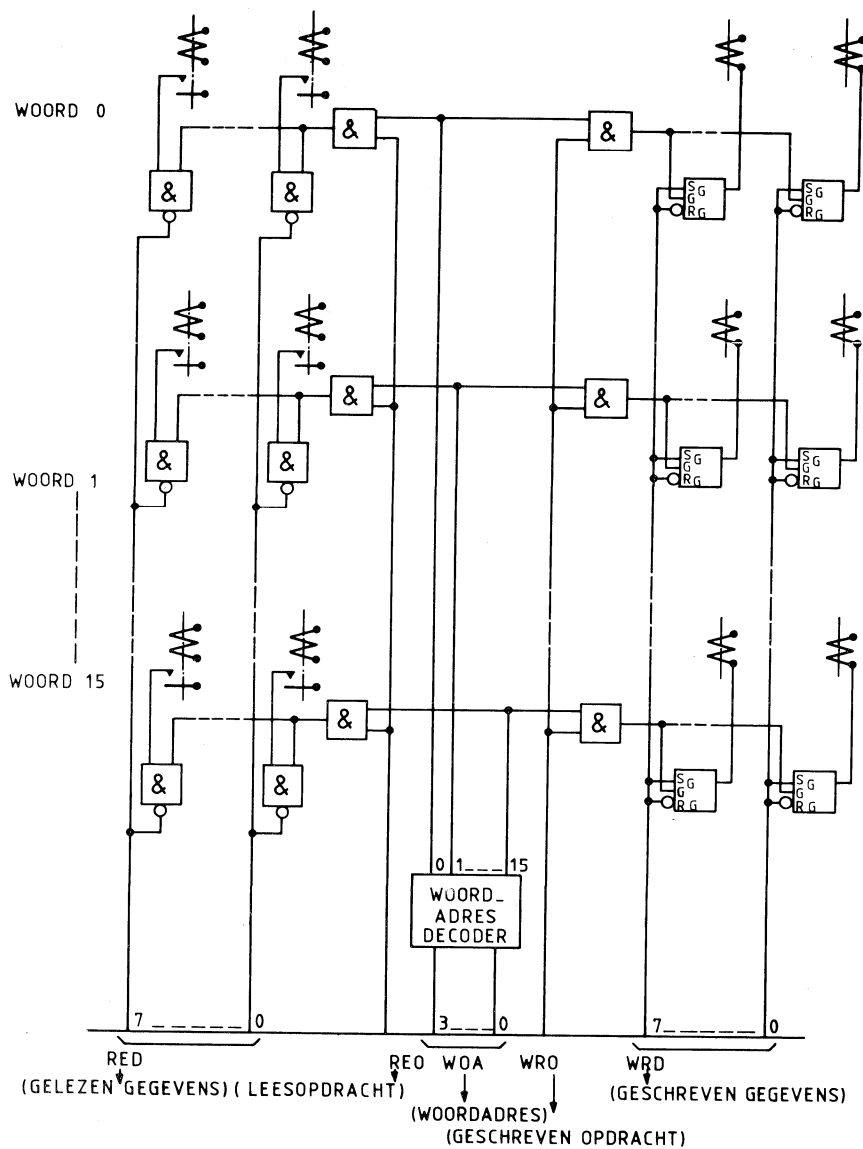


fig. 5. Voorbeeld van geschreven of gelezen woord van acht bits.

(wordt vervolgd)



# Radio-communicatie op 27 MHz.

J. M. v. Zuydam

## – Een nieuwe communicatievorm –

(27 MHz = 27 Mega-Hertz = 27 Mc/s = 27 Mega-cycles-seconde = 11-meter band)

Hoewel de normale, bij particulieren in gebruik zijnde radio-, TV- of audio-apparatuur niet voor ontvangst van bedoelde radiocommunicatievorm geschikt zijn, bestaat de mogelijkheid dat u er iets van gemerkt hebt in de vorm van storende invloed op uw huiskamerapparatuur. De nieuwe radio-communicatie op de 27 MHz band is een clandestiene activiteit die bedreven wordt met radio-zend/ontvangapparatuur vanuit huizen, auto's, motoren, enz.

Voor alle duidelijkheid: de gebruikers van 27 MHz apparatuur zijn géén zendamateurs. Zendamateurs doen niets ongeoorloofds. Zij hebben een door PTT afgegeven zendmachtiging en betalen hiervoor. Zij volgden een opleiding voor zendamateur die werd afgesloten met een door PTT afgenomen examen.

Daarbij gebruiken zendamateurs door PTT gekeurde apparatuur met het doel geen storingen in andere ontvangapparatuur te veroorzaken. De 27 MHz gebruiker behoort tot de „geheime zenders”, kortweg tot de „piraten”. Deze piraten met hun veelal inferieure apparatuur en onvoldoende kennis storen anderen. Terecht zijn de gemachtigde zendamateurs daar zeer ontstemd over; zij krijgen maar al te gauw de schuld van de door piraten veroorzaakte storingen. En dat is niet zo'n kleinigheid!

De piraterij kan het plezier van de radio-, TV- en geluidsapparatuur gebruiker behoorlijk „verknallen”. Als uw radio-programma gestoord wordt door een „gesprek” van de motorduivel met lady-X, uw TV-beeld allerlei kronkelingen (interferentie) of periodiek wazige beelden te zien geeft, uw cassettebandje te horen geeft dat aan de rode vos gevraagd wordt of hij „staande bij – kappa” wil zijn voor de Blue-lady, dán vraagt u zich af of dit het doel moet zijn van de luister- en kijkelden.

Nog erger is het storen door de piraten van bakenzenders en andere radio-diensten. Vliegtuigen, scheepvaart, brandweer, politie enz. profiteren mee van de ether-vervuiling. Er zijn mensenlevens mee gemoeid. Denk er maar eens aan dat de bakenzenders niet juist peilbaar zouden zijn door een schip of vliegtuig welke deze bakensignalen beslist nodig heeft voor een veilige binnenkomst.

Hoewel wij in deze tijd vaak en veel praten alvorens tot „doen” te geraken, is toch iets ter verbetering in het vooruitzicht gesteld. De Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat heeft bekend gemaakt de 27 MHz-band aan banden te leggen en in de loop van 1980 legaal te maken. Er komt een Machtigings-regeling Algemene Radio Communicatie (MARC). Deze regelt, onder meer, de technische eisen van de 27 MHz radio-zend/ontvangapparatuur. De in de Nederlandse Staatscourant afgedrukte MARC geeft aan dat uitsluitend door PTT type-gekeurde apparatuur wordt toegestaan. Dit zal de storingsinvloed sterk beperken!

Er worden 22 zend/ontvang kanalen in de 27 MHz band aangewezen, liggende tussen 26,965 en 27,225 MHz. De kanaalafstand bedraagt 10 KHz. Alleen simplex-verkeer (dat is heen-en-weer spreken op dezelfde frekwentie of kanaal) met FM- of Fase-modulatie is toegestaan. Het maximale zendvermogen mag met geïntegreerde antenne 100 mW en met externe antenne 500 mW bedragen. De apparatuur moet voorzien zijn van een PTT/RCD keurmerk. (RCD: Radio Controle Dienst). De uitgestraalde neven-signalen liggen eveneens aan banden, en daarmee de storingsinvloed. De gehele MARC regeling bevat vele informatie die de fabrikant kan benutten om zijn apparatuur op de PTT eisen af te stemmen.

Moge na de invoering van deze MARC regeling de ether-vervuiling door piraterij tot het verleden gaan behoren. Dit tot tevredenheid van diegene, wiens leven afhankelijk is van een ongestoorde radio-communicatie, de gemachtigde zendamateurs, de audio-, radio-luisteraar, de TV kijker maar ook de huidige piraat.

---

## **AUTO-ELEKTRONICA**

De auto-fabrikanten in Detroit zijn jarenlang afhoudend geweest over de verelectronisering van hun stalen motorkoetsen en zijn onder protest op zoek gegaan naar elektronische systemen die aan de overheidseisen voor de jaren '80 auto's tegemoet kunnen komen.

Aanvankelijk werden deze eisen als idioot scherp en hoog ingeschat, inmiddels is de Detroit-groep door de gewenningskuur heen en zijn zelfs enthousiast geworden.

De halfgeleiderindustrie ziet dit met groot genoegen aan, temeer daar de automakers de chips e.d. bij wagonladingen tegelijk inslaat voor o.a. digitale dashboards, elektronische deursloten, veringscontroles, ritinformatie-computers en alle andere zaken die we nodig hebben om het filerijden draaglijk te maken.

(Onderwerp uit Business Week. 22/10/79 en MMD 82.)

# **Examennieuws van de V.E.V.**

## **Praktijkexamens 1979/1980**

De tentamens praktijk I (handvaardigheid) voor Monteur en Vakman in het cursusjaar 1979/1980 zijn afgenomen in de periode van 22 oktober 1979 t/m 14 februari 1980 in het V.E.V.-examencentrum te Nijkerk.

In de Kerstperiode van 24 december t/m 4 januari, zijn geen tentamens afgenomen.

Er is begonnen met het afnemen van de tentamens praktijk I voor Vakman en Monteur sterkstroominstallaties (VSI - MSI).

Aansluitend aan deze tentamenperiode Handvaardigheid zullen de tentamens praktijk I voor Technicus sterkstroominstallaties (TSI) en Technicus elektrische bedrijfsinstallaties (TBI) worden afgenomen. Dit zal plaatsvinden in de tweede helft van februari 1980.

Direct hierna zal een begin worden gemaakt met het afnemen van de tentamens praktijk II voor Vakman en Monteur. De periode waarin deze tentamens worden afgenomen loopt tot en met eind mei.

Na beëindiging van de tentamens praktijk II voor Monteur industriële elektronica (MIE) en Monteur televisie- en radio-apparatuur (MTR) zullen de tentamens praktijk I van de overeenkomstige beroepen voor Technicus, nl. Technicus industriële elektronica (TIE) en Technicus televisie- en radio-apparatuur (TTR) worden afgenomen.

Dit zal zijn in het midden van mei 1980. Omtrent de data waarop de overige praktijktentamens van Technicus worden afgenomen, zullen in het volgende nummer nadere mededelingen worden gedaan.

## **Deelname theorie tentamens Technicus 1980**

Kandidaten die in 1980 meer dan één theorie tentamen voor hetzelfde beroep op het niveau Technicus wensen af te leggen, kunnen hiertoe, met inachtneming van de reglementaire volgorde van deze tentamens, in de gelegenheid worden gesteld.

Dit is o.a. van belang voor kandidaten die in 1979 voor het tentamen Theorie II van één der Technicusopleidingen werden afgewezen.

Alleen indien deze kandidaten het voorjaarstentamen 1980 met gunstig gevolg zullen afleggen, kunnen zij in dat najaar tot het daaropvolgende theoriementamen worden toegelaten.

De kandidaten die van deze regeling gebruik wensen te maken, dienen zich tijdig voor beide theoriementamen tegelijk aan te melden.

### **Bezemexamen LSM**

De laatste 'normale' examens LSM zijn in 1979 afgenomen.

Ten behoeve van hen die in een voorgaand jaar aan het examen LSM hebben deelgenomen en werden afgewezen, zal in 1980 nog een bezemexamen worden georganiseerd, met de mogelijkheid tot het afleggen van een herexamen in het najaar 1980.

De aandacht dient er echter op gevestigd te worden dat dit examen UITSLUITEND bestemd is voor afgewezen LSM-kandidaten waardoor aan hen de mogelijkheid wordt geboden de reeds enige jaren geleden aangevangen opleiding alsnog met het desbetreffende eindexamen af te sluiten. Tot dit bezemexamen LSM-1980 zullen dan ook beslist geen andere kandidaten bijvoorbeeld van de EML- of TSI/TBI-opleidingen worden toegelaten.

## **EXAMENROOSTER 1980-V.E.V.**

### **SCHRIFTELIJKE EXAMENS**

<b>Tentamen/Examen</b>	<b>Datum</b>		
NERG: EM, NERG: MET	wo	2	april
LSM, EML, TIE II, TTR II, TIE III, TTR III, TSI II/TBI II, TBI III, MRT	za	10	mei
BvE (uitsluitend voor de kleinhandel voor in 1979 afgewezen kandidaten)	wo	21	mei
VT, MT, TT I, Vk en Tk (monteur)	wo	4	juni
MIT-s tekenen, TSI IV (praktijk)	vr	13	juni
MIT-s toepassingen en voorschriften, TSI III	za	14	juni

<b>Hertentamen/Examen/Herexamen</b>	<b>Datum</b>
VT, MT, TTI, Vk en Tk	wo 3 september
LSM, EML, TIE II, TTR II, TIE III, TTR III, TSI II/TBI II, TBI III	za 13 september
BvE, BbE	za 27 september
TSI III	vr 3 oktober
TSI IV	za 4 oktober
NERG: EM, NERG: MET	wo 8 oktober

NERG	= Nederlands elektronica en radiogenootschap
EM	= Elektronicamonteur
MET	= Middelbaar elektronicatechnicus
LSM	= Leerlingwezen sterkstroommonteur
EML	= Eerste monteur laagspanningsinstallaties
TSI	= Technicus sterkstroominstallaties
TBI	= Technicus elektrische bedrijfsinstallatie
TIE	= Technicus industriële elektronica
TTR	= Technicus televisie- en radio-apparatuur
MIT-s	= Middelbaar installatietechnicus-sterkstroomtechniek
MRT	= Middelbaar radio- en televisietechnicus
BvE, BbE	= Bedrijfsvoering resp. bedrijfsbeheer Elektrotechniek
VT, MT, TT	= Theorietentamen resp. Vakman, Monteur of Technicus
Vk en Tk	= Vakkennis en Tekenen

Uit Elektrovisie van de V.E.V.

---

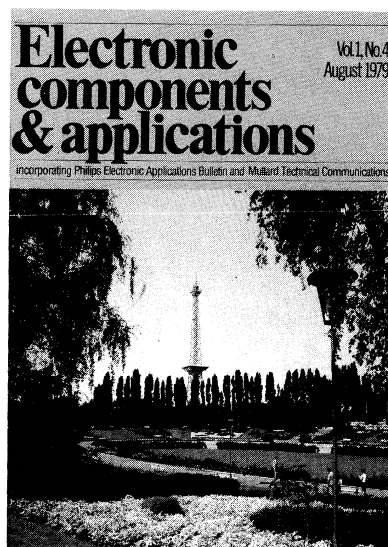
**Met Studieblad PTT  
blijft u zeker op de hoogte!**

---

---

## Nieuw elektronica- tijdschrift

„Electronic Components & Applications” is de titel van het nieuwe tijdschrift van Philips op het gebied van elektronicatoepassingen. Deze kwartaaluitgave is bedoeld voor ontwerpers, laboratoria, ontwikkelingsteams, het onderwijs, wetenschappelijke instituten en bibliotheken. Het blad wordt gezamenlijk uitgegeven door de afdeling Elcoma van Philips Eindhoven en Mullard Ltd. in Londen.



De inhoud van „Electronic Components & Applications” is afkomstig van de laboratoria en fabrieken die zich bezighouden met onderzoek, toepassing en kwaliteitscontrole. Dat is dus uit bronnen waar veel kennis over het onderwerp beschikbaar is. Praktische kennis, om de lezers op de hoogte te houden over de producten van Philips en de beste manier om ze te gebruiken. Alle aspecten van de elektronica van vandaag worden behandeld, zoals telecommunicatie, dataverwerking, industriële besturing, automatisering en huishoudelijke elektronica.

Aanvragen voor een abonnement kunnen worden gericht aan de redactie van het blad, Elcoma afdeling Marketing Communications, gebouw BA, Eindhoven.

Philips nieuws.

# Technische berichten

ing. B. Kieboom

## PTT-PLANNEN, TELEPHONY-ONDERZOEK

Fargo, D. S.

world telecoms tell their plans for growth.

Telephony, 197(1979)13.

Telephony heeft een onderzoek ingesteld naar de plannen van PTT-organisaties. Van de 120 benaderde PTT's hebben 44 geantwoord, en wel door informatie te geven over:

- de optimale telefoondichtheid en de datum waarbij deze naar verwachting bereikt zal worden
- nieuwe diensten in de komende 5 jaar
- de ervaring met de datacommunicatiedienst
- plannen inzake uitbreiding van lokale en interlokale centrales
- toegepaste schakeltechniek en typen, die in de komende 5 jaar zullen worden toegevoegd
- research en ontwikkeling, en aankoopstructuren.

---

## MODEM, 9600 BIT/S

Maejima, H. / Doi, T. (NTT)

Modem for 9,600 bit/s data transmission.

Japan Telecomm. Rev., 21(1979)2, (april), blz. 118-121; 6 fig.

Tot voor kort was in Japan de hoogste datatransmissiesnelheid over telefoonlijnen 4800 bit/s.

Onlangs zijn de eisen voor snelle datatransmissie verhoogd, hetgeen geleid heeft tot de ontwikkeling van een modem voor 9600 bit/s die voldoet aan de CCITT-aanbeveling V.29.

Taken zoals modulatie, demodulatie en automatische effening worden met digitale technieken verricht.

De modem is zowel voor verbindingen volgens CCITT-aanbeveling M.1020 als voor verbindingen van lagere kwaliteit ontwikkeld. L.

## **IBM ZAL OVER JAAR TELEFOONCENTRALES IN VS UITBRENGEN**

'Kans op PABX markt gemist

"Het lijkt er op, dat IBM haar kans op de Amerikaanse PABX (private automatic branche exchange\*) markt ergens in het midden van de zeventiger jaren heeft gemist", zo luidt een van de stellingen uit een publikatie in de nieuwsbrief Electronic Mail & Message Systems, die op tweemaandelijks basis door International Resource Development Incorporated wordt uitgegeven.

De bovengenoemde stelling gaat natuurlijk niet op voor Europa, want daar heeft IBM reeds in 1972 de eerste computer-gestuurde model 3750 telefooncentrale voor intern gebruik afgeleverd. Onlangs heeft, zo schrijft het IRD blad, IBM het model 1750 in de openbaarheid gebracht, dat een compacte versie is, die naar alle waarschijnlijkheid rond een minicomputer is gebouwd.

### **Markt te groot om te negeren**

De markt voor geautomatiseerde privételefooncentrales in Amerika is door IRD geanalyseerd. Men komt daarbij tot de konklusie, dat deze te groot is om door IBM te worden genegeerd. Men verwacht dan ook dat IBM volgend jaar of misschien het jaar daarop zal trachten een plaats op de VS markt te veroveren. De markt voor deze apparatuur is volgens EMMS op dit moment 'red hot' en gebruikers zijn al bereid om 2400 gulden of meer per in/uitgaande lijn te betalen, wanneer de telefooncentrale maar 'compatible with the office of the future' is. De centrale moet namelijk het voornaamste schakelelement worden, waarop alle apparatuurcomponenten moeten kunnen worden aangesloten. Het blad schrijft vervolgens:

"IBM's nieuwe privételefooncentrale is natuurlijk niet los te zien van de deelname van het concern in Satallite Business Systems (SBS) en de noodzaak van SBS om waakzaam te zijn daar waar mogelijk IBM apparatuur in het netwerk in te passen. Een probleem zou hierbij kunnen ontstaan, wanneer IBM de enige blijkt te zijn, die met haar telefooncentrales de straks te gebruiken brede-band kommunikatie kan verwerken. Dan zouden namelijk de gebruikers worden gedwongen om met IBM in zee te gaan en dus zou er weer een dominante positie voor deze fabrikant ontstaan."

De brede-band technieken zijn noodzakelijk, omdat in de kommunikatie rond het kantoor van de toekomst gelijktijdig spraak- en gegevensoverdracht moet kunnen plaatsvinden. EMMS spreekt dan ook al van de telefooncentrale van de toekomst, die naast dit alles elektronische post eveneens mogelijk moet maken.

\* = bedrijfstelefooncentrale.

Computable, 19 okt. 1979



## **AUTOTELEFOON, NEDERLAND**

Voort, L. J. C. A. van (afd. MBF)

Mobiele telefoonverbindingen: de autotelefoon in Nederland.

Ingenieur, 91(1979)41, (11 okt.).

Om tegemoet te komen aan de behoefte tot landmobiele communicatie kent de Nederlandse PTT 2 systemen, namelijk enkelzijdig gerichte systemen (semafoons) en tweezijdig gerichte systemen, de gesloten mobilfoonnetten en de autotelefoon.

In dit artikel wordt vooral het nieuwe autotelefoonstelsel besproken. Ook buitenlandse ontwikkelingen komen ter sprake.

---

## **KABELTELEVISIE, TARIEVEN, DUBBELNETTEN**

Wilgenburg, J. van

Het tariefverkoop in dubbelnetten.

Kabelvisie, 6(1979)8, (sept.), blz. 239, 241, 243, 245, 248-9;

7 fig., 3 lit.opgn.

Dubbelnetten hebben een aantal technische voordelen ten opzichte van een mininet (grotere eindcapaciteit, meervoudige programmadifferentiatie, mogelijke voorbereiding voor kiestelevisie).

Omdat deze voordelen moeilijk in geld zijn uit te drukken, is in de discussie in gemeenteraden het starttarief meestal doorslaggevend. Maar wanneer men systemen vergelijkt moet men rekening houden met het tariefverloop tijdens de hele afschrijvingsperiode.

Daarbij spelen factoren mee, die in de discussies wel terloops genoemd worden, maar waarvan het gewicht onvoldoende wordt onderkend (uitbreiding van de CAI met 2 programma's voor 1983 i.v.m. TV-satellieten; ombouw van CAI voor kies-TV voor 1995). De opbouw van de tarieven en hun gedrag in de tijd worden beschreven (minderdraagkrachtigen, maatschappelijke kosten, afschrijvingstermijn, VHF-band, VHF-ster, dynamisch tarief). L.

# Technisch Engels

bewerkt door

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

## Electronic Switching

Some types of electronic exchanges are a natural **evolution** of crossbar offices using more modern components and devices. By building **electronic markers** for **common control**, it is possible to **outweigh** the increase in cost by the much greater **call handling capacity** obtained. Another **significant** change is the replacing of the crossbar switch with a ferreed **array**. A ferreed is a combination of ferrite material with a reed relay. A reed relay is shown in fig. 2.4. It consists of two flat springs called **reeds** made of ferromagnetic material and **sealed in the ends of a glass tube**. When current flows through the **operate coil** the reed ends attract each other and an electrical path is made through them. On removing the current the reeds spring apart. A reed relay has sealed contacts which do not need **refurbishing** from time to time and operate about ten times faster than an ordinary electromechanical relay.

To make a crosspoint suitable for "crossbar" operation, each reed relay is **provided with** two coils – one coil of each relay in a horizontal level being connected in series and the other coil connected in series vertically. When a horizontal is selected, insufficient current is provided to operate any relay in that row. When a vertical is **simultaneously** selected, the relay at the **intersection** of the horizontal and vertical lines operates.

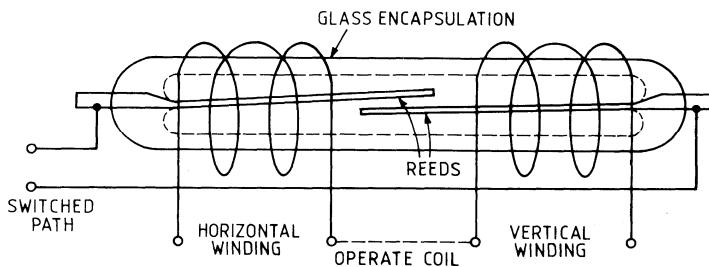


fig. 2.4. Reed relay.

Each reed relay is provided with a magnetic structure which holds the relay contacts closed after the operate currents are removed. The contacts open if either the horizontal or vertical are **pulsed** separately. Up to four reed switches can be **assembled** into a reed relay, giving up to four metallic paths through a crosspoint.

Overgenomen uit: "Telecommunications Pocket Book"

samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## **Explanatory notes**

<b>evolution</b>	ontwikkeling, evolutie
to evolve	zich ontwikkelen, geleidelijk ontstaan
<b>electronic marker</b>	electronische merker
<b>common control</b>	gemeenschappelijke besturing
to control	beheersen, besturen, bedwingen
the fire is under control	men is de brand de baas
N.B. to check, to verify	controleren
<b>to outweigh</b>	zwaarder wegen dan, (ruim) goedmaken, compenseren
<b>call handling capacity</b>	capaciteit voor het afwickelen van gesprekken
<b>significant</b>	betekenisvol, belangrijk
<b>array</b>	opstelling in rijen, tableau
<b>reed</b>	riet, (orgel-)tong
<b>sealed in the ends of a glass tube</b>	ingesmolten in de uiteinden van een glazen buis
<b>operate coil</b>	bekrachtigingspoel
<b>to refurbish</b>	„opknappen”, poetsen, reinigen
<b>to provide with</b>	voorzien van
<b>simultaneously</b>	tegelijkertijd
<b>intersection</b>	kruising
<b>to pulse</b>	een impuls geven
<b>to assemble</b>	ineenzetten, monteren, assembleren

**Studieblad PTT: het blad  
waar u wijzer van wordt !**

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---

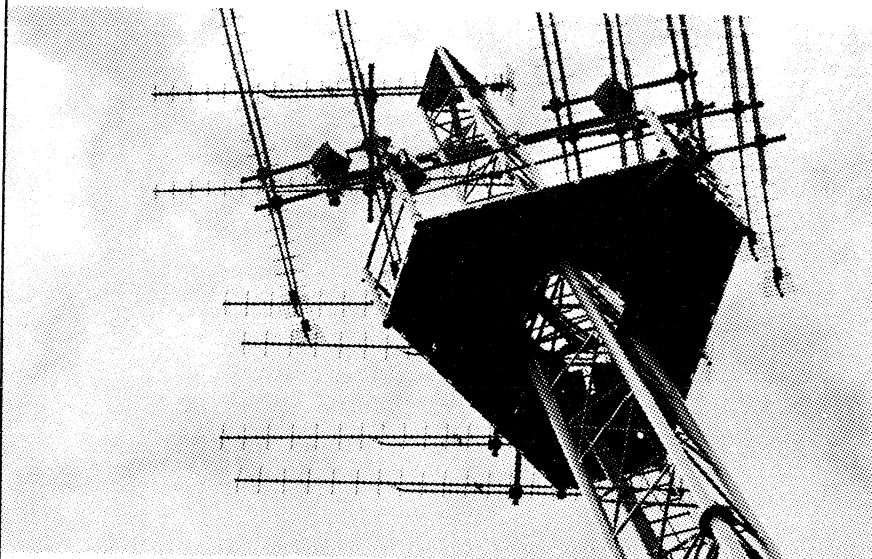


**POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# SIEMENS

## U&Wij en kabeltelevisie



Steeds meer gemeenten gaan over op kabeltelevisie. Voor betere ontvangst, meer zenderkeuze, minder milieu-ontsiering en nog enkele andere voordelen. Misschien kijkt u al naar Siemens kabeltelevisie. Want ruim 80 Nederlandse gemeenten zijn al voorzien van een modern Siemens kabeltelevisienet.

Logisch, want kabeltelevisie is een techniek waar wij ons al zo'n 20 jaar in specialiseren.

Ons technisch concept is zo flexibel, dat het kan worden afgestemd op iedere specifieke situatie. Daarom, zodra kabeltelevisie aan de orde komt, heeft het zin Siemens erbij te betrekken.

Omdat u het advies, de projectering, de uitvoering, de begeleiding, de levering van componenten en de service, kortom het volledige project van A tot Z aan Siemens kunt toevertrouwen.

Onze know-how en ervaring staan borg voor een optimaal resultaat.

Siemens Nederland N.V., Postbus 16068, 2500 BB Den Haag  
Hoofdafd. Kabeltelevisie 070 - 78 2768 (centrale 070 - 782 782)

# Bouw op Siemens. Vandaag en morgen.

# STUDIEBLAD

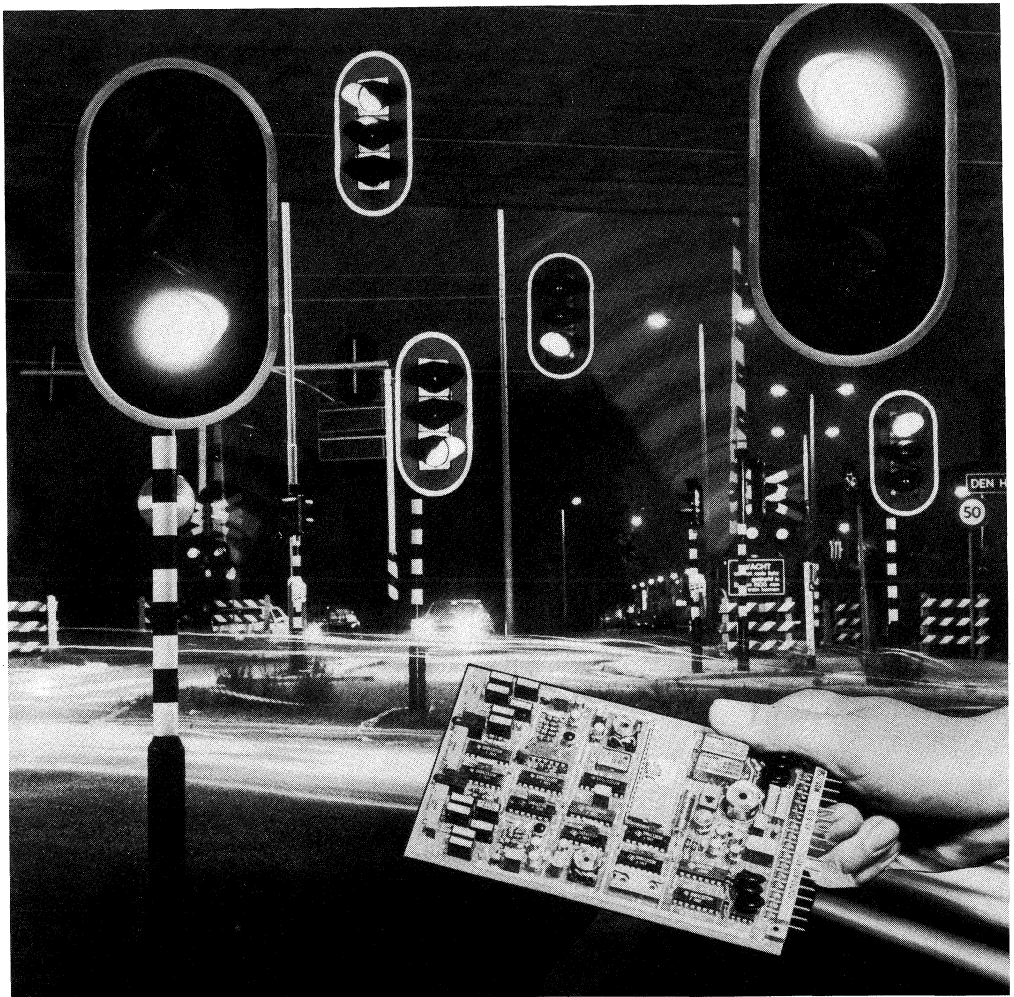
TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 3, 35e jaargang maart 1980

In dit nummer o.a.:

Betere verkeersregeling spaart energie  
De Wegenwacht  
SPC-techniek  
Automatiseringsprojecten

Communicatiesystemen in het ICC Berlijn  
Technisch Engels  
Examenopgaven  
Oplossingen examenopgaven



Het is mogelijk nog beter en gedifferentieerder informatie te verkrijgen over het verkeersbeeld op weg of kruising.

- uitgave** ABVA, NCBO en KABO.
- redactie** Hfdred P.J. Boomgaard. Red. ing. P.A. de Boer, ing. B. Kieboom, ing. D. v.d. Mark
- redactiesecr.** J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, 2272 VR Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94; voor redactie en inhoud van het blad.
- administratie** ABVA, Stadhouderslaan 9, 2517 HV Den Haag, giro 4073, tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36, voor verzending, administratie e.d.
- abbonement** f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,— per jaar. Verschijnt maandelijks.
- advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, tel. 070 - 45 29 75.



## 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 **



## **Betere verkeersregeling spaart energie**

De laatste jaren is het gebruik van verkeersdetectoren met inductielussen sterk toegenomen. Voor een betere benutting van de capaciteit van wegen en kruisingen is het immers nodig meer te weten van het daarover rijdende verkeer. Meer meten betekent ook in dit geval: meer en beter regelen en leidt ook tot energiebesparing. Kortere wachttijden en minder acceleratie- en remmanoeuvres leveren immers brandstofbesparingen op, terwijl ook de zenuwen van de automobilist minder op de proef worden gesteld. De met een speciaal voor dit doel ontwikkelde microprocessor uitgeruste M-detector van Siemens werkt digitaal. Het meetgedrag is daardoor beter reproduceerbaar en vertoont een hoge herhalingsnauwkeurigheid. Daarnaast is de M-detector in een groter temperatuurbereik te gebruiken. Een ingebouwd meetcircuit bewaakt de detectielus op kortsluiting en onderbreking. Bovendien is het circuit volledig beveiligd tegen blikseminslag. Op één printplaat zijn twee detectie-eenheden aangebracht.

De aanspreekgevoeligheid van de detector heeft een groot instelbereik. Indien door oorzaken van buiten de inductiviteit van de lus verandert, corrigeert de microprocessor de instelling. In- en naregelen van het systeem is daarom niet nodig. De detector heeft twee signaalmogelijkheden: puls en aanwezigheid. Ingesteld als pulssysteem wordt bij detectie een éénmalige uitgangspuls afgegeven. Blijft het gedetecteerde voertuig op de lus staan, dan 'vergeet' het systeem dit na 1,5 seconde, zodat hierna passerende voertuigen normaal worden gedetecteerd. Een geparkeerde auto brengt het systeem dus niet in de war. In de aanwezigheids-stand wordt een voertuig gesignaleerd zolang dit zich boven de lus bevindt. De maximale „houd-tijd” is daarbij instelbaar. Voor wetenschappelijke doeleinden, verkeersanalyse en controle op goede werking is diagnose-apparatuur leverbaar.

## **De Wegenwacht**

In januari 1946 ondernam de ANWB stappen om in Nederland een Wegenwacht op te richten naar het model van de Britse A.A. Road Patrols. Dat model bracht onder meer met zich mee, dat men bij de uitrusting van de A.A.-ervaring gebruik maakte en dat de „motorfiets met zijspan”, zeg maar gereedschapsbak, aan de aanstaande wegenwachters de mobiliteit verleende.

Nu, in 1980, lijkt dat een onsociale benadering van iemands werkklimaat, maar dat lag in de opbouw van het transportapparaat even na de Tweede

Wereldoorlog beslist anders. Ons nationale voertuigbezit was in 1946 slechts 50.000 personenauto's, ca 50.000 vrachtwagens, ruim 3000 autobussen en 72.000 motorfietsen, dat alles voor een groot deel in een technische staat, die indien nu zo op straat aangetroffen, onmiddellijke inbeslagname tot gevolg zou hebben.

Die Spartaans aandoende openlucht-patrouillediensten van de Wegenwacht werden gedeeld door het leger motorrijders en heel wat vrachtwagenbestuurders met celluloid zijruitjes en canvas dekjes op de vrachtwagen-cabines.

De aanwezigheid van de Wegenwacht op een aantal routes was een uitkomst voor velen, die met onbetrouwbaar materiaal hun werk deden. Constant achtervolgd door pech door kapotte banden, nauwelijks onderdelen te krijgen voor motoren of reminstallaties; geen goede remvoeringen of schokdempers enz.

De slechte wegdekken, die vijf jaar lang niet onderhouden waren, leverden nogal wat gebroken veerbladen op, die alleen met materiaal uit oude veerpakketten hersteld konden worden.

De Wegenwacht werd toen de hulpdienst die je weer op gang bracht of die als dat niet ging voor andere hulp zorgde. Het is evident dat de Wegenwachters, die toen inhoud gaven aan die doelstelling dat bepaald niet alleen deden om het dienstverband bij de ANWB, maar dat zij ook gemotiveerd werden door de solidariteitsgevoelens die toen onder de weggebruikers vrijwel algemeen waren.

Men was slechts zelden voor zijn genoegen op pad maar men trotseerde de provisorisch gedichte gaten in de wegen en de ponton- en Bailey-bruggen om goederen of mensen naar plaatsen te brengen waar de na-oorlogse zorgen dat gewenst maakten.

De wegenwachters deden dat onder leiding van de heer Mosheuvel, een op jonge leeftijd doorgewinterde roadman. Vanaf het begin streeft hij naar een dienst met bezieling.

Later, als de wegenwacht en de ANWB groeien, gaat de dienst ressorteren onder andere afdelingen om tenslotte ondergebracht te worden bij Hulpverlening en Voertuigtechniek.

Na de kwalitatieve verbetering van het nationale autopark in de jaren '50 tot '55 begon ook de functie van de Wegenwacht te veranderen. Men zat midden in, wat dan tegenwoordig de exponentiële groei van het autopark wordt genoemd.

In 1960 ruim 500.000 auto's, maar in 1965 reeds meer dan verdubbeld tot 1¼ miljoen. Dat bleek in 1970 al verdubbeld tot 2,5 miljoen, tot schrik van zeer

velen. Niet in het minst de overheid. Hoewel die schrik nog niet over is, blijkt die exponentiële groei er wel uit te zijn. Want de volgende verdubbeling tot 5 miljoen werd niet na vijf jaar in 1975 bereikt, doch zal naar het zich laat aanzien, meer dan 10 jaar vergen.

Als wij kijken naar het werkterrein van de wegenwacht, het „buitenstedse” wegennet, dan groeide dat in lengte tussen 1965 en 1975 met 12% en in oppervlakte, door verbreding en het aanbrengen van meerdere rijstroken met ca. 20%, terwijl het personenautopark met 170% toenam.

Midden in dit steeds drukkere gebeuren fungeerde de Wegenwacht. Natuurlijk helpt men nog steeds de auto met panne, maar één van de belangrijkste aspecten daarbij is geworden, hoe men moet voorkomen dat de pechauto en de hulpverlener niet de kern worden van een ongeval. soms zelfs, tijdens piekuren, van meervoudige botsingen. Dat vereiste andere uitrusting, retroflecterende markeringen, zwaailicht, radioverbindingen en vooral een praktische aanpak. Daarbij kwamen andere taken n.l. de waarschuwingen – bij mist groot licht, gladheidsindicatie, gordelaanwijzingen etc. De Wegenwacht werkt nauw samen met zijn natuurlijke partner op de weg, de Algemene Verkeersdienst der Rijkspolitie die ook aan de preventie een hoge prioriteit geeft; meldingen, waarschuwingen voor slecht zicht en gladheid over de radio.

Er bestaat helaas nergens een statistiek die vermeldt hoeveel verkeersongevallen en -slachtoffers voorkomen zijn door adequaat handelen van de Wegenwacht in potentiële riskante verkeerstoestanden. Enkele directe getallen zijn wel te geven.

Tussen 1965 en 1975 steeg het aantal door personenauto's afgelegde kilometers van 22 miljard naar 52 miljard kilometers, de helft werd ongeveer afgelegd over buitenwegen. Dit is een stijging met 130%.

De stijging van de ongevallen kan afgemeten worden aan het getal der dodelijke slachtoffers.

Dat waren er buiten de bebouwde kom in 1965, 1513 en na een maximum van 1942 slachtoffers in 1972 trad een daling in tot 1424 in 1975.

Natuurlijk zijn er vele redenen waarom de verkeersonveiligheid gelukkig niet evenredig is met de verkeersactiviteit maar ieder die de verkeersstroom ziet reageren op tijdige signalering “on the spot” voor wat dan ook zal moeten toegeven dat hiermee een belangrijke bijdrage moet zijn geleverd.

De Wegenwacht had daarin een belangrijk aandeel, vandaar dat de heer Mosheuvel, chef Wegenwacht, in 1971 van overheidszijde gewaardeerd werd met zijn benoeming tot ridder in de Orde van Oranje Nassau en in 1979 uitverkoren werd de Centraal Beheer Jaarprijs te mogen ontvangen.

# Grondbeginselen van de SPC-techniek

bewerkt door ing. P. A. de Boer  
(Vervolg van blz. 52)

## ONTWERP VAN HET SCHAKELGEDEELTE

### Doel:

- De functie te beschrijven van een telefoontoestel met druktoetskeuze.
- De principes te beschrijven van het ontwerp en de werking van het schakelnetwerk.
- De verkortingen te geven voor de inrichtingen die deel uitmaken van het schakelgedeelte en een overzicht te geven van hun functie.
- Een overzicht te geven van de schakelvolgorde in de hier voorgestelde telefooncentrale, en stroomdiagrammen te tekenen voor de maatregelen die de processor tijdens het tot stand komen van een gesprek moet nemen.

### Telefoontoestel

Elke abonnee heeft een telefoontoestel met een toetsenbord.

In functioneel opzicht bestaat het telefoontoestel uit vier hoofddelen: spreekcircuit, haakcontacten, bel en toetsenbord met toongeneratoren. Het spreek-



fig. 6. Tafeltelefoontoestel voor toondruktoetskeuze.

circuit omvat de microfoon, de telefoon en de spreektransformator. De eerste twee hiervan zijn verenigd in de hoorn.

De haakcontacten worden bediend als de hoorn wordt afgenomen of opgelegd. Ze dienen voor het signaleren van oproep, verbreking en beantwoording.

De bel is een wisselstroombel, die met de a- en de b-draad van de abonneelijn is verbonden via een condensator en de haakcontacten, zie fig. 7.

Het toetsenbord is bestemd voor het zenden van de cijfers van 0 t/m 9 en van twee speciale tekens: ster (\*) en dubbel kruis (‡). (Deze laatste twee hebben niets te maken met de tekens voor hexadecimale getallen, maar kunnen dienen om toegang te verschaffen tot bepaalde gerieven in geavanceerde netten.) Als een toets wordt ingedrukt worden er twee toonfrequenties opgewekt, zoals aangegeven in fig. 8.

### Het schakelgedeelte

De vier abonnees zijn verbonden met het **schakelnetwerk**, waarin de schakelmiddelen worden gevormd door relais. In fig. 9 bevindt zich een relais op ieder kruispunt van horizontale en verticale lijnen. Er zijn dus in totaal 16 relais. Ieder van deze relais wordt bestuurd door een bistabiel element.

Behalve het schakelnetwerk bevat het schakelgedeelte een aantal apparaten met diverse functies.

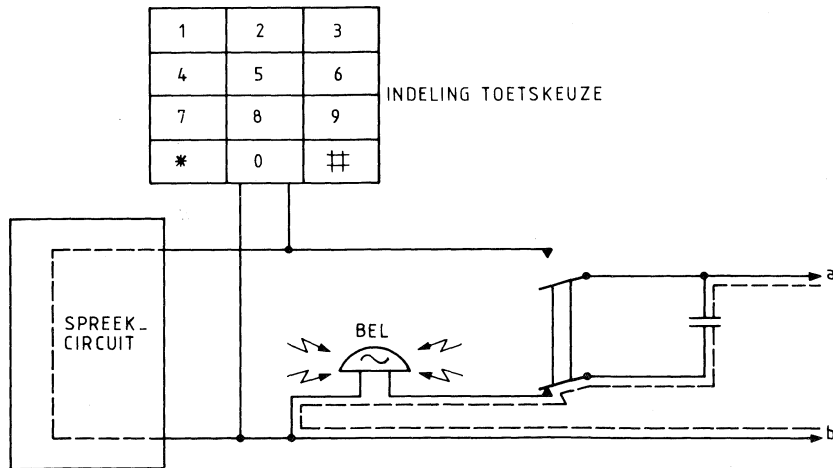


fig. 7. Schema telefoontoestel met toondruktoetskeuze.

De abonnee kan via de schakelrelais voor gesprekken worden verbonden met de inrichting **ABJ (AB-junctor)**, voor kiezen met **KR (Key Set Receiver = toetskeuze-ontvanger)**, of, als de gevraagde verbinding niet tot stand kan worden gebracht, met **BS (Busy Tone Sender = bezettoonzender)**.

Hz	1209	1336	1477
697	1	2	3
770	4	5	6
852	7	8	9
941	*	0	⦿

fig. 8. Combinaties van toonfrequenties bij telefoontoestel uit fig. 6.

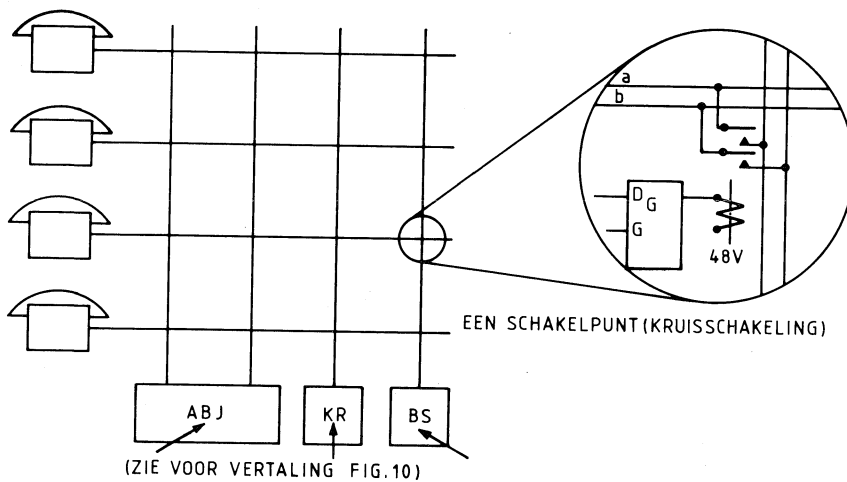


fig. 9. Schakelnetwerk van SPC-systeem.

Een apparaat **LI (Line Interface = aanpassing)** is nodig om de haaksignalen van abonnees te detecteren.

Al deze apparaten en schakelrelais worden bestuurd door de processor via de databus of hoofdtransmissielijn. In fig. 10 is abonnee 0 verbonden met abonnee 2 via ABJ. Abonnee 3 is verbonden met KR.

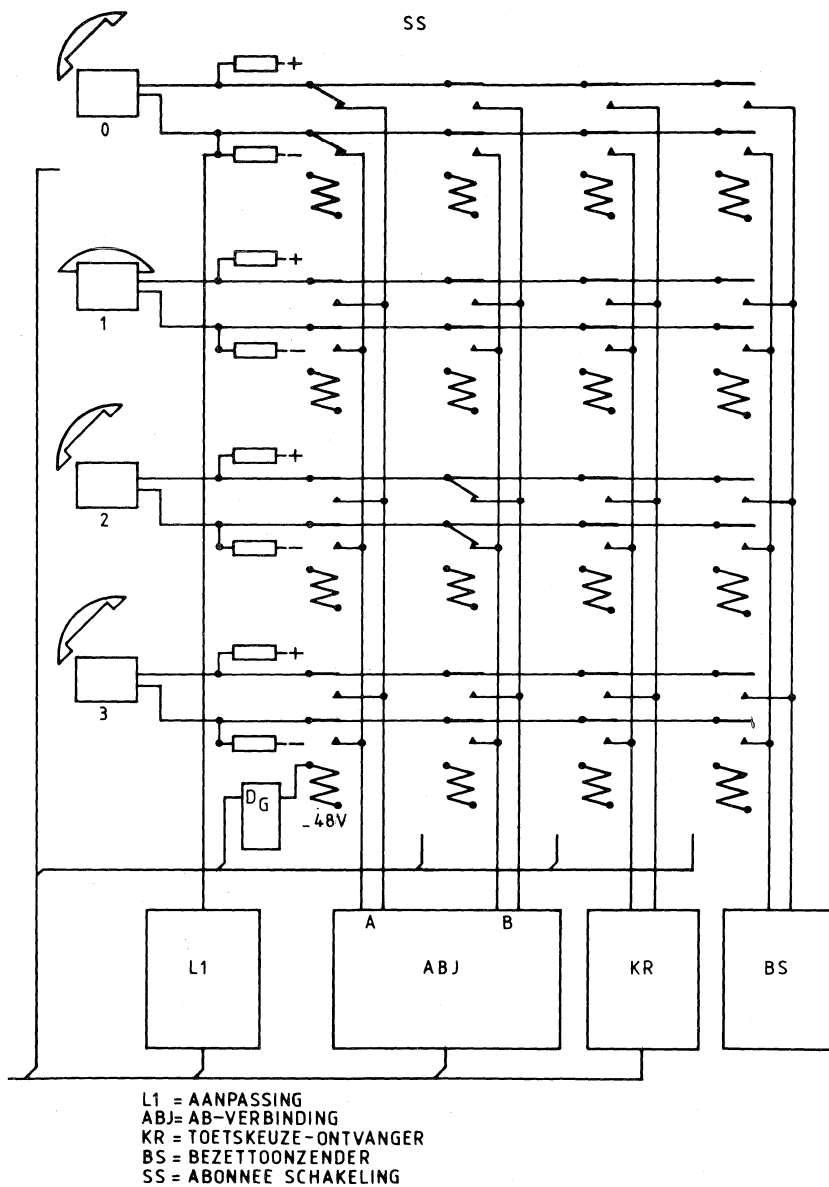


fig. 10. Schakelgedeelte van SPC-techniek.

De LI (Line Interface = aanpassing) bevat poorten via welke de processor op de hoogte kan worden gesteld van de stand van de haakcontacten van het abonneetoestel. Het uitpoorten vindt plaats op instructie van de processor door middel van het poortsignaal G (zie fig. 11).

De poorten zijn van een bijzonder type, waarbij de logische toestanden van de met de abonneelijn verbonden ingang worden gekenmerkt door andere spanningen dan de normale 0 V en +5 V. Men heeft dit gedaan om het telefoontoestel 48 V voedingsspanning te kunnen geven. Deze spanning is nodig om de toongeneratoren in het telefoontoestel naar behoren te laten functioneren en een normale microfoonstroom te garanderen.

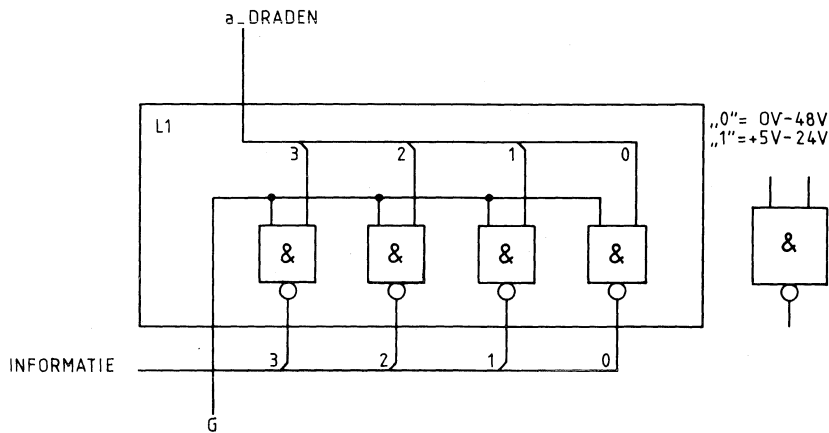


fig. 11. Gegevens „stand haakcontacten” voor de processor.

ABJ (AB-junctor) wordt in vele systemen SR (voedingsstroomloop) genoemd. Het is niet zijn taak de spreekstromen door te geven, maar de gelijkstroomcircuits van elkaar te scheiden, zodat de haaktoestand van de ene abonnee de aflezing van de haaktoestand van de andere abonnee niet beïnvloedt. ABJ levert ook de microfoonstroom voor beide abonnees. Bovendien bevat ABJ schakelingen voor het zenden van het belsignaal aan de opgeroepen abonnee (de B-abonnee) en de beltoon aan de oproepende abonnee (de A-abonnee) en voor het afschakelen van het belsignaal (ring tripping), als de B-abonnee antwoordt. Zo vindt de afschakeling van het belsignaal **niet** plaats onder programmabesturing door aftasting van testpunten en omschakeling van bewerkingspunten. In dit geval is de voorkeur gegeven aan een hardware-oplossing (zie fig. 12). Als de processor een



opdracht heeft gegeven voor het verbinden van de beide abonnees met hun respectievelijke einden van ABJ, dan start de processor het bellen door het instellen van het bistabiele element in ABJ. Het belsignaal gaat uit via schakeling RT (ring tripping = afschakeling belsignaal).

Als B antwoordt, constateert RT de gelijkstroomlus en wordt de trekker gereset. Het relais valt af en de spreekverbinding wordt tot stand gebracht.

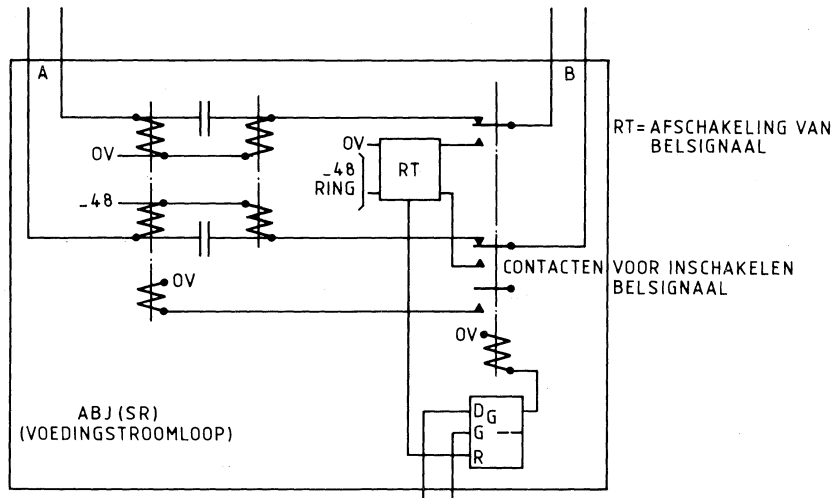


fig. 12. Schakeling voor belsignaal.

KR (key set-receiver = toetskeuze-ontvanger) bevat filters voor de zeven frequenties van het toetsenbord en een toongenerator voor de kiestoon. Wanneer toongeneratoren in het abonneetoestel over de a- en b-draad worden aangesloten, geven de filters voor de betrokken frequenties een logische „1” af. De filteruitgangen zijn verbonden met NIET-EN-poorten, die het ontvangen cijfer afgeven in de vorm van een „0” op een van de acht draden in de hoofdlijn. Op deze wijze kunnen op onze kleine telefooncentrale maximaal acht verschillende abonneelijnen worden aangesloten. Fig. 13 toont de schakelingen in KR. Vanaf de filteruitgangen wordt slechts één cijfer doorgegeven aan de poorten.

Aldus decodeert de in fig. 13 getekende signaalontvanger de cijfers tot bedraingslogica. Dit is gedaan om het werk van de processor begrijpelijker te maken. In echte ontwerpen maakt men voor de decodering veelal gebruik van datatechniek, d.w.z. de processorhoofdlijnen zijn rechtstreeks verbonden met de filters, via een afzonderlijke poort voor elke filter.

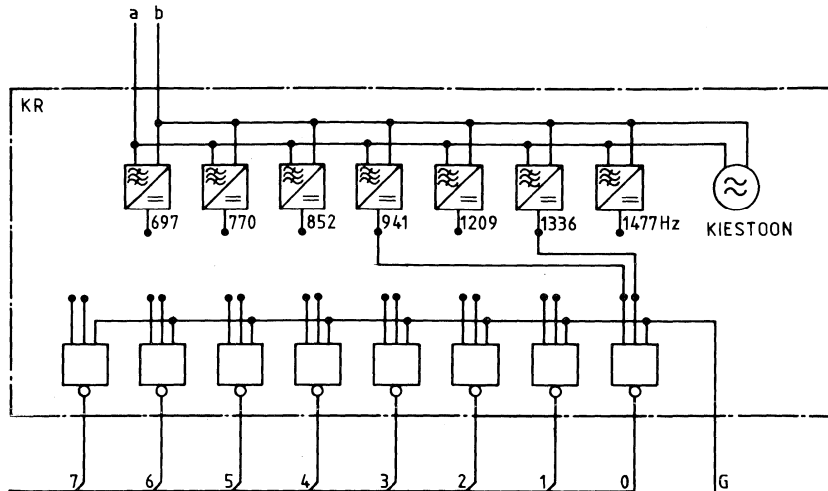


fig. 13. Schakeling van toetskeuze-ontvanger.

Als de A-abonnee de kiestoon heeft ontvangen en op zijn toetsenbord het nummer van de B-abonnee heeft aangeslagen, moet de kiestoon ophouden. We hebben hiervoor in onze SPC-centrale geen speciale apparatuur nodig. De A-abonnee wordt aan- en de signaalontvanger KR afgeschakeld. Dit geschiedt zo snel dat het voor de A-abonnee lijkt alsof de kiestoon onmiddellijk ophoudt nadat hij het nummer van de B-abonnee heeft ingetoetst.

In grotere SPC-centrales echter, waar het abonneenummer uit verscheidene cijfers bestaat, wordt de kiestoon afgeschakeld nadat de eerste toets is ingedrukt, zodat dan voor dit doel in elke KR een bewerkingspunt aanwezig moet zijn.

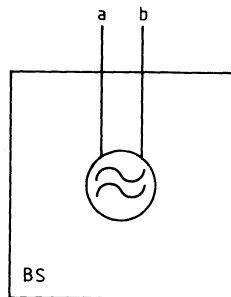


fig. 14. Bezettoonzender.

## **BS (bezettoonzender)**

Deze bevat een toongenerator voor het zenden van bezetton naar de A-abonnee, wanneer aan zijn gesprekaanvraag niet kan worden voldaan omdat de A-abonnee in gesprek is of de verbindingsapparatuur (KR of ABJ) bezet. We nemen aan dat BS laagohmig is, zodat meer abonnees tegelijk aangeschakeld kunnen worden.

## **De schakelvolgorde in de telefooncentrale**

Als een abonnee een oproep maakt (de hoorn opneemt), wordt dit geconstateerd door de processor, die met regelmatige tussenpozen (bij voorbeeld om de tien milliseconden) via LI de toestand van de abonneelijst opneemt. De aanwezigheid van een oproep wordt afgeleid uit de verandering van de open gelijkstroomlus in een gesloten lus over de a- en b-draad. De processor moet zich daarom het resultaat van de vorige test herinneren.

Heeft de processor een nieuwe oproep geconstateerd, dan moet hij de oproepende abonnee met de toetskeuze-ontvanger KR verbinden. Is KR bezig met een andere abonnee, dan wordt de abonnee verbonden met de bezettoonzender BS, die bezetton geeft. Om de verbinding tot stand te brengen bedient de processor het relais op het schakelpunt. Als de toetskeuze-ontvanger KR is aangesloten zendt hij kiestoon naar de abonnee. De abonnee drukt dan op een van de cijferstoetsen om de B-abonnee aan te duiden met wie hij wil spreken. Het cijfer wordt in KR ontvangen en met behulp van de filters geïdentificeerd, waarna het beschikbaar is voor de processor.

De processor controleert KR op gezette tijden en als er een cijfer wordt waargenomen weet hij met welke abonnee de verbinding tot stand moet worden gebracht.

Is de gekozen abonnee bezet, dan kan de verbinding niet worden gemaakt. Hetzelfde geldt als ABJ bezet is. In deze gevallen moet de A-abonnee met BS worden verbonden om bezetton te krijgen. Als ABJ en de B-abonnee allebei vrij zijn, verbindt de processor de A-abonnee met de A-kant van ABJ en de B-abonnee met de B-kant. Vervolgens zorgt hij voor het belsignaal door het relais in ABJ te bekrachtigen. Het bellen duurt tot de B-abonnee antwoordt. De spreekverbinding wordt dan in ABJ tot stand gebracht zonder hulp van de processor.

Als het gesprek ten einde is leggen de abonnees hun hoorn op en de processor verbreekt de verbinding. In ons geval begint het afbreken van de verbinding

onmiddellijk wanneer een van de twee abonnees oplegt. ABJ wordt dan vrijgegeven en de andere abonnee wordt met BS verbonden tot ook hij de hoorn neerlegt.

De processor onderzoekt of er werk voor hem is door LI en KR te lezen. Via LI kan de processor het maken en beantwoorden van oproepen en het beëindigen van gesprekken constateren. Via KR constateert hij het binnenkomen van een cijfer.

De maatregelen die door de processor in verschillende situaties worden genomen kunnen duidelijker worden beschreven met behulp van stroomschema's. We gebruiken hiervoor de volgende symbolen (fig. 15).

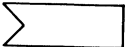
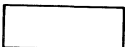
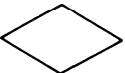


<u>SYMBOOL</u>	<u>NAAM</u>	<u>BETEKENIS</u>
	INK. SIGNAAL	INKOMEND SIGNAAL DAT DE VOLGORDE START
	ACTIE	UITGEVOERD DOOR DE PROCESSOR
	BESLISSING	KEUZE TUSSEN MOGELIJKHEDEN
	VERBINDINGSLIJN	LIJN TUSSEN SYMBOLEN
	UITG. SIGNAAL	UITGAAND SIGNAAL DAT EEN NIEUWE VOLGORDE VAN MOGELIJKHEDEN START

fig. 15. Symbolen ten behoeve van fig. 16, 17 en 18.

Met de symbolen van fig. 15 kunnen we op een duidelijke en beknopte wijze beschrijven wat er gebeurt als er een oproep wordt gemaakt. Zie fig. 16.

De hierna volgende figuren 16, 17 en 18 tonen de volgorde voor de signalen „cijfers”, „beantwoording” en „verbreking”.

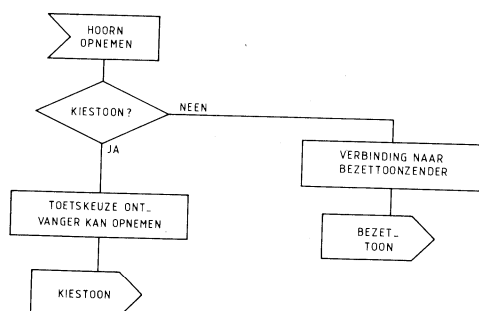


fig. 16. Volgorde bij maken van oproep.

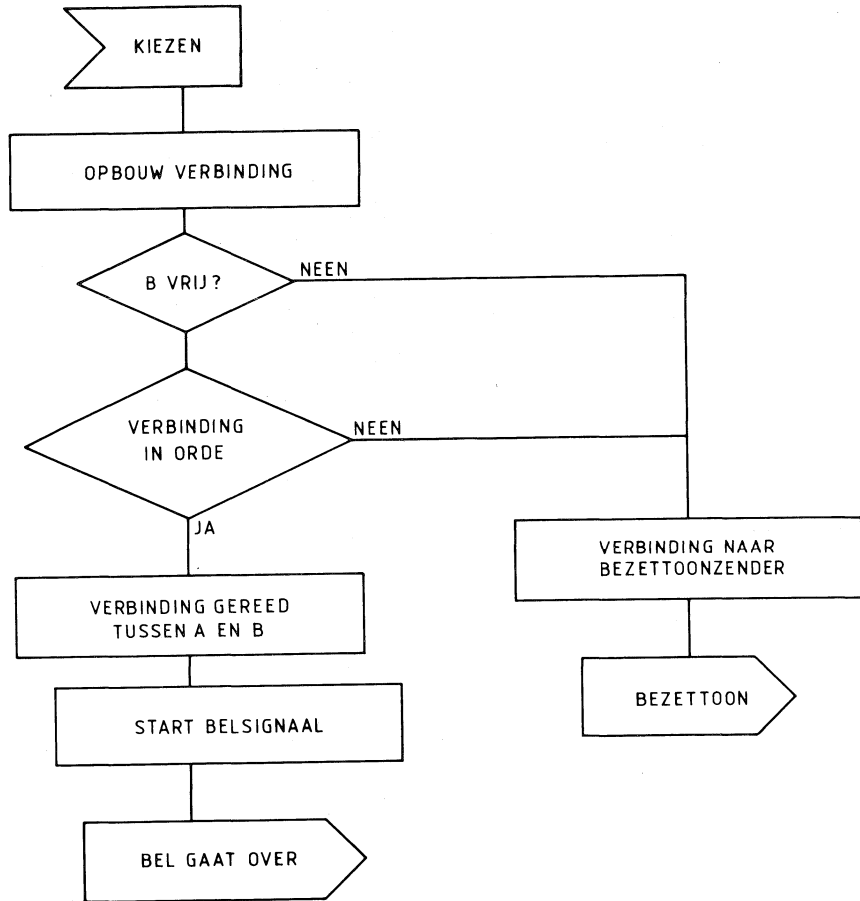


fig. 17. Volgorde bij kiezen van gewenst nummer.

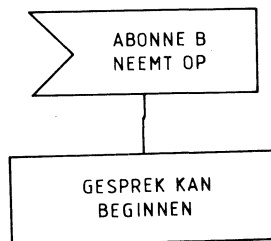


fig. 18. Beantwoording.

# automatiseringsprojecten binnen PTT

J. J. Bovenlander

(Vervolg van blz. 45)

## VERDERE UITDIEPING VAN DE TOEPASSINGEN IN ITCIS

In de voorafgaande beschouwingen over de ITCIS-gedachte en de uitwerking ervan zijn de betrokken systemen en projecten genoemd met daarbij een korte omschrijving. Hierna zullen deze systemen en projecten wat uitvoeriger onder de loupe worden genomen.

### Vraag- en Productie Programma (VPP)

VPP is een systeem dat de vraag naar lijnen, de werkorders voor de aanleg c.q. de opheffing daarvan en die voor wijziging in de meeste installaties registreert. Alle gegevens hierover worden in het z.g. aanvraag/werkorderbestand vastgelegd om vanuit die registratie de gewenste beheersinformatie en statistieken te kunnen opleveren. Dit bestand is georganiseerd op magneetbanden.

VPP is primair een beheersinstrument voor technische en administratieve afdelingen en voor de bedrijfsleiding. Het levert o.a. overzichten op van:

- aanvragen, werkorders en niet getarifeerde werkorders, die de normtijd hebben overschreden;
- de capaciteit en bezetting van telefooncentrales in relatie tot de vraag en de opheffing van lijnen;
- wachtenden naar verschillende gezichtspunten (wachtendenstatistiek);
- de doorlooptijden werkorders nieuwe aanleg;
- de vraag naar en de produktie van enkelvoudige aansluitingen;
- tijden die verlopen zijn tussen de datums, waarop lijnen aangesloten en gereedgemeld zijn aan het systeem.

### Controle-Programma Klantenregistratie (CPK)

Het Controle-Programma Klantenregistratie:

- controleert aan de hand van vastgestelde acceptatiecriteria alle KAS-mutatierecords die de tfdn over het ITCIS-dacomnet naar het computercentrum verzenden ter verwerking in de VPP-, AGOP/008 en TICO-bestanden (KAS = Klantgerichte Administratieve Systemen);
- signaleert aansluitend op deze controles aan de tfdn geconstateerde fouten en onwaarschijnlijkheden. Bij deze signalering wordt ook gebruik gemaakt van het dacomnet.

Een belangrijke tabel die deel uitmaakt van CPK, is de nummerserietabel. Deze tabel bevat alle geïnstalleerde net- en telefoonnummers. Mutaties voor deze tabel worden programmatisch ook toegepast in het TICO-bestand, het AWO-bestand van VPP en de DATABANK GI/008. Hiermee wordt bereikt,

dat de net- en abonneenummers van deze bestanden synchroon blijven. Een belangrijke zaak, omdat deze nummers de sleutel (= de toegang) tot de bestanden vormen. Daartoe wordt van elke zending mutatierecords – regel is: dagelijks – eerst de nummerserietabel bijgewerkt. Daarna worden alle overige mutatierecords ermee geconfronteerd om te controleren of de voorkomende net- en abonneenummers reëel zijn.

In de DATABANK GI/008 komen een stratenregister en specifieke gids-tabellen voor, waarmee CPK vervolgens de betrokken gegevens uit de mutatierecords confronteert. Naamgegevens worden bovendien program-matisch gecontroleerd op de uniforme schrijfwijze die t.b.v. de telefoongidsen is voorgeschreven.

De nummerserietabel vervult bovendien belangrijke sturende functies, zoals de automatische activering van de extractie van gebufferde TICO-mutaties t.b.v. de periodieke notaberekening.

### **Telefoonincasso (TICO)**

Het telefoonincassosysteem verzorgt de vervaardiging van de periodieke nota's en confronteert de betalingen met de vorderingen. Elke abonnee ontvangt nl. eenmaal per twee maanden een nota. Als hij niet op tijd of te weinig heeft betaald, maakt het systeem een herinnering voor hem en een bewakingsformulier voor het betrokken tfd.

Met de implementatie van het systeem in de jaren 1962 t/m 1964 was voor het eerst in de T-sector een massale administratie geautomatiseerd, hoewel in niet zo'n uitgebreide vorm als nu. In de jaren daarna zijn successievelijk deel-administraties geautomatiseerd en aan het systeem toegevoegd.

Om er enkele te noemen: in 1966 de administratie van de niet-automatisch tot stand gebrachte interlokale en internationale gesprekken (handgesprekken) en in 1973 die van de verzonden telegrammen (telegraaf-incasso). Vanaf 1977 is het mogelijk entreegelden in rekening te brengen en te innen, voordat de betrokken, nieuwe abonnees hun nota's via het normale TICO-proces ontvangen.

Het bestand is georganiseerd op magneetbanden en bevat alle geïnstalleerde telefoonnummers, ongeacht of zij wel of niet in dienst zijn, en de z.g. nevenzaken, zoals telex, mobilfoon, semafoon e.d.

Het bestand is verdeeld in 33 incassogroepen om het proces in afgeronde gedeelten te kunnen uitvoeren en daardoor piekvorming zoveel mogelijk te voorkomen.

Alle tellerstanden worden ingevoerd in het TICO-proces, zodat TICO in feite controleert of alle verbruikte impulsen ook in rekening worden gebracht. Het signaleert daartoe impulsenverbruik op nummers, die althans in TICO vrij

zijn, en verbruik op in dienst zijnde nummers, dat van de gestelde normen afwijkt.

De gegevens die TICO voor elke incassogroep in een tweemaandelijks tijds-cyclus verwerkt, komen hoofdzakelijk beschikbaar uit de volgende invoer:

- mutatierecords die uit klantencontacten voortvloeien (b.v. aanleg/ophef-fing van netlijnen, wijziging in apparatuur, betaalwijze enz.); TICO bewaart deze records op een buffer tot het moment waarop het betrokken bestand wordt bijgewerkt (eenmaal per twee maanden);
- tellerstanden van telefoon- en het impulsenverbruik van telexcentrales, die eenmaal per twee maanden worden ingezonden;
- handgesprekken en telegrammen die wekelijks worden ingezonden, berekend en eventueel opgeslagen (gebufferd).

Signalen en verwaarlozingen die voortkomen uit de dagelijkse controles van CPK en – voor zover het geïntegreerde mutaties betreft – van VPP en AGOP/008, worden direct aan de tfdn gemeld.

Van de verwaarloosde handgesprekken en telegrammen drukt het computer-centrum wekelijks lijsten af voor de tfdn.

De uitvoer van het notaproces bestaat o.a. uit:

- een notalegger waarop de samenstellende delen en het totaal per nota voorkomen en alsnog eventuele fouten worden gesignaleerd;
- de nota's in de vorm van accept-girokaarten of mededelingen bij auto-matische afschrijving van giro/bankrekening;
- voor zover nodig specificaties van de handgesprekken, telegrammen en diverse, andere kosten;
- overzichten van tellingen t.b.v. de boekhouding, de debiteurenbewaking en statistieken;
- overzichten voor de verrekeningen met buitenlandse PTT-administraties, die voortvloeien uit handgesprekken met en telegrammen naar andere landen;
- adresformulieren voor de bezorging van de telefoongidsen.

#### *De debiteurenadministratie*

Enige tijd na de vervaldatum van de nota's zenden de tfdn de ontvangen betalingsstukken op naar het computercentrum, dat ze met de vorderingen confronteert. Hieruit resulteren onder meer:

- een afrekenlijst waaruit blijkt welke vorderingen niet en welke niet juist zijn voldaan;
- herinneringen voor de abonnees waarvan geen betaling is aangetroffen of die te weinig hebben betaald;
- bewakingsslippen voor de tfdn.



## **Geautomatiseerde Gidsopmaak en Productie (AGOP)**

AGOP is een geautomatiseerd systeem waarin gidsgegevens worden geregistreerd om op geplande tijdstippen informatie voor de vervaardiging van de telefoongidsen te kunnen opleveren. Het systeem is in 1977 operationeel geworden.

Bij de ontwikkeling van dit systeem is voor het eerst het bestand in een direct-toegankelijke databank georganiseerd. Deze databank is zodanig ingericht, dat ook de inmiddels geautomatiseerde inlichtingendienst 008 er gebruik van kan maken.

Dit geïntegreerde bestand wordt aangeduid met: DATABANK GI/008.

De invoer is deels geïntegreerd met TICO. Zo worden o.a. de naam- en adresgegevens voor TICO ook in AGOP gebruikt. Eventuele toevoegingen (overige vermeldingen) voeren de tfdn afzonderlijk in. De CAAT verzorgt de besturingsmutaties t.b.v. de gidsenextracties en muteert de specifieke gids-tabellen en het stratenregister.

De tfdn worden op de hoogte gehouden van de inhoud van de databank d.m.v. stamkaarten of lijsten (Tf 54), voor zover het enkelvoudige vermeldingen betreft. Van de overige vermeldingen worden bij elke mutatie gidskaartjes verstrekt (Tf 46). Wat betreft de oplevering van informatie d.m.v. de Tf54 loopt er thans een veelbelovende proef met microfiches.

Bovendien hebben de betrokken administraties van de tfdn met beeldscherm-eenheden toegang tot de databank; hiermee is het mogelijk per telefoon-nummer alle informatie die in de databank voorkomt, zichtbaar te maken op de beeldschermen.

Uit de DATABANK GI/008 kunnen de gegevens voor de vervaardiging van gidsen op een flexibele wijze worden geëxtraheerd, d.w.z. op een wijze die eventueel is afgestemd op regionale behoeften; het opnemen van bepaalde woonplaatsen in een gids is niet meer gebonden aan het verzorgingsgebied van een tfd.

Het extractieproces verloopt als volgt: van alle woonplaatsen, die deel gaan uitmaken van een bepaalde gids, worden op de extractiedatum alle daaronder gerangschikte gidsgegevens op magneetband gekopieerd. Deze informatie ondergaat vervolgens verschillende bewerkingen, zoals:

- het toekennen van verzamelhoofden;
- het sorteren op de vastgestelde volgorde;
- het vastleggen van informatie voor de automatische aanrekening van eventuele extra regels;
- het vastleggen van de gegevens op de wijze die met de Staatsdrukkerij (SDU) is afgesproken.

De SDU krijgt de gegevens op magneetbanden aangeleverd. Deze magneetbanden dienen als invoer van een geautomatiseerde zetmachine (Linotron) die de gidspagina's zet.

### **Geautomatiseerde Inlichtingendienst 008 (INL 008)**

De geautomatiseerde Inlichtingendienst 008 houdt in, dat de informatrices de beschikking hebben over beeldscherm-eenheden, waarmee zij via districtscomputers en een datacomnetwerk rechtstreeks toegang hebben tot een geïntegreerd bestand van de geautomatiseerde gidsenadministratie en van 008 zelf, de DATABANK GI/008. Deze databank is zodanig ingericht, dat de informatrices langs verschillende zoekpaden het gewenste telefoonnummer kunnen achterhalen. Ook kunnen zij er redenen van geplaatste informatie-tonen uithalen.

Het systeem is na jarenlange proefnemingen begin 1977 operationeel verklaard, waarna de informatiecentra met in totaal ca. 450 beeldscherm-eenheden successievelijk op het systeem zijn aangesloten. Deze operatie is begin 1979 afgerond. Het systeem functioneert thans met 7 à 8 transacties per seconde tijdens piekbelastingen ruimschoots binnen de gestelde specificaties.

Wanneer een districtscomputer buiten dienst raakt, kan een gelijkwaardige computer op de CAFOWA zijn taak overnemen. Het betrokken district brengt dan via het openbare telefoonnet voor de duur van de storing een gekozen verbinding tot stand met deze back-up-machine. De informatrices kunnen zodoende toch verbinding krijgen met de databank (centrale computer).

Het systeem biedt o.a. de volgende voordelen ten opzichte van de conventionele werkwijze:

- kortere afhandelingstijd van gevraagde informatie, die in de piekuren een gunstige invloed heeft op het wachtveld;
- verbetering van de werkomstandigheden;
- raadpleging van recentelijker bijgewerkte gegevens, waardoor de aanvullingsgidsen zijn vervallen;
- uitbreiding van de zoekmogelijkheden.

De informatrices kunnen de databank raadplegen langs de volgende zoekpaden:

1. woonplaats (tg-code + naam (minstens 3 letters) + straatnaam of eerste 6 letters (minstens 3 letters),
2. idem + naam (minstens 3 letters),
3. idem + straatnaam (minstens 6 letters) + huisnummer,

4. idem + verzamelhoofd (minstens 6 letters) + naam (minstens 3 letters),
5. idem + verzamelhoofd (minstens 6 letters) + straat (minstens 3 letters),
6. telefoonnummer voor het vinden van de reden van een informatietoon of subvermeldingen.

Het is duidelijk dat de trefzekerheid bij het zoeken groter wordt, naarmate meer gegevens aan het systeem worden doorgegeven. Daar de informatrice zo goed als nooit de beschikking krijgt over volledige gegevens en terwille van de snelheid is het systeem zo ontwikkeld, dat met zo min mogelijk gegevens een zo groot mogelijke trefzekerheid wordt bereikt. Hierdoor is het aantal antwoorden meestal meer dan een.

Als het meer dan 3 is en minder dan 21, begint het systeem met een groep van 4 antwoorden op het scherm te schrijven en eventueel het aantal overblijvende antwoorden te vermelden. De overblijvende antwoorden kunnen in groepen van 4 worden opgeroepen.

Als het aantal antwoorden groter is dan 20 en kleiner dan 101, ontvangt de informatrice een melding op haar scherm en moet zij meer gegevens intoetsen.

(wordt vervolgd)

---

## **Van satelliet tot abonnee**

**Het staat in**

**Studieblad PTT**

# Communicatie-systemen in het ICC Berlijn

Het Internationale Congres Centrum (ICC) is op 2 april 1979 in gebruik genomen.

In dit artikel zal een overzicht van de elektro-akoestische installaties worden gegeven.

Wanneer een congresbezoeker via de ondergrondse doorgang het ICC bereikt en de trappen naar de hoofdingang heeft gepasseerd, ziet hij een 190 m lange ontvangsthal voor zich. Op de grote informatie-display bij de ingang kan hij zien in welke zaal „zijn” bijeenkomst plaatsvindt. Rode respectievelijk blauwe lichtsporen leiden hem via één van de zeven opgangen naar de juiste zaal. Het ICC beschikt over meer dan 80 zalen en ruimten voor congressen en vergaderingen met maximaal 5000 en minimaal vijf zitplaatsen. De tien grootste zalen hebben elk een vaste geluidsinstallatie en een simultaan-vertaalinstallatie. De zalen 1 tot en met 3 en 6 zijn voorzien van „Berlijnse congreszetels”. Deze zetels hebben een congrescommunicator waarmee het mogelijk is gebruik te maken van de simultaan-vertaalinstallatie en de discussie-installatie. De laatste werkt met een richtingsgetrouwe weergave. De zaal 4/5 en de zalen 7 tot en met 10 hebben verplaatsbare stoelen en een meer eenvoudige discussie-installatie. De technische details worden hierna verklaard aan de hand van voorbeelden van verschillende gebruiksmogelijkheden.

## Vijfkanaals geluidsinstallatie in zaal 1 en zaal 2

Tussen zaal 1 met 5000 plaatsen en zaal 2 met 2000 plaatsen op de tribune bevindt zich een toneel van 750 m<sup>2</sup>. Het kan aan één zijde voor zaal 1 of 2 of voor beide zalen tegelijkertijd worden geopend. De portaalbreedte van 34 m is verdeeld in vijf abstracte delen A tot en met E. De ingangs- en somkanalen van het bijbehorende mengpaneel zijn eveneens vijfdelig. De 50 W geluidszuilen in het plafond worden in overeenstemming met deze verdeling aangestuurd. Voor de zuilen, ver van het toneel verwijderd, wordt gebruik gemaakt van looptijdapparatuur om het z.g. „Haas”-effect te benutten. Geluidszuilen uit de naastliggende kanalen worden eveneens via looptijdapparatuur zodanig aangestuurd dat van het toneel af een kogelvormige uitstraling wordt nabootst. Door toepassing van dat systeem klinkt het geluid van het toneel over de totale breedte ruimtelijk door in de zaal. Door gebruik van looptijdapparatuur wordt naast een richtingsgetrouwe hoorindruk een goede verstaanbaarheid bereikt en dubbelhoren vermeden. Bij alle geluidszuilen

kunnen de luidsprekers apart op vermogen worden ingesteld om de richtkarakteristiek van de zuilen exact aan te passen aan de dimensies van de ruimte.

Voor het gebruik van draadloze microfoons op het toneel bevat het mengpaneel twee 1:5 richtingsmixers, waarmee manueel voor het signaal het juiste uitgangskanaal van het mengpaneel kan worden gekozen. Voor filmvoorstellingen bevinden zich in het ophaalbare filmscherm eveneens luidsprekercombinaties voor vijf kanalen met dezelfde ruimtelijke indeling als bij het toneel. Er kunnen dan ook o.a. cinemascoopfilms worden vertoond.

### **Nagalm-beïnvloedingsinstallatie bij concerten**

Evenals bij een toneelvoorstelling wordt bij een concert gebruik gemaakt van de vijfkanalsweergave. Hierbij wordt ook de nagalmbeïnvloedingsinstallatie gebruikt. Omdat de zalen door hun ruimte-akoestische vorm voor congressen zijn berekend op een korte nagalmtijd, is het nodig deze voor concerten kunstmatig te verlengen. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de nagalmbeïnvloedingsinstallatie.

Een bekende methode is de nagalm met behulp van een echokamer of galmplaten te verlengen. Het hier toegepaste systeem werkt echter volgens een ander principe. Uit eigen ervaring weet iedere geluidstechnicus dat bij geluidsversterking steeds het gevaar bestaat van akoestische terugkoppeling. Even voordat de terugkoppeling begint wordt de nagalm voor de terugkoppelfrequentie en daarmee ook een klankvervalsing merkbaar. Dit effect heeft men bij de hier toegepaste nagalmbeïnvloedingsinstallatie verbeterd door toepassing van 50 separate versterkersecties. Deze versterkersecties bevatten naast de normale keten microfoon/versterker/luidspreker een instelbaar filter, waarmee de terugkoppelfrequentie wordt bepaald (fig. 1.).

Deze filters worden zodanig ingesteld dat zij samen het benodigde frequentiegebied bestrijken.

De versterkers moeten natuurlijk zo worden afgesteld dat het begin van de terugkoppeling absoluut wordt vermeden, terwijl het effect van de nagalmtijdverlenging behouden blijft. Door het grote aantal beschikbare kanalen worden klankvervalsingen vermeden of er kan een bepaalde wijziging van de frequentie van de nagalmtijd worden bereikt.

Een dergelijke installatie werd voor het eerst in de Royal Festival Hall te Londen geïnstalleerd. Intussen zijn andere installaties in Engeland, Amerika, Denemarken en Nederland in bedrijf. In Duitsland is de installatie in het ICC Berlijn de enige in zijn soort. In de in- en uitgangen van de installatie zijn verdelers opgenomen zodat naar keuze naar de zalen 1, 2 of 3 kan worden geschakeld.

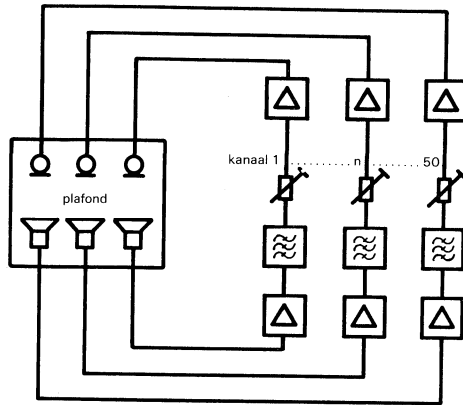


fig. 1. Principe van de nagalmbeïnvloedingsinstallatie.

### Computergestuurde discussie-installatie met een richtingsgetrouwe weergave

De vijfkanaals geluidsinstallatie kan ook bij vergaderingen worden gebruikt als het toneelscherf is neergelaten. Daarnaast kan extra de discussie-installatie met richtingsgetrouwe weergave worden ingeschakeld (fig. 2.). Deze installatie werkt als volgt: De signalen van discussiemicrofoons in de zaal worden in de congrescommunicator versterkt en dan naar een centraal koppelveld met elektronische koppelpunten geleid, die vier uitgangen heeft; er kunnen dan ook vier microfoons tegelijkertijd worden ingeschakeld.

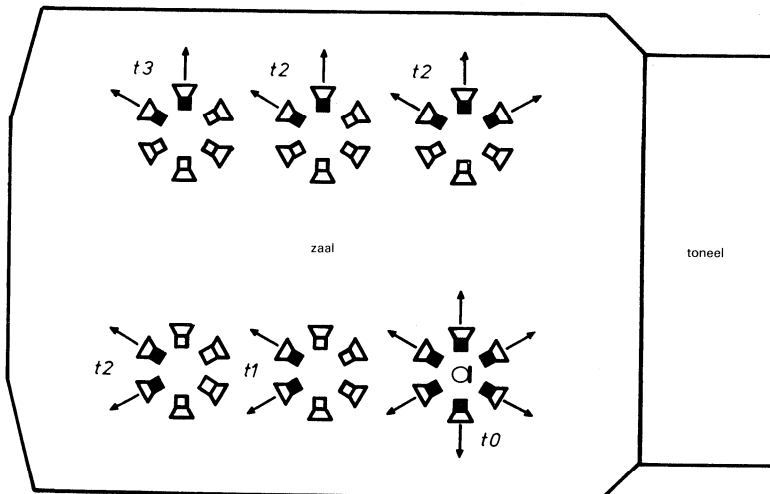


fig. 2. Principe van de richtingsgetrouwe weergave bij discussies.

De uitgangen van het koppelveld zijn op een vierkanaals regelpaneel aangesloten, waardoor het mogelijk is het niveau van de vier discussies separaat in te stellen. Bovendien heeft ieder kanaal een eigen filter. De uitgangen van het paneel leiden naar een ander koppelveld waarmee de luidsprekers voor de richtingsgetrouwe weergave via versterkers worden gevoed. De koppelvelden worden door een procescomputer AEG 80-20 gestuurd. De geluidsruilen voor de discussie-installatie zijn in de vorm van een geluidskorf gerangschikt en in een ronde behuizing ondergebracht. De korven hangen aan het plafond en worden bij gebruik naar beneden gelaten. Bij elke geluidskorf behoort een bepaald aantal microfoons, die aan de onderzijde van de zuilen zijn bevestigd. Als één van deze microfoons is ingeschakeld, wordt het geluidssignaal door de bijbehorende geluidskorf en door de luidsprekers van de andere korven die in dezelfde richting stralen, uitgestraald. Daar waar het vanwege de onderlinge afstand tussen de zuilen nodig is wordt het geluid door looptijdapparatuur vertraagd. een procescomputer zorgt ervoor dat voor elke keten microfoon/geluidsruil de juiste vertragingstijd wordt gekozen.

De procescomputer doet evenwel ook nog dienst bij de discussie-installatie. Zo heeft iedere discussiemicrofoon een meldtoets, die door de computer met een cyclustijd van ca. 0,5 sec. wordt afgevraagd. Maximaal 80 meldingen om het woord te mogen voeren per zaal kunnen worden opgeslagen en als sprekerslijst op een beeldscherm, dat met het regelpaneel één mechanische

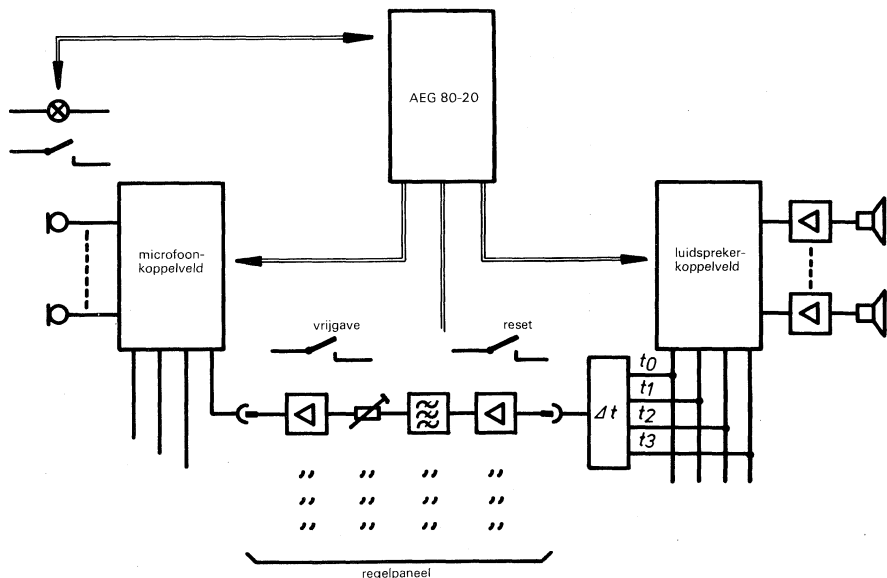


fig. 3. Blokschema van de computergestuurde discussie-installatie.

eenheid vormt, weergegeven. Met een speciale schakelaar op het regelpaneel wordt via de computer de volgorde van de sprekers bepaald; tegelijkertijd verschijnt de spreektijd van de op dat moment aan het woord zijnde spreker op het beeldscherm. Afzonderlijke indelingen van de spreekbeurten zijn mogelijk. De volgorde kan, zoals gezegd, voor maximaal vier deelnemers uit het auditorium tegelijk worden bepaald. De kanalen 1 t/m 3 worden door de computer automatisch gekozen, het vierde kanaal blijft voor handbediening vanaf het regelpaneel vrij. Onafhankelijk daarvan kan vanaf het podium te allen tijde via de normale geluidsinstallatie in de zaal in het gebeuren worden ingegrepen.

In fig. 3 is het blokschema van de computergestuurde discussie-installatie weergegeven. Elk van de zalen 1 t/m 3 en 6 heeft een eigen discussie-installatie die door de centrale computer tegelijk worden gestuurd. De zalen 4 en 5 alsmede 7 t/m 10 hebben geen computergestuurde discussie-installatie met een richtingsgetrouwe weergave. Door de kleinere afmetingen van deze ruimten is dat namelijk niet nodig.

Aan de hand van deze weinige voorbeelden uit de vele gebruiksmogelijkheden wordt de meest interessante zaalapparatuur van de geluidsinstallatie ver-



fig. 4. Regie-ruimte voor zaal 7.



klaard. Een dergelijke installatie wordt in de meeste gevallen via een regietafel vanuit de zaal bestuurd. Met betrekking tot het ICC moet op z'n minst de regie in de grote zalen worden benut om altijd aan de meest dure toepassing, zoals bij toneelvoorstellingen, te kunnen voldoen. Omdat deze oplossing echter zeer kostbaar is en oneconomisch heeft men tot de aanschaf van een centrale regie voor de zalen 1 t/m 3 en 6 besloten. De overige zalen behielden hun eigen autonomie regie (fig. 4.).

### **De centrale regie**

De centrale regie bevindt zich onder het zijtoneel aan de oostzijde en omvat vier mengpanelen, de nagalmbeïnvloedingsinstallatie, de computer en de koppelvelden voor de discussie-installatie, alsmede opslagruimte voor verplaatsbare installaties en personeels-verblijven. Om de in- en uitgangen van de verschillende mengpanelen met de betreffende zaal te kunnen doorverbinden zijn omvangrijke koppelvelden aanwezig. Daarin zijn ook looptijdverlengers, controlepanelen voor de simultaan-vertaalinstallaties, ringleidingen etc. ondergebracht.

De volgende drie typen mengpanelen staan opgesteld in de centrale regieruimte:

- De grote tafel voor toneelvoorstellingen (theater, show, concerten e.d.) met de reeds vermelde indeling in vijven. Hier heeft men de beschikking over 25 ingangskanalen, d.w.z. vijf voor elke groep. Daarbij komen ingangen voor een draadloze microfoon, stereomicrofoons, echo (via echofolie), leidingen enz. Het erbij behorende koppelveld maakt bediening van zaal 1 en 2 mogelijk.
- Een tweede regietafel, bestemd voor kleinere bijeenkomsten, met name in het geval gebruik wordt gemaakt van het podium. Het kent daarom niet de indeling in vijf sectoren, doch drie groepen met zes, zes en acht (totaal 20) universele ingangen. Bij de tweede groep zijn zes ingangen niet alleen gesommeerd maar ook nog een keer apart naar buiten gevoerd, zodat deze voor de bewerking van filmgeluid kunnen worden gebruikt.
- Twee andere mengpanelen, die identiek zijn uitgevoerd, hebben 14 ingangen, waarbij acht ingangen nogmaals naar een tussensom gecentraliseerd zijn. De regie van de overige zalen zijn eveneens met deze tafeltypen uitgerust. Ook kunnen deze zalen beschikken over twee universele mobiele lessenaars.

De beide tafels van de centrale regie hebben ieder zes extra kanalen voor de bewerking van filmgeluid.

Totaal zijn aan het ICC veertien mengtafels geleverd. Zij beschikken alle voor elk kanaal – dus ingangskanaal en som – over een compleet reservekanaal, die d.m.v. een druk op de knop in een uitgevallen kanaal kan worden ingeschakeld. Bovendien zijn de gebruikelijke mogelijkheden zoals commando, voor- en na-afluisteren, galm, ingangfilter, etc. beschikbaar.

Omdat alle in- en uitgangen van de centrale regiemengtafels op een verdeler uitkomen, waarop ook de microfoonleidingen en de leidingen naar de eindversterkers uitkomen, is het mogelijk de mengpanelen overeenkomstig hun uitvoering steeds voor de juiste zaal optimaal te gebruiken. Door deze oplossing neemt bovendien ook het aantal combinatiemogelijkheden toe van de mengpanelen of delen daarvan met de overeenkomende zalen. Het zou zelfs mogelijk zijn een zaal met twee panelen tegelijk te bedienen.

In de zalen kunnen dan op in totaal zeven vloerdozen, hulppanelen worden aangesloten ter ondersteuning van de centrale regie. Ook bestaat de mogelijkheid op deze dozen een verplaatsbaar paneel aan te sluiten en de regeling van daaruit te laten plaatsvinden (fig. 5.).

Zoals reeds is vermeld, bevindt de centrale regie zich onder het oostelijke zijtoneel. Daarbij komt de vraag naar voren welke communicatiemogelijkheden er bestaan tussen de geluidstechnicus en de zaal. Er is geen direct zicht op de zaal en er bestaat slechts alleen een geluidsverbinding naar de zaal via voor- respectievelijk na-afluistering op het mengpaneel voor zover microfoons zijn aangesloten in de zaal of op het toneel.

Dit probleem werd als volgt opgelost:

#### *Zichtverbinding:*

In de zaal bevindt zich een door de regie op afstand bestuurbare televisiecamera, waarvan het beeld d.m.v. grootbeeldprojectie of een monitor in de regieruimte voor de geluidstechnicus wordt weergegeven.

#### *Geluidsverbinding:*

In de zaal bevinden zich een of twee kunsthoofden die in de regiekamer met hoofdtelefoons kunnen worden afgeluisterd. Zij zijn vanuit de regieruimte om hun verticale as op afstand bedienbaar.

Dezelfde opzet is, eveneens bij de centrale regie, gekozen voor het gebruik van ingeblikt geluid. Er is een centrale ruimte waarin twee platenspelers, twee bandrecorders M15 alsmede zes recorders A77 staan opgesteld. Daarbij komen nog een in- en uitgang-verdeler alsook een kleine niveaubesturing met afluister- en commandokanalen. Via een intern verdeelnet kunnen alle tien zalen van dit geluid worden voorzien maar ook kunnen opnamen van de gebeurtenissen worden gemaakt.

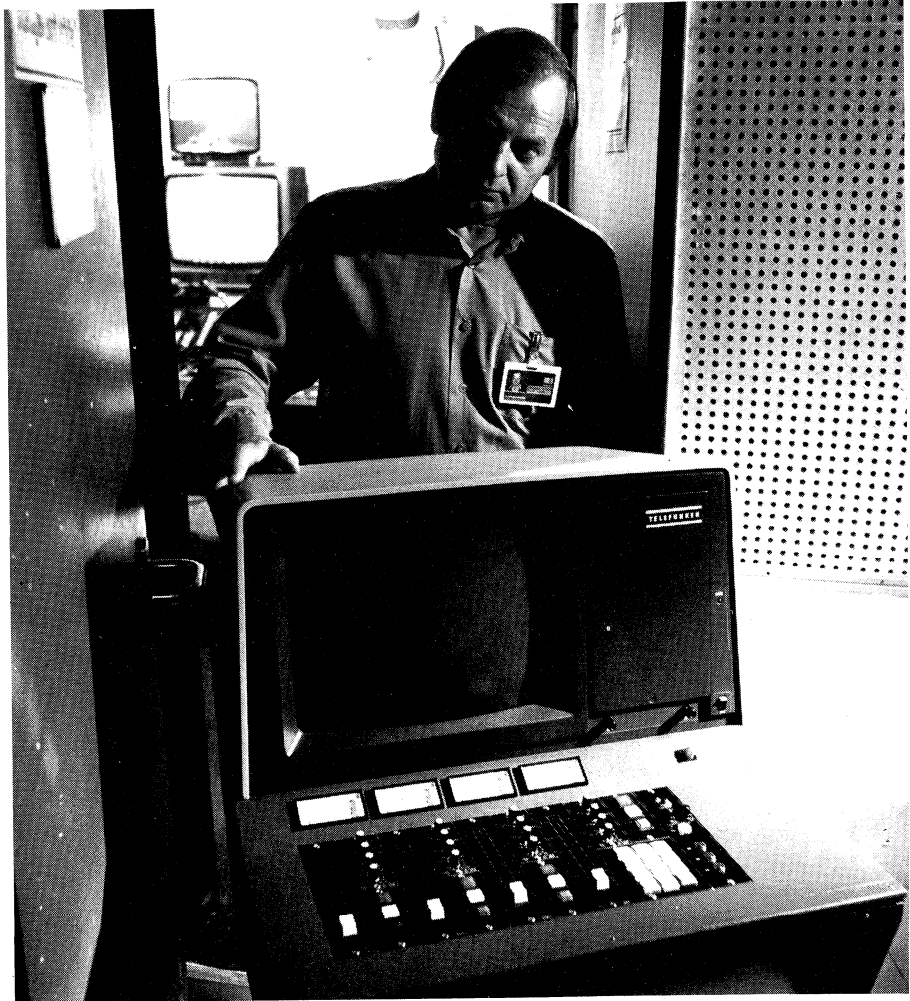


fig. 5. Mobiel regelpaneel voor de discussie-installatie.

Alle geluidstechnische installaties alsmede de lichtregelingen en de projectiecabines zijn via een zelfstandig commandokanaal met in totaal 40 posten met elkaar verbonden. Daardoor kan de communicatie tussen de technici tijdens de voorstellingen probleemloos verlopen. De uitvoering van de geluidstechnische installatie van de zalen 4 en 5 en 7 t/m 10 kan hier onvermeld blijven omdat zij niet van een standaardinstallatie afwijkt.

*Keller, W., Widmann, M: Kommunikationssysteme in ICC Berlin.  
Funkschau 51 (1979) 15. S. 858-864.*

Uit AEG-Telefunken Ontladingen 5-6-'79

## Technisch Engels bewerkt door C. V. Poolman en W. S. v. Dam

An electronic exchange **using radically new concepts** is shown in figure 2.5. The switching network still employs ferreeds but the markers have been replaced by electronic computers, and the operation of the exchange is **significantly** changed. As before, the switching network **provides the means** for connecting lines and trunks and other service circuits such as **dial tone** generators. The **central processor unit** handles all the information to be processed.

There are two memories – a temporary memory which **stores information** concerning calls which are being processed, and a semi-permanent **store** which remembers **invariant information** such as **operating sequences** and **translations**. The temporary store is electrically changeable during the processing of a call and an **electrical fault** could **destroy** this stored information. The semi-permanent **store contents** can only be changed **manually** by using an external unit like a teletypewriter and is much more **secure**.

The philosophy employed in the design of this exchange is to minimise the equipment, or hardware, and to do as much as possible in software, i.e. use the computer. When new services are required or different operating sequences are needed, these can be quickly **implemented** without the need to design and manufacture new equipment.

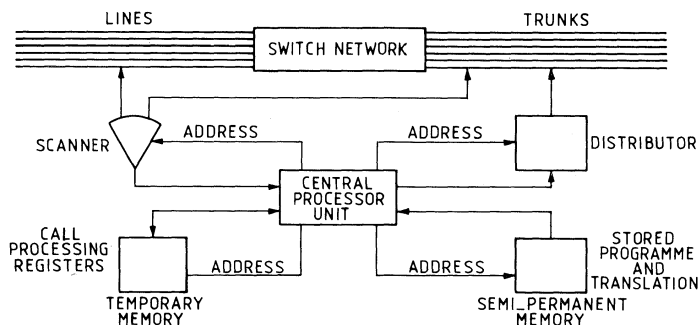


fig. 2.5. Stored programme electronic switching centre.

The scanner “looks” at the lines and trunks periodically to detect changes in state. When a service request is detected, **space is allocated** in the temporary memory and the dialled digits stored there. The **scan** must be fast enough to detect dialling – 100 times a second is adequate. When the **office code** has been dialled, this information is compared with the translation-routing-data stored in the semi-permanent memory and a trunk selected. Signalling over the **trunk** is provided by **the distributor** which receives the trunk address from the processor and is told when to start and when to stop signalling.

Overgenomen uit: “Telecommunications Pocket Book”

samengesteld door T. L. Squires uitg. Newness-Butterworths, Londen.

## Explanatory notes

<b>using radically new concepts</b>	gebaseerd op volkomen nieuwe ideeën of principes
radical	radicaal, essentieel, wezenlijk
concept	begrip
<b>significant</b>	veelbetekenend, belangrijk
<b>provides the means</b>	levert het middel om, maakt het mogelijk om
<b>dial tone</b> (of: dialling tone)	kiestoon
<b>central processor unit</b> (CPU)	
(ook: central processing unit)	centrale verwerkingseenheid
<b>to store information</b>	gegevens opslaan
<b>a store</b> , a memory	een geheugen
a storeroom	een magazijn
<b>invariant information</b>	niet-veranderlijke informatie
<b>operating sequence</b>	reeks van bewerkingen
<b>translation</b>	vertaling
<b>electrical fault</b>	electrische storing
<b>to destroy</b>	vernietigen
destruction	vernietiging
<b>the store contents</b>	de inhoud van het geheugen
<b>manually</b>	met de hand
<b>secure</b>	zeker, veilig
<b>to implement</b>	realiseren, uitvoeren
<b>space is allocated</b>	ruimte wordt toegewezen
<b>to scan</b>	aftasten
<b>office code</b>	netnummer
<b>a trunk</b>	interlokale lijn
	verder kan het woord 'trunk' ook betekenen: boomstam, romp, hoofdlijn van de spoor- wegen, slurf, hutkoffer
<b>the distributor</b>	de verdeler

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

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

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 95.

MT 20. Twee elementen E1 en E2 zijn in serie geschakeld en aangesloten op een belasting van  $2,5 \Omega$ .

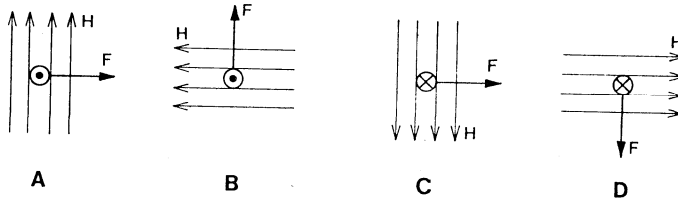
E1 heeft een emk van  $6,2 \text{ V}$  en een inwendige weerstand van  $0,3 \Omega$ .

E2 heeft een emk van  $5,8 \text{ V}$  en een inwendige weerstand van  $0,2 \Omega$ .

De klemspanning van elk element bedraagt

	$U_{K1}$	$U_{K2}$
A	4,2 V	3,8 V
B	6,2 V	5,8 V
C	5,0 V	5,0 V
D	4,76 V	4,74 V

MT 21. Een stroomvoerende geleider bevindt zich in een homogeen magnetisch veld. De richting van de Lorentzkracht is juist weergegeven in figuur



MT 22. Een spoel bevat 300 windingen, heeft een lengte van 20 cm en een kleine doorsnede.

Door deze spoel vloeit  $0,6 \text{ A}$ . De veldsterkte in deze spoel bedraagt

- A 3 A/m
- B 36 A/m
- C 180 A/m
- D 900 A/m

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

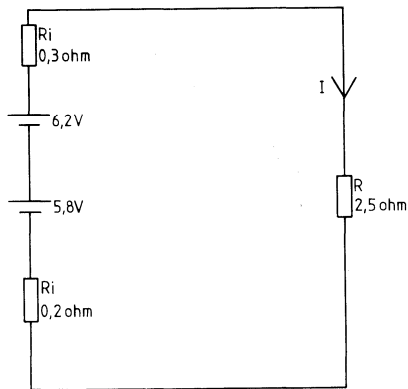
In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 20. C is goed.

### Toelichting:

Het schema ziet er aldus uit:



De stroom I bedraagt

$$\frac{U \text{ totaal}}{R \text{ totaal}} = \frac{12}{3} = 4 \text{ A.}$$

In de  $R_i$  van 0,3 ohm gaat verloren 1,2 volt. De klemspanning is dus:

$$6,2 - 1,2 = 5 \text{ volt.}$$

In de  $R_i$  van 0,2 ohm gaat verloren 0,8 volt. Hier is de  $E_k$ :  $5,8 - 0,8 = 5$  volt.

---

MT 21. D is goed.

---

MT 22. D is goed.

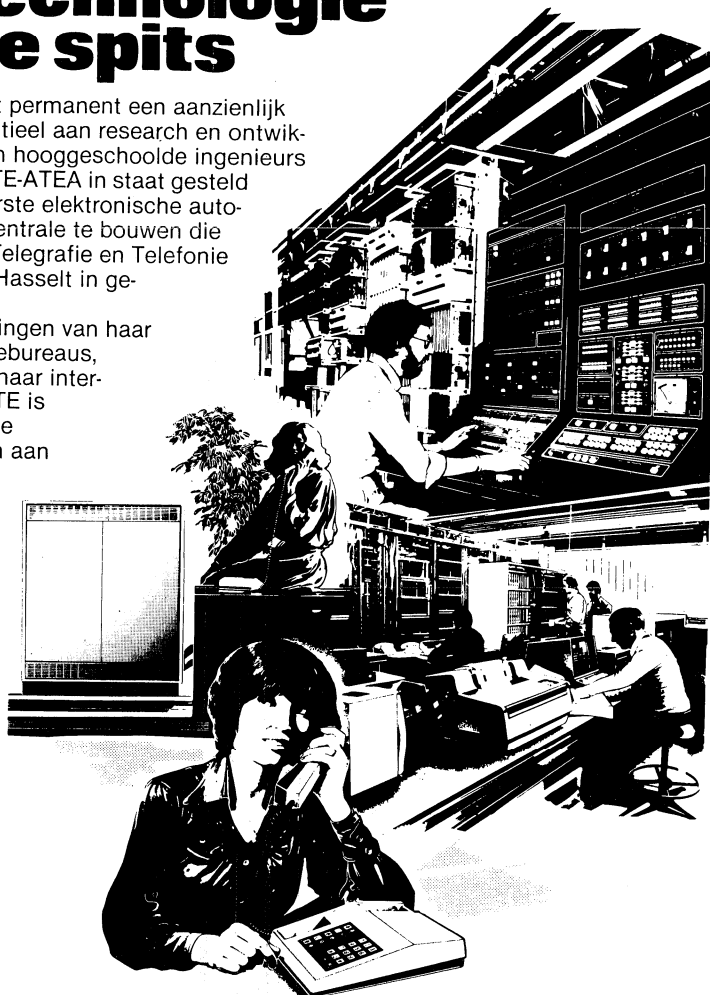
---

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---





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

Edissonstraat 9  
Venlo-Blerick



# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 4, 35e jaargang

april 1980

In dit nummer o.a.:

Autotelefoon  
zonne-energie

Automatiseringsprojecten

Technische berichten

Technisch Engels



Bedieningstableau  
autotelefoon  
type Pollux.

# STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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 **

# Autotelefoon

ing. W. A. van Engelen

## Inleiding

Een autotelefoon is een niet-plaatsgebonden telefoonaansluiting die bedoeld is voor gebruik in voer- of vaartuigen.

Met een autotelefoon kunnen volledig automatisch verbindingen tot stand worden gebracht met telefoonabonnees in binnen- en buitenland, alsmede met autotelefoonbezitters.

Autotelefoons kunnen vrijwel in geheel Nederland worden gebruikt; autotelefoons met een 5-cijferig abonneenummer („internationale” abonnees) mogen ook in Duitsland (inclusief West-Berlijn), Oostenrijk en Luxemburg gebruikt worden.

Verbindingen met autotelefoons worden tot stand gebracht via speciale vast opgestelde zend- en ontvanginstallaties (basisstations) van de PTT. Elk basisstation bestrijkt een bepaald gebied, een verkeerszône.

Het oproepen van een autotelefoon geschiedt, geheel automatisch, via een speciaal oproepkanaal dat voor alle verkeerszônes gelijk is. Alle autotelefoons zijn in de rusttoestand afgestemd op het oproepkanaal.

De gesprekken met autotelefoons worden gevoerd via zgn. spreekkanalen.

Voor het autotelefoonverkeer zijn 37 radiokanalen beschikbaar in de 150 MHz frequentieband met een kanaalafstand van 20 kHz. Er zijn 24 basisstations geïnstalleerd met totaal ca 65 spreekkanalen, minimaal 2 en maximaal 15 per basisstation. (Als het net volledig is uitgebouwd zullen ca 120 spreekkanalen ter beschikking staan van ca 6.000 abonnees.)

De basisstations worden d.m.v. 4-draads telefoonlijnen bestuurd door een autotelefooncentrale. Er zijn 3 autotelefooncentrales (voor elk oproepgebied één) die om exploitatieve redenen bijeen zijn opgesteld in Rotterdam.

## Overzichtskaart

Op de overzichtskaart staat aangegeven waar de basisstations van PTT staan opgesteld.

De in de verkeerszônes aangegeven cijfers (1 t/m 9) hebben alleen betekenis bij het opbouwen van verbindingen met de autotelefoon. Ze geven het nummer weer van het specifieke vrijsignaal dat voortdurend over de niet belegde spreekkanalen wordt uitgezonden.

Wanneer de autotelefoonabonnee zo'n cijfer instelt (m.b.v. de G-toets) wordt de verbinding opgebouwd via één van de spreekkanalen van de gekozen verkeerszône.

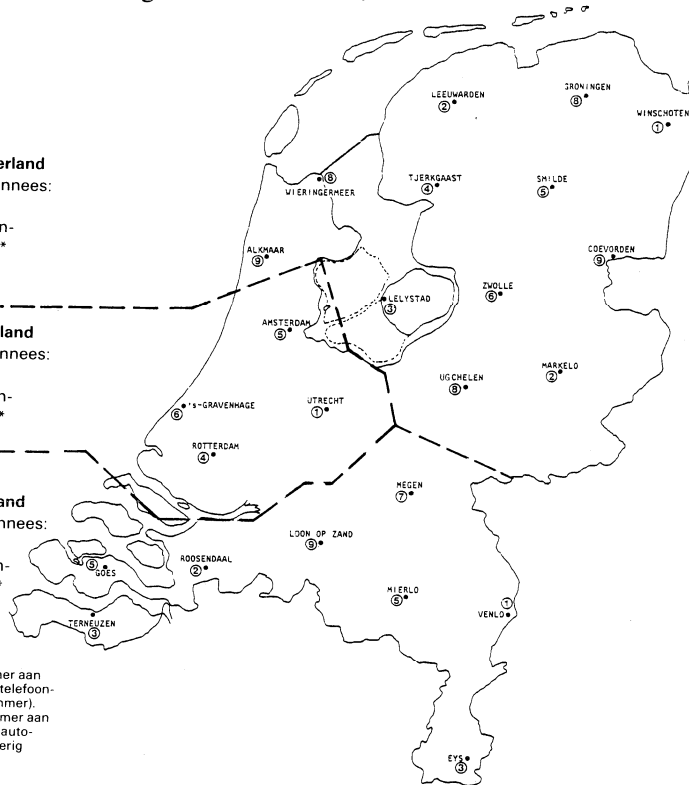
Wanneer het verkeerszone-nummer „nul” wordt ingesteld vindt de verbindingsoopbouw plaats via een willekeurige verkeerszone. Op de overzichtskaart is bovendien aangegeven welke cijfers moeten worden gekozen om een autotelefoon te bereiken. Daartoe is Nederland verdeeld in 3 zgn. oproepgebieden t.w. West-, Noord- en Zuid-Nederland. Afhankelijk van in welk oproepgebied de gewenste autotelefoon zich bevindt en of het een „nationale” of een „internationale” autotelefoonabonnee betreft dienen de op de kaart aangegeven cijfercombinaties gekozen te worden.

## Overzichtskaart autotelefoon

**Oproepgebied Noord Nederland**  
 'nationale' autotelefoonabonnees:  
 09-312PQRS \*  
 'internationale' autotelefoon-  
 abonnees: 02932-DEFGH \*\*

**Oproepgebied West Nederland**  
 'nationale' autotelefoonabonnees:  
 09-311PQRS \*  
 'internationale' autotelefoon-  
 abonnees: 02931-DEFGH \*\*

**Oproepgebied Zuid Nederland**  
 'nationale' autotelefoonabonnees:  
 09-313PQRS \*  
 'internationale' autotelefoon-  
 abonnees: 02933-DEFGH \*\*



\* De letters PQRS geven het nummer aan van de gewenste 'nationale' autotelefoonabonnee (altijd een 4-cijferig nummer).  
 \*\* De letters DEFGH geven het nummer aan van de gewenste 'internationale' autotelefoonabonnee (altijd een 5-cijferig nummer).

## Verbindingsopbouw

### Met een autotelefoon

Met een autotelefoon kunnen vrijwel alle verbindingen opgebouwd worden die ook met een normale telefoonaansluiting mogelijk zijn. De autotelefoonabonnee stelt daartoe, m.b.v. een aantal druktoetsen en een display, het nummer in van de gewenste abonnee. Dit nummer wordt altijd voorafgegaan door het netnummer. Veel gebruikte nummers kunnen in een geheugen

worden voorgeprogrammeerd. Vervolgens stelt hij het nummer in van de verkeerszone waarin hij zich bevindt. In het algemeen zal het meest nabij gelegen basisstation de beste verbinding kwaliteits bieden.

Wanneer de hoorn van de haak wordt genomen zoekt de autotelefoon zelfstandig een vrij spreekkanaal, bezet dit en zendt hierover zijn eigen abonneenummer (noodzakelijk voor de berekening van de gesprekskosten) alsmede het ingestelde nummer van de gewenste abonnee via het basisstation naar de autotelefooncentrale die de verbinding verder opbouwt.

#### *Naar een autotelefoon*

Eén der op de overzichtskaart aangegeven nummers dient te worden gekozen, dit is afhankelijk van:

- in welk oproepgebied (West-, Noord- of Zuid-Nederland) de gewenste autotelefoon zich vermoedelijk bevindt;
- of het een „nationale” (herkenbaar aan een 4-cijferig abonneenummer) dan wel een „internationale” (5-cijferig abonneenummer) autotelefoon betreft.

Na het kiezen van dit nummer schakelt de autotelefooncentrale een niet belegde basisstationzender om naar het speciale oproepkanaal (nr. 19) waarop alle autotelefoons in de rustsituatie staan afgestemd. Over dit oproepkanaal wordt een selectieve oproep uitgezonden, inclusief een kanaalbevel. Na de oproepuitzending schakelt de basisstationzender terug naar zijn eigen spreekkanaal.

Als de oproepen autotelefoon de oproep heeft ontvangen, schakelt deze naar het opgegeven kanaal en zendt een ontvangstbevestiging terug. Daarmee stopt de oproepcyclus en wordt tevens de oproep in de auto gesignaleerd.

Ontvangt de autotelefooncentrale geen ontvangstbevestiging, dan wordt de oproep via een volgend basisstation binnen het betreffende oproepgebied uitgezonden.

Wanneer de verbinding niet tot stand komt omdat:

- de autotelefoon zich niet in het aangekozen oproepgebied bevindt;
  - de autotelefoon in gesprek is;
  - de achtereenvolgens over de verkeerszones uitgezonden oproepen de autotelefoon niet bereikt hebben omdat deze zich bv. juist in een tunnel bevindt;
  - er in de betreffende verkeerszone tijdelijk geen vrij spreekkanaal beschikbaar is;
  - de autotelefoon niet ingeschakeld is
- dan hoort de oproeper de melding: „Deze aansluiting is momenteel niet bereikbaar”.

Men kan dan na enige tijd opnieuw trachten de verbinding tot stand te brengen of eventueel een ander oproepgebied kiezen.

Hoort de oproeper evenwel de gebruikelijke beltonen die na ca 60 seconden overgaan in bezettoon dan heeft de oproep de autotelefoon wel bereikt, maar werd de hoorn niet van de haak genomen. In de autotelefoon blijft dan een signaallamp branden die de autotelefoonabonnee te kennen geeft dat hij tijdens zijn afwezigheid werd opgeroepen.

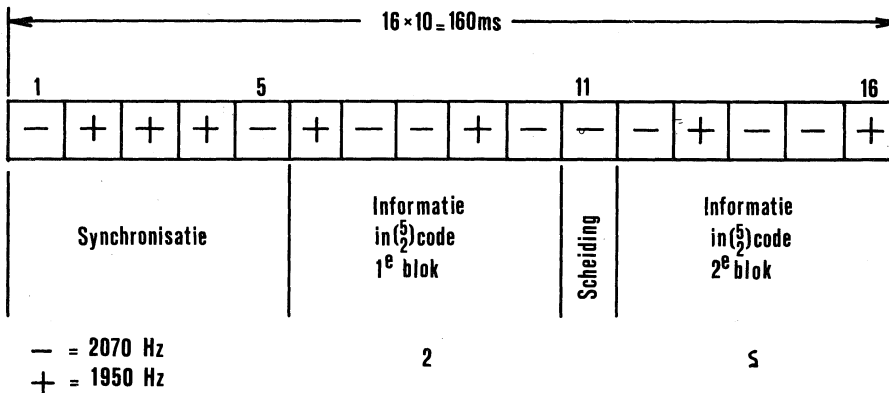
### Gesprekskosten

Wanneer de verbinding uitgaat van de telefoonabonnee, dan komen de gesprekskosten op zijn gesprekscostenteller in de telefooncentrale; begint de autotelefoonabonnee dan worden de gesprekskosten geregistreerd op een magneetbandcassette in de autotelefooncentrale.

Na afloop van een tweemaandelijks tijdvak worden de kosten, die in de verschillende autotelefooncentrales geregistreerd zijn, verzameld en in één totaal op de rekening vermeld.

### Signalering

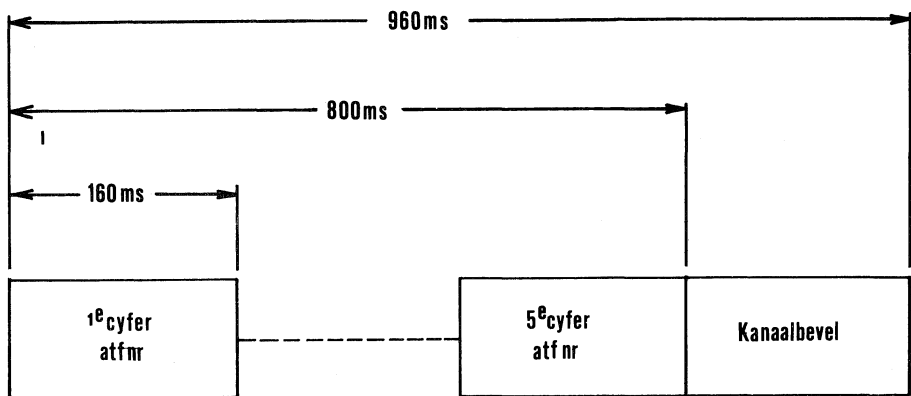
Voor de signalering op de radioweg wordt een beproefd systeem gebruikt nl. toonimpulsen met een frequentie van 1950 of 2070 Hz. Per cijfer worden, inclusief synchronisatie en controle, 16 bits van 10ms toegepast. Een selectieve oproep naar een mobilfoon, bestaande uit mobielnummer en kanaalbevel, duurt daardoor  $6 \times 16 \times 10 = 960$  ms.



Opbouw enkelcijfer (2) gebruikt voor autotelefoonnummer en kiesinformatie.



Na deze selectieve oproep volgt een wachttijd tijdens welke de ontvanger van het basisstation wacht op het al of niet antwoorden van de mobiel. De totale oproepduur van één basisstation is daardoor ca 1,3s en in deze lange oproeptijd ligt nu een van de grootste beperkingen van dit systeem. Indien een oproep over heel Nederland over alle basisstations na elkaar zou worden uitgezonden, bepalen deze oproepen vanaf de telefoonzijde de capaciteit van het systeem; niet de verkeerswaarde van de gesprekken. Door Nederland te verdelen in drie oproepgebieden, waarbij de telefoonabonnee dus reeds een voorselectie maakt, worden tijdsduur van oproepen en gesprekken meer met elkaar in overeenstemming gebracht.

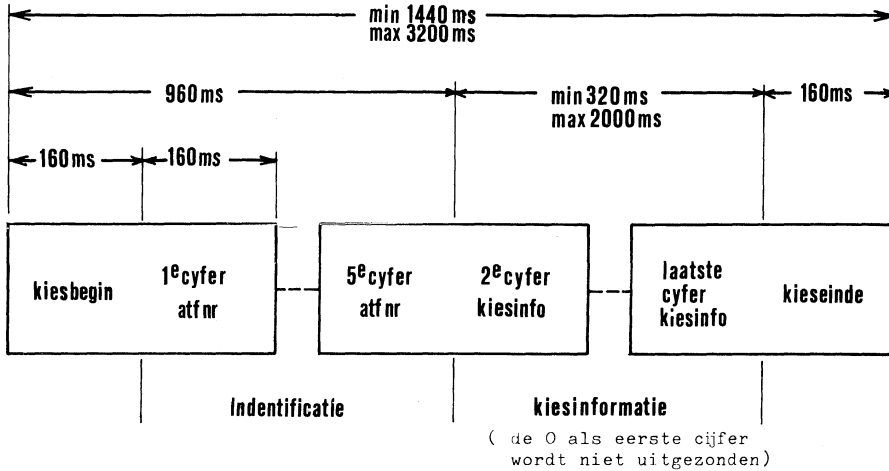


Opbouw selectieve oproep naar autotelefoon (atf nr = autotelefoonnummer).

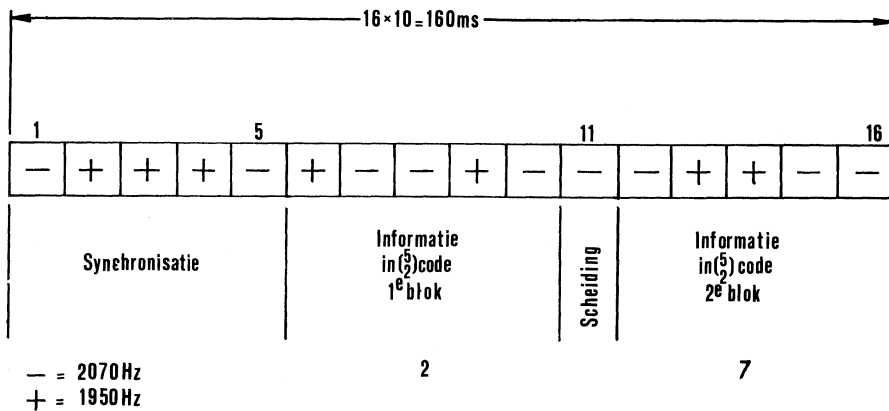
Voor een gesprek vanuit een auto moet de kiesinformatie worden uitgezonden, voorzien van een kiesbegin- en een kieseinde-sigitaal alsmede een identificatiesigitaal (abonneenummer van de autotelefoon) t.b.v. de registratie van de gesprekskosten. Ook hiervoor wordt het 2-tonen systeem gebruikt en wordt voor grotere zekerheid, de informatie 2 x uitgezonden. afhankelijk van het aantal cijfers van netnummer en abonneenummer duurt deze informatie-overdracht minimaal 2 x 1440 ms en maximaal 2 x 3200 ms.

Naast enkelcijfers voor o.a. de selectieve oproep en de kiesinformatie bestaan er ook dubbelcijfers die gebruikt worden voor het kanaalbevel en als vrij sigitaal. (Zie ook overzichtskaart). Hierna wordt aangegeven hoe het dubbelcijfer 27 is opgebouwd.

Daarnaast worden de 1950 Hz en 2070 Hz signalen nog gebruikt als enkeltoonsignalen voor oproepbevestiging, belegssignaal en beginsignaal vanaf de mobiel en als gereed-voor-ontvangst en weksignaal vanaf het basisstation.



Overdracht kiesinformatie (wordt 2x uitgezonden).



Dubbeltijfer 27.

### *Het mobiele abonneetoestel*

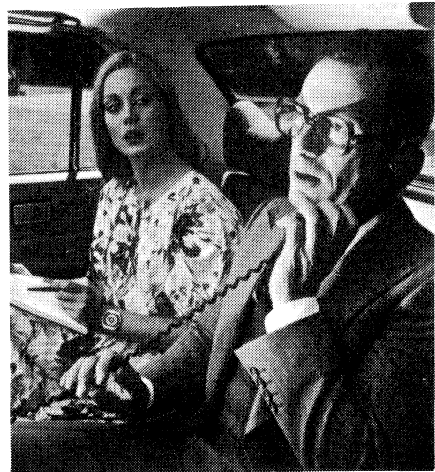
De autotelefoon is bedoeld om te kunnen telefoneren en verschilt dan ook niet wezenlijk van een gewoon telefoontoestel.

Door toepassing van moderne technieken is de bediening echter aangepast aan het gebruik in de auto. Deze aanpassingen betreffen:

- het kiezen van het telefoonnummer, dit kan geschieden terwijl de hoorn op de haak ligt
- een beeldschermje, dat de mogelijkheid biedt het ingestelde telefoonnummer te controleren
- het opbouwen van de verbinding, waarbij slechts de hoorn van de haak genomen behoeft te worden
- het in gesprek zijn van de gekozen abonnee waarbij het nogmaals opnemen van de hoorn het gewenste nummer opnieuw wordt gekozen
- mogelijkheid tot verkort kiezen van 15 door de abonnee voor te programmeren telefoonnummers.

De zender/ontvanger met de besturingselectronica is ondergebracht in een aparte eenheid voor plaatsing in de kofferruimte van de auto.

De autotelefoon is leverbaar in twee uitvoeringsvormen: de CASTOR waarbij kiespaneel en telefoonhoorn afzonderlijk worden ingebouwd en de POLLUX waarbij hoorn en kiesgedeelte één geheel vormen.



## Toepassingen bij de PTT

### 1. Inleiding

Sinds het begin van de zeventiger jaren is de belangstelling voor niet-conventionele energievoorzieningen sterk toegenomen waarbij de volgende punten een belangrijke rol hebben gespeeld:

- het besef dat onze fossiele energievoorraden zeer snel worden verbruikt, waardoor voor het eind van de tachtiger jaren ernstige problemen zullen ontstaan,
- de groeiende belasting die ons huidig energieverbruik op het milieu legt,
- de energiecrisis rond de jaarwisseling 1973/1974 die aangaf dat naast de bovenstaande punten ook het politieke gebeuren in de wereld grote gevolgen kan hebben voor de energievoorziening.

Vele landen zijn dan ook doende energiebesparende maatregelen te treffen en richten thans hun aandacht ook op niet-conventionele energiebronnen waaronder zonne- en windenergie.

In dit artikel zullen de mogelijkheden worden besproken die zonne-energie ons biedt voor verwarmingsdoeleinden en voor de opwekking van elektriciteit. Daarbij zullen tevens voorbeelden van toepassing van deze wijze van energie-opwekking bij het Staatsbedrijf der PTT worden aangegeven.

### 2. Hoeveelheid zonne-energie

Hoeveel energie ontvangt de aarde van de zon?

Berekeningen tonen aan dat dit ca  $15 \cdot 10^{17}$  KWh per jaar is.

Een gedeelte van deze energie wordt door de bewolking en het aardoppervlak zelf weer teruggekaatst. Daardoor is de door de aarde geabsorbeerde energie niet  $15 \cdot 10^{17}$  KWh maar zo'n  $9 \cdot 10^{17}$  kwh.

In fig. 1 is aangegeven hoe de verdeling van de zonnestraling over de aarde is verdeeld per oppervlakte-eenheid evenwijdig aan het aardoppervlak.

Opmerkelijk hierbij is dat de gemiddelde energiedichtheid in Nederland slechts de helft is van de dichtheid in de zonnigste gebieden van de aarde.

In december ontvangen we gemiddeld zo'n  $20 \text{ W/m}^2$  terwijl dit in juni gemiddeld zo'n  $210 \text{ W/m}^2$  is.

Zorgt men er voor dat in juni het beschouwde vlak niet evenwijdig aan aardoppervlak wordt gehouden maar loodrecht op de zonnestraling dan valt daar maximaal  $1 \text{ kW/m}^2$  op.

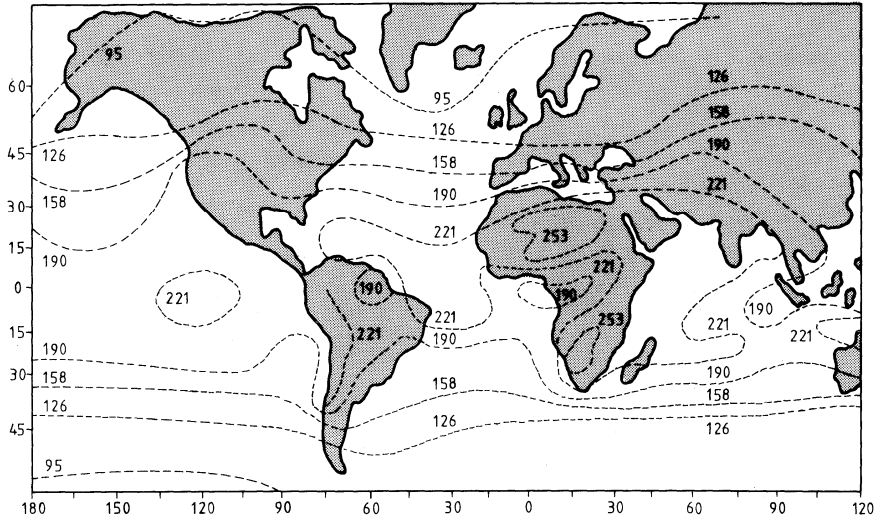


fig. 1. Verdeling gemiddelde zonnestralingsenergie over de aarde op een horizontaal vlak in  $W/m^2$ .

In tabel 1 is de gemiddelde ontvangen zonnestraling voor elke maand van het jaar aangegeven.

tabel 1.

	jan.	febr.	maart	april	mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.	dec.	jaar
gemidd.stral.	26,6	54,4	90,3	140,0	186,3	211,8	182,9	160,9	118,1	107,6	68,3	31,3	22,0
standaard deviatie: %	66	55	51	47	37	37	37	36	39	50	63	67	49

Gemiddelde globale straling in  $W/m^2$  en de standaarddeviatie in % (horizontaal vlak).  
Bij opstelling onder  $60^\circ$  t.o.v. het aardoppervlak verdubbelt het vermogen ongeveer.

Vergelijken we het wereldenergieverbruik met de ontvangen zonne-energie, dan blijkt dat de ontvangen zonne-energie ongeveer 7500 maal groter is dan het energieverbruik, beide beschouwd op jaarbasis.

Hieruit blijkt dat zonne-energie inderdaad tot de potentiële energiebronnen voor de aarde kan worden gerekend.

Men moet echter wel hierbij bedenken dat de huidige energieproductie/-behoefte niet gelijkmatig over de gehele aarde is verdeeld, maar beide geconcentreerd zijn tot enkele streken.

In de volgende twee hoofdstukken zullen we nader ingaan op de manier waarop zonne-energie kan worden omgezet in warmte en elektrische energie. Nadere opmerkingen ten aanzien van het energieverbruik in Nederland worden in het laatste hoofdstuk naar voren gebracht.

### 3. Verwarming met behulp van zonne-energie

Zonnewarmte kan rechtstreeks worden toegepast voor ruimteverwarming en voor warmwatervoorzieningen. Hierbij wordt de zonnestraling ingevangen en omgezet in warmte m.b.v. zonnecollectoren. De geabsorbeerde warmte wordt afgevoerd m.b.v. een koelmedium dat op zijn beurt zijn warmte weer afgeeft op die plaatsen die verwarmd moeten worden.

Zonodig kan een deel van de warmte in een warmtebuffer worden opgeslagen i.v.m. het wisselend karakter van het zonnewarmte-aanbod.

Een hulpstook zorgt ervoor dat wanneer het warmtebuffer is uitgeput er toch verwarming mogelijk is (fig. 2).

De ruimteverwarming kan uit het warmtebuffer plaatsvinden door middel van een lage-temperatuursysteem, zoals bijvoorbeeld door middel van luchtverwarming of vloer- en muurverwarming. De nieuwste ontwikkelingen op het gebied van collectoren maken ook hoge temperatuursystemen mogelijk.

Ruimteverwarming en warmwatervoorziening met behulp van zonne-energie bieden voor Nederland gunstige perspectieven. Berekeningen tonen aan dat bij de huidige aardgasprijs deze systemen reeds nu rendabel zijn, waarbij in ca 60 à 70% van de energiebehoefte van een gemiddelde woning kan worden voorzien.

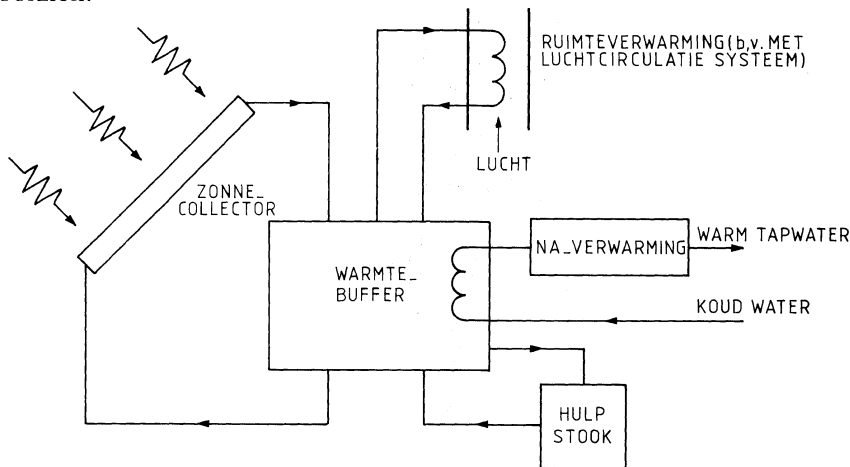


fig. 2. Gecombineerde ruimteverwarming en warmwatervoorziening met behulp van zonne-energie.

#### COLLECTOREN

##### *1<sup>e</sup> generatie vlakke-plaat-collector*

Deze collector bestaat uit een vlakke metalen plaat, die thermisch is geïsoleerd aan de zijde die niet aan de zon is blootgesteld en die aan de andere kant met

glas of een transparante kunststof is afgedekt. De zonnestraling dringt door de glazen- of kunststofplaat heen en wordt door de metalen plaat geabsorbeerd. De glazen- of kunststofplaat is voor de kortgolvlige zonnestraling transparant terwijl de langgolvlige warmtestraling van de collector minder goed wordt doorgelaten (broeikaseffect). (Zie fig. 3).

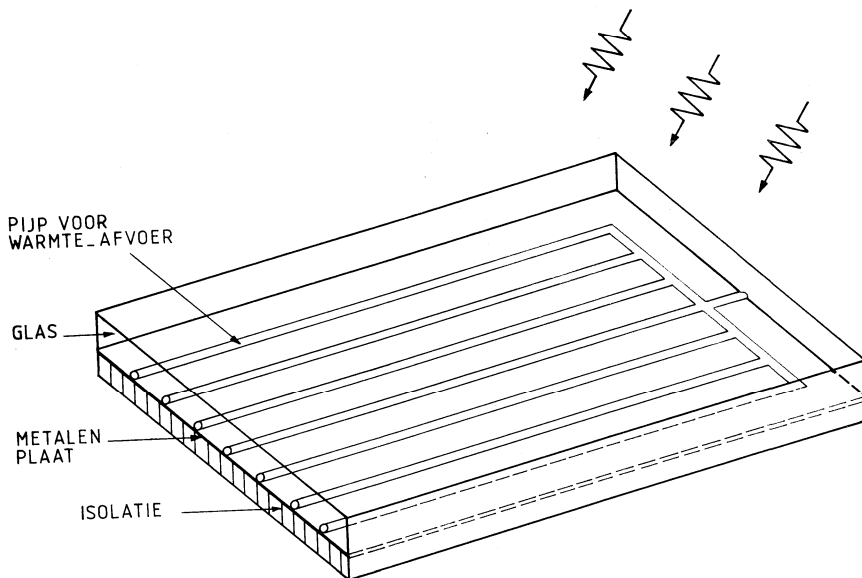


fig. 3. Vlakke-plaat-collector (1e generatie).

De door de metalen plaat geabsorbeerde warmte wordt afgevoerd door een koelmedium (zoals b.v. water), dat door buizen langs de collector stroomt of door middel van een luchtcirculatiesysteem. Hierbij levert water de beste resultaten op.

De metalen plaat is aan de zonzijde voorzien van een zwarte laag ter verhoging van de absorptie. Ook kunnen z.g. spectraal selectieve lagen worden toegepast, die de eigenschap hebben een hoge absorptiefactor te bezitten voor zonnestraling en een lage emissiefactor voor warmtestraling zoals nickelblack, koperoxyde, indiumoxyde en black-chrome. Ook kan een dun laagje halfgeleidermateriaal worden aangebracht voor een goede absorptie met daar- onder een dun metaallaagje voor het onderdrukken van de warmte-emissie.

De collector heeft het hoogste rendement als de temperatuur van de collector weinig verschilt van de omgevingstemperatuur.

Dit type collector heeft het voordeel dat ze relatief goedkoop te vervaardigen is.

## 2<sup>e</sup> generatie vlakke-plaat-collector

Men kan het rendement van een collector bij een hoge collector-temperatuur aanzienlijk verhogen door het warmtestralend oppervlak te verkleinen. Dit kan bereikt worden door reflectoren te gebruiken die de zonnestraling concentreren op een pijp waar een warmteabsorberende vloeistof doorstroomt (fig. 4).

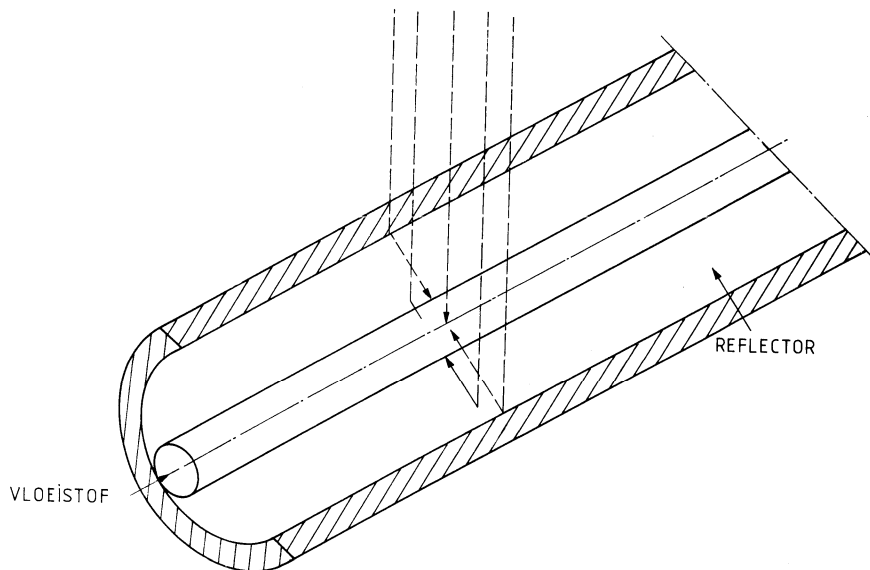


fig. 4. Concentrerende collector.

Met deze systemen kunnen zeer hoge temperaturen worden bereikt en ze lenen zich dan ook niet alleen voor ruimteverwarming maar ook voor de opwekking van elektriciteit.

Ook kan men glazen buizen toepassen, die aan de binnenkant van een reflecterende laag zijn voorzien (zie fig. 5).

Het is mogelijk de ruimte tussen de pijp en de reflector te evacueren, zodat de convectieverliezen tot een minimum worden verlaagd. Daarnaast is het dan ook zinvol de pijp van een spectraal selectieve laag en/of de binnenkant van de glazen buis aan de zonnkant van een infra-rood reflecterende laag te voorzien om stralingsverliezen te beperken. Bij dit type collectoren kunnen ook fresnel-lenzen toegepast worden (fig. 6).

Zowel de 1ste als de 2de generatie vlakke-plaat-collector absorberen zowel directe zonnestraling als diffuse zonnestraling, hetgeen onder Nederlandse klimatologische omstandigheden erg belangrijk is.



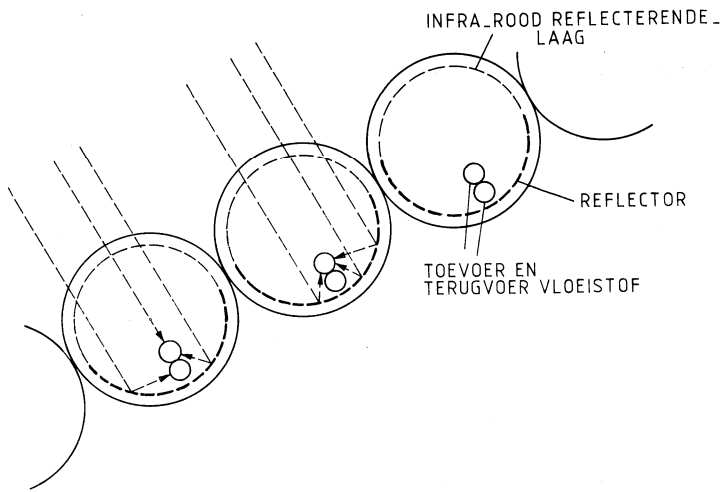


fig. 5. 2e generatie vlakke-plaat-collector.

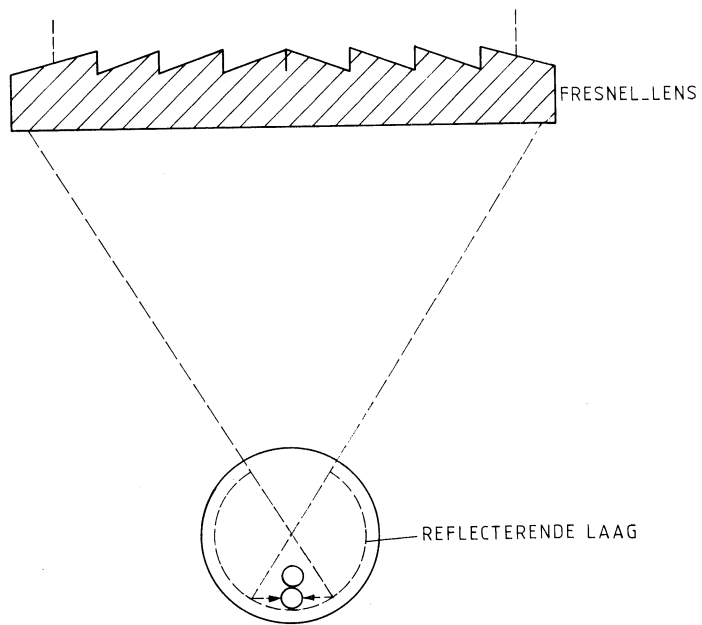


fig. 6. 2e generatie collector in combinatie met fresnel-lens.

### *Buffersystemen*

Als buffersysteem kan in eerste instantie een geïsoleerd waterreservoir dienst doen. Ook kan gedacht worden aan grind en beton.

Hiernaast kan men speciale zouten toepassen die bij een bepaalde temperatuur oplossen in het vrijkomend kristalwater. De warmte die voor deze fase-overgang nodig is, komt bij afkoeling weer vrij bij een constante temperatuur. Deze zouten hebben een vrij hoge warmte-opslagcapaciteit.

In tabel 2 zijn enige gegevens aangegeven over de energiedichtheid van de genoemde buffermaterialen.

tabel 2.

materiaal	smeltpunt	energiedichtheid KWh/m <sup>3</sup>
water	n.v.t.	35
grind/beton	n.v.t.	10
zouten v.b. Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O	32° C	99

Een probleem bij toepassing van zouten is dat zouten vaak tot corrosie aanleiding geven.

### *Prijzen*

De prijzen van de huidige vlakke-plaat-collectoren (1e generatie) liggen rond de f 250,— à f 300,— per m<sup>2</sup>.

Berekeningen tonen aan dat bij een normale, goed geïsoleerde woning meer dan 50% van de behoefte aan ruimteverwarming rendabel kan worden gedekt met zonne-energie, waarbij zo'n 50 à 60 m<sup>2</sup> aan zonnecollector-oppervlak moet worden toegepast. Het buffervat zal dan enkele kubieke meters water moeten omvatten. De verwachting is dat de prijzen van de benodigde installaties in de toekomst door het op gang komen van de massaproductie aanzienlijk kunnen dalen. Hierdoor wordt het in de toekomst steeds aantrekkelijker deze systemen toe te passen, temeer omdat de energieprijzen thans sterk stijgen.

Dat de toepassing op grotere schaal op gang begint te komen blijkt wel uit het feit dat alleen al in de staat Californië in de Verenigde Staten dit jaar zo'n 170 miljoen dollar zal worden uitgegeven op dit terrein.

### Warmtapwatervoorziening van het Dr Neher Laboratorium

Het Dr Neher Laboratorium maakt als eerste instantie binnen PTT gebruik van zonne-energie ter besparing van energie.

Het warme water dat in de kantine van het laboratorium voor de afwas wordt gebruikt, wordt namelijk thans verwarmd met behulp van zonnewarmte. Hiertoe is het dak van de kantine voorzien van zonnecollectoren, een buffervat voor het opslaan van de opgevangen warmte en de benodigde meet- en regelapparatuur. Een elektrische boiler zorgt voor eventuele bijverwarming zodat ook op zonloze dagen de temperatuur van het afwaswater 70°C is.

Met behulp van de gehele installatie wordt een aanzienlijke vermindering van het energieverbruik van de kantine verkregen.

De installatie is schematisch weergegeven in fig. 7.

Ongeveer 7 m<sup>2</sup> zonnecollectoren vangen de zonnewarmte op. Deze warmte wordt afgegeven aan het water dat door de collectoren loopt, terwijl dit water zijn warmte weer via een warmtewisselaar aan het water in het buffervat afgeeft. Het op deze manier verwarmde water in dit buffervat zal voor de afwas worden gebruikt.

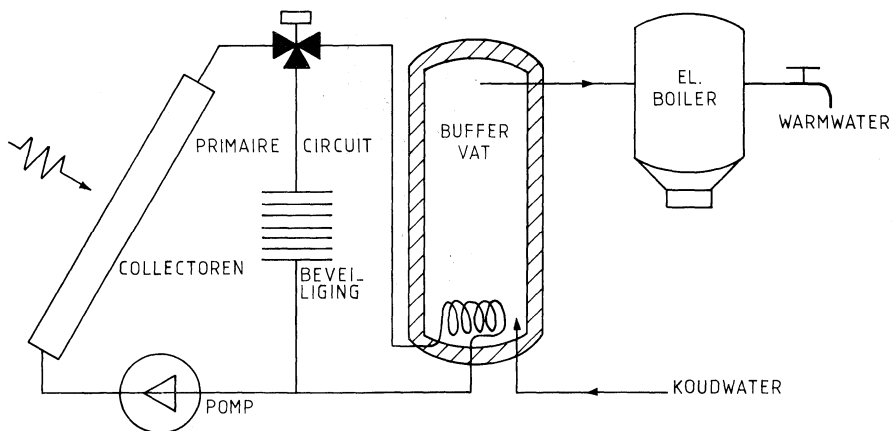


fig. 7. Warmwaterinstallatie van het DNL.

Het water dat door de collectoren stroomt in het zogenaamde primaire circuit is, ter voorkoming van bevriezing, voorzien van antivries. In dit primaire circuit is tevens een overbelastingsbeveiliging aangebracht, die in werking treedt wanneer in de zomer door sterke zonnestraling en weinig warmwaterverbruik, de temperatuur in dit circuit boven de 90°C stijgt.

Op grond van de berekeningen van TNO mag worden verwacht dat de totale kosten van de zonneboiler gedurende een 20-jarig bestaan circa 20% lager zullen zijn dan de kosten verbonden aan de conventionele warmwatersystemen.

De energiebesparing over de projectduur varieert hierbij van 40 tot 50%, afhankelijk van het tap-waterverbruik. (Totale energiebesparing circa 55.000 kWh).

In fig. 8 is een foto van de zonnecollectoren te zien.

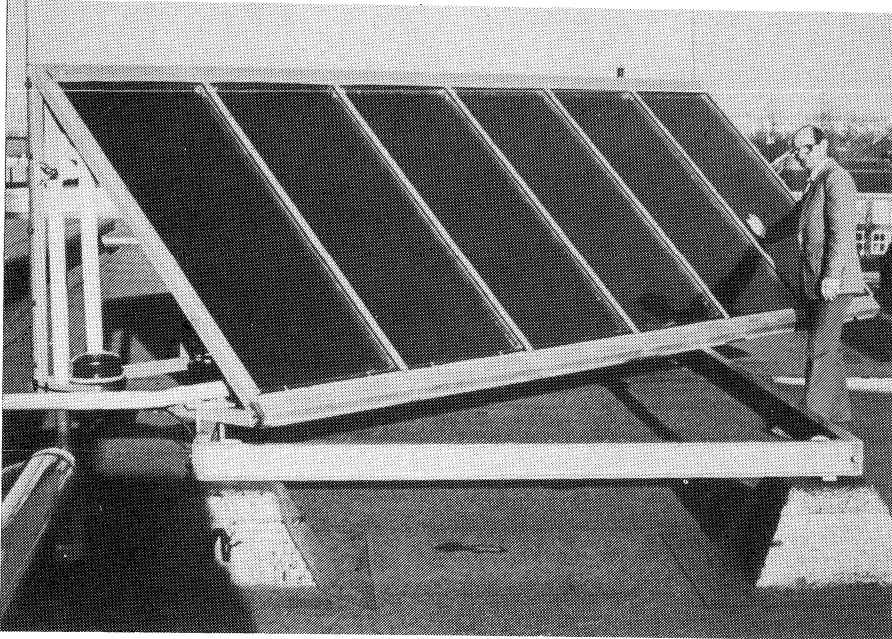


fig. 8. De zonnecollectoren op het dak van de kantine van het DNL.

#### **4. Opwekking van elektriciteit met behulp van zonnecellen**

Zonne-energie kan ook rechtstreeks worden omgezet in elektriciteit en wel met behulp van zonnecellen.

Het op deze manier opwekken van elektriciteit wordt steeds aantrekkelijker voor het voeden van apparatuur die ver van de bewoonde wereld staat opgesteld.

Op het ogenblik wordt de voeding van deze apparatuur verzorgd door middel van:

- een lange leiding naar het dichtstbijzijnde elektriciteitsnet

- een aggregaat die op benzine of een andere brandstof werkt
- batterijen/accu's die regelmatig worden herladen.

De eerst genoemde wijze kan door de aanlegkosten erg duur zijn, terwijl in de twee andere gevallen regelmatig onderhoud of vervanging van de batterij/accu nodig is.

Zoals gezegd komen nu ook zonnecelssystemen hiervoor in aanmerking.

De opzet van deze systemen is weergegeven in fig. 9 en is eigenlijk elektrisch overeenkomstig de opzet voor de warmwatervoorzieningen (fig. 7).

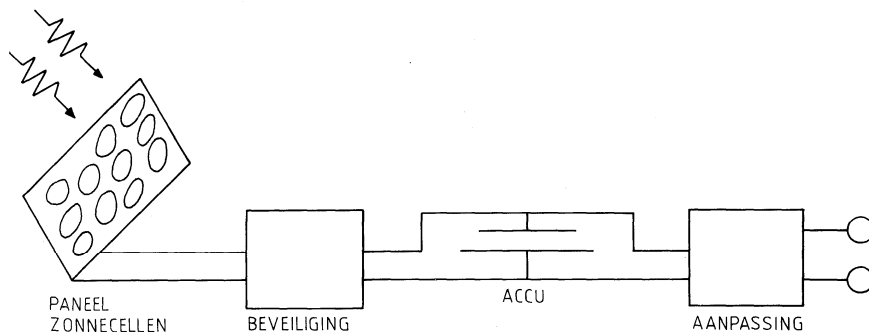


fig. 9. Zonnecelstelsel.

Het zonnepaneel zet de ontvangen stralingsenergie om in een elektrische stroom, die gebruikt kan worden voor de voeding.

Ook hier zal een buffer (accu) ervoor moeten zorgen dat ook wanneer de zon niet of nauwelijks schijnt, elektrische energie geleverd kan worden. Daarnaast zal een beveiliging ervoor moeten zorgen dat, wanneer de buffer volladen is en er meer elektrische energie wordt opgewekt dan voor de apparatuur nodig is, via bijvoorbeeld een weerstand de overtollige energie kan worden afgevoerd. Wordt hier niet voor gezorgd dan kan de accu overladen raken, waarbij gevaarlijke gassen vrij kunnen komen.

Gemiddeld zal in Nederland voor een verbruik van 1 Watt continu zo'n 10 Watt piekvermogen aan zonnecellen nodig zijn, terwijl de accucapaciteit dan zo'n 50 Ah zal moeten zijn (bij 12 Volt).

### Zonnecellen

De zonnecel heeft eigenlijk dezelfde opbouw als een halfgeleider diode. De werking wordt hieronder in het kort toegelicht (fig. 10).

De zonnestraling die op de zonnecel valt, bestaat als het ware uit een stroom lichtdeeltjes (fotonen) die een bepaalde energie bezitten.

Deze fotonenstroom dringt door de bovenste n laag van de zonnecel heen en komt aldus in de buurt van de zeer dunne n-p overgangslaag, waar een sterk elektrisch veld heerst. Dit elektrisch veld zorgt ervoor dat rond deze n-p overgang een elektrische evenwichtssituatie bestaat. Komt het voornoemde foton bij zijn verdere tocht door het n gedeelte van de n-p overgang in botsing met een zich aldaar bevindend elektron, dan staat het foton zijn energie aan dit elektron af. Is deze afgestane energie groter dan een bepaalde waarde dan kan het elektron als het ware loskomen van de atoomstructuur waar het toe behoorde. Het wordt in dat geval door het elektrisch veld aangetrokken, waardoor het elektron zich uit het overgangsgebied naar het n gebied gaat begeven. Hierdoor vindt er een ladingsverplaatsing plaats, welke tevens aan een ladingsverplaatsing (stroom) buiten het halfgeleidermateriaal te merken is. Aldus is de fotonenstroom omgezet in een elektronenstroom.

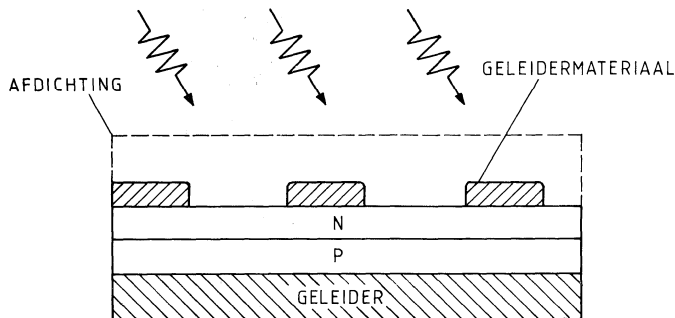


fig. 10. Opbouw zonnecel.

Op het ogenblik wordt voornamelijk Silicium (Si) gebruikt voor de fabricage van zonnecellen, waarbij rendementen worden bereikt van 10 à 15%. Andere materialen die in aanmerking komen zijn Gallium Arseen (GaAs) en Gallium Aluminium Arseen (GaAlAs), materialen die ook in lasers worden toegepast. Hiermee zijn rendementen te behalen van zo'n 21%.

Ook worden thans in verschillende instituten de mogelijkheden onderzocht zonnecellen te fabriceren met behulp van opdamptechnieken (bijv. dunne-laag-techniek) in plaats van de tot nu toe gebruikelijke op halfgeleider gebaseerde technieken. Aldus zouden veel goedkopere zonnecellen worden gemaakt.

### *Buffersystemen*

Het beste kunnen pure loodaccu's worden gebruikt. Deze accu's bezitten namelijk een zeer lage eigen ontlading, hetgeen noodzakelijk is omdat men in

de winter nog gebruik moet kunnen maken van de in de zomer opgevangen en in het buffer opgeslagen energie.

De nieuwste ontwikkelingen op loodaccugebied maken daarbij de toepassing mogelijk van geheel afgesloten accu's, die gevuld zijn met een geleichte substantie.

Onder normale omstandigheden hebben deze accu's geen onderhoud nodig, terwijl er ook geen dampen bij vrijkomen.

Een probleem bij accu's (ook bij loodaccu's) is dat het elektrische gedrag ervan niet in alle omstandigheden te voorspellen is, omdat de toestand van een accu afhankelijk is van vele parameters zoals:

- temperatuur
- wijze van opladen
- wijze van ontlading
- ouderdom
- voorgeschiedenis van de accu.

### *Prijzen*

De huidige prijzen van elektrische energie opgewekt met behulp van een zonnecelsysteem liggen rond de 5 à 10 gulden per kWh voor de Nederlandse situatie. Dat is erg hoog in vergelijking met de huidige kWh prijs die de elektriciteitsbedrijven ons vragen: 20 cent per kWh.

Vergelijken we dit getal echter met de prijzen van chemische batterijen (30 à 40 gulden per kWh) dan blijken zonnecelsystemen al aantrekkelijker. Daarnaast moeten we in beschouwing nemen dat op geïsoleerde plaatsen, ver van de bebouwde wereld, aansluitkosten op het elektriciteitsnet of de exploitatieve kosten bij toepassing van batterijen of aggregaten, erg hoog kunnen zijn.

Hierdoor kunnen ook in Nederland al toepassingsgebieden worden gevonden voor zonnecelsystemen, bijvoorbeeld bij radiopraatpalen langs de autoweg.

De verwachting is dat de prijzen van zonnecellen in de toekomst zullen blijven dalen en aldus hetzelfde prijsverloop te zien zullen geven als de prijzen van transistoren tussen 1950 en 1970.

Met name in de Verenigde Staten worden thans enorme bedragen door de overheid uitgetrokken om de ontwikkeling van goedkope zonnecellen te stimuleren.

### *Radiopraatpalen met voeding uit zonnecelsystemen*

Op het Dr Neher Laboratorium wordt thans in nauw overleg met de afdeling Mobilofonie onderzocht in hoeverre zonnecelsystemen kunnen worden toegepast bij mobilfooninstallaties van radiopraatpalen.

Deze radiopraatpalen zijn opgesteld langs de autowegen waaraan te zijner tijd nog reconstructiewerkzaamheden zullen worden uitgevoerd, waardoor het leggen van een kabel nog niet kan gebeuren.

Deze radiopraatpaal gebruikt alleen energie als de knop wordt ingedrukt, waardoor zender en ontvanger worden ingeschakeld.

De voeding van de palen geschiedt door middel van accu's, die elke maand opgehaald en herladen worden.

Wanneer uit het huidige onderzoek mocht blijken (en alles wijst in die richting), dat inderdaad bij deze palen het vervangen van accu's kan worden vermeden door het aanbrengen van een zonnecelsysteem dan betekent dit dat de exploitatie van deze palen aanzienlijk vereenvoudigd kan worden.

De opzet van dit systeem komt overeen met fig. 9 waarbij de grootte van het zonnepaneel zo'n 60 bij 40 cm beslaat. Dit is in fig. 11 nader aangegeven.

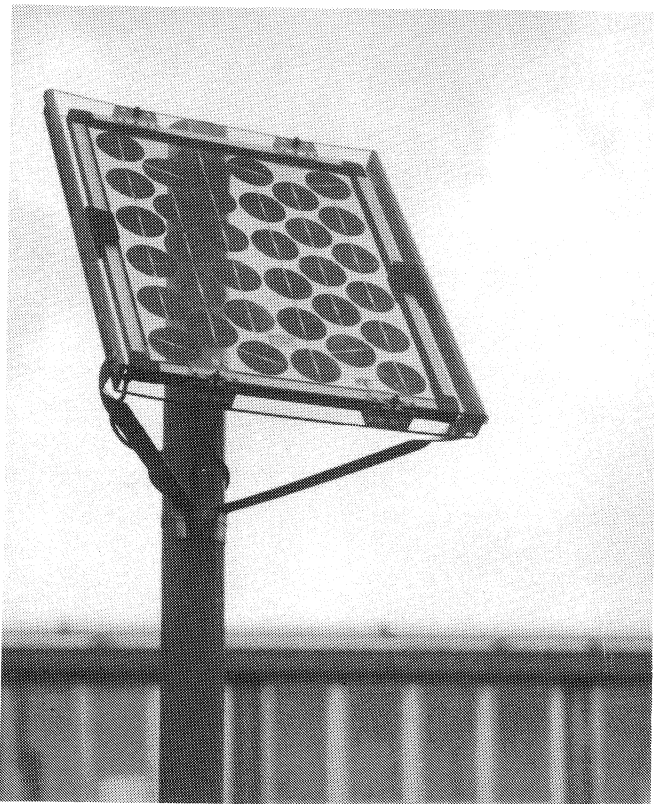


fig. 11. Het paneel met de zonnecellen voor toepassing bij radiopraatpalen.



Ten behoeve van het onderzoek is een meet- en registratiesysteem opgezet om het systeemgedrag gedurende lange tijd te kunnen vastleggen. Dit meet-systeem dat is opgebouwd rond een microprocessor, registreert op vaste tijdstippen: de ingestraalde zonne-energie, de laadtoestand van de accu, het verbruik en de via de beveiliging afgevoerde energie.

## **5. Opmerkingen over het Nederlandse energieverbruik**

Wist u

- dat Nederland ongeveer 1% van de wereldenergiebehoefte consumeert en aldus de hoogste energieproductie heeft per oppervlakte-eenheid van alle landen in de wereld?
- dat de verhouding energieproductie : ingestraalde zonne-energie in Nederland vrij ongunstig is: gemiddeld voegen we in Nederland bij de ingestraalde zonne-energie zo'n 2% warmte toe. In de winter is dit in het westen van Nederland zelfs zo'n 25% waardoor een verhoging aldaar van de wintertemperatuur van 1 of meer graden Celsius zeer aannemelijk is.
- dat voor elke Nederlander continu een vermogen van 6,5 kW aanstaat, dit terwijl het lichaam van de Nederlander zelf gemiddeld maar zo'n 100 W kan leveren.

Hoe zit het nu met het verbruik van de PTT? De PTT verbruikt ongeveer 0,5 à 1% van de totale Nederlandse energiebehoefte en is dus een duidelijke grootverbruiker. De helft van het verbruik gaat daarbij naar verlichting.

## **6. Literatuur**

R. van Lutterveld

Toepassingsmogelijkheden voor zonne- en windenergie bij de Nederlandse PTT

Verslag 330 TL, Dr Neher Laboratorium

M. R. Mack

Solar Power For Telecommunications

Telecommunication Journal Australia

Vol. 29 (1979) no. 1, pp. 20-44

# automatiseringsprojecten binnen PTT

J. J. Bovenlander  
(Vervolg van blz. 83)

## **Automatisering Technisch Overzicht (ATO)**

Alle telefoondienstkringen hebben een „Technisch Overzicht” onder hun beheer, dat gegevens over de lokale kabelnetten bevat t.b.v. het beheer en gebruik van die netten. Deze gegevens zijn in drie groepen te onderscheiden en wel in gegevens over:

- de ligging van de kabels (geultekeningen),
- de structuur van de netten,
- de bezetting van de netten.

Het ligt in de bedoeling de gegevens over de structuur en de bezetting van de netten in een direct toegankelijke (ATO-)databank vast te leggen om zodoende tot een geautomatiseerd, interactief systeem te komen.

Na de probleemdefinitiefase heeft de hdr T een geconditioneerde beslissing genomen ten aanzien van de automatiseringsactiviteiten.

De conditie hield in dat er eerst een proef met een geautomatiseerd systeem op kleine schaal zou moeten worden genomen. Deze proef loopt in de dienstkring Leiden van het tfd Gv.

Na de ontwikkeling van de programmatuur en een conversiemethodiek is op 8 juni 1976 het net Noordwijk operationeel geworden. De dienstkring Leiden kan sindsdien met verreschrijvers via het ITCIS-netwerk, op interactieve basis de geautomatiseerde functies uitvoeren. In 1977 en 1978 zijn resp. de netten Warmond en Roelofarendsveen met omliggende woonplaatsen aan de proef toegevoegd. De kleinschalige proef is tot nu toe uitstekend verlopen.

De conversiewerkzaamheden die aan een landelijk operationeel systeem voorafgaan, vormen echter een hoge drempel wegens de enorme hoeveelheid te converteren gegevens. De ATO-automatiseringsgroep heeft zich intensief met dit probleem beziggehouden.

Medio 1977 heeft zij een rapport „Voorontwerp Landelijke Conversie ATO” aangeboden aan de SAT, waarin zij de landelijke conversie in 400 manjaren aannemelijk heeft gemaakt.

Medio 1978 heeft de BIC-groep ATO een rapport uitgebracht aan de SAT t.b.v. de besluitvoering over de invoering.

#### *Functies van het proefsysteem*

Het systeem als proef op kleine schaal heeft thans de volgende functies:

- aderuitgifte voor enkelvoudige verbindingen en voor de volgende bijzondere verbindingen: nevenaansluitingen, telexlijnen, datalijnen, militaire lijnen, muziek- en spreeklijnen, parallelnetten (kerk- en brandwekkernetten), alarmlijnen en meervoudige aansluitingen van drie typen huisautomaten;
- opvragen van informatie uit de ATO-databank;
- opvragen van gegevens bij kabelstoringen;
- uitbreiding van en verandering in bebouwing;
- koppeling bebouwing-net;
- opheffing van storingen in netgedeelten;
- uitbreiding van en veranderingen in verdelers.

De programmatuur van de module „uitbreiding/verandering netten” is gereed en bij de BIC-groep ATO in onderzoek naar toepasbaarheid.

#### *Doelstellingen van het project*

Bij een volledig operationeel systeem hoopt men de volgende doelstellingen te bereiken:

- een verbeterde bedrijfsinventarisatie;
- een tijdige signalering van kabels die bezet raken;
- een hogere betrouwbaarheidsgraad van het technische overzicht;
- een betere registratiemogelijkheid van bijzondere verbindingen;
- een snellere toegankelijkheid van het technische overzicht;
- een grotere beveiliging van de gegevens;
- een verbeterde dienstverlening aan het publiek;
- optimale benutting van werkorderadministratie.

Het is tevens een groot voordeel, dat de Projectenbureaus, de Storingsdiensten en de afdelingen Klantenservice 004 eigen toegangen tot de gegevens krijgen.

Als laatste, maar niet onbelangrijk voordeel mag genoemd worden het beschikken over historische informatie ten behoeve van:

- het opstellen van planningsregels;
- het toetsen van plannen;
- het stellen van prioriteiten;
- het toepasbaarheidsonderzoek van nieuwe netstructuren.

### **Storingsdienst-registratie 007 (STD)**

Op basis van individuele storingsgegevens van de tfdn worden overzichten verstrekt van storingen per soort apparatuur en naar opheffingsduur. Tevens worden storingsgegevens gerelateerd aan die van de voorgaande maand.

Het 007-systeem is een maandproces. Ten behoeve van enkele overzichten wordt in een kalenderjaar een cumulatief bestand opgebouwd.

Het systeem is noch gebaseerd op een bedrijfsmiddelenbestand noch op een abonneebestand.

Deelneming aan het STD-systeem is facultatief. De deelnemende tfdn zijn: Asd, Bd, Gn, Ht, Hlm, Hgl, Lw, Mt en Zl.

## **OVERIGE KLANTGERICHTE PROJECTEN EN SYSTEMEN**

Het hierna besproken project dat tot doel heeft te komen tot een Klanten Informatie Systeem zakelijke markt, en het Datamart-systeem zijn voortgekomen uit de gewijzigde bedrijfssituatie en informatiebehoeften na de oorspronkelijke formulering en gedeeltelijke realisering van de ITCIS-gedachte.

### **Klanteninformatiesysteem Zakelijke Markt (KIS)**

Het Klanteninformatiesysteem Zakelijke markt (KIS) wil voorzien in de behoefte aan adequate informatie bij het individuele klantencontact en van de commerciële beleidsbepaling en uitvoering op de zakelijke markt. Het systeem is zowel voor de telefoondistricten als voor Centrale Directie-instanties bestemd.

Het ligt in de bedoeling basisgegevens zodanig in een elektronisch geheugen vast te leggen, dat informatie t.b.v. marktverkenning en verkoopondersteuning direct toegankelijk is. Ten behoeve van de commerciële planning wordt aan printed output gedacht, die wordt verkregen uit doorsnijdingen van verschillende bestanden, waarbij relaties worden gelegd tussen de betrokken rubricken onder variabele voorwaarden.

Bijvoorbeeld: bedrijfsdeelactiviteit in relatie tot apparatuur, economische activiteit in relatie tot gebruik apparatuur.

De basisgegevens die **per vestiging** in het KIS moeten worden opgenomen, kunnen in de volgende categorieën worden onderscheiden:

- bedrijfsgegevens;
- gegevens over de telecommunicatievoorziening (zowel door PTT als door derden geleverd);
- financiële gegevens;
- bedrijfs(deel)activiteiten, die kunnen leiden tot telecommunicatie;
- historische gegevens.

Deze gegevens kunnen worden verkregen deels uit bestanden van reeds geautomatiseerde systemen, zoals het TICO-bestand en het bedrijvenregister van de Kamer van Koophandel, deels uit handbestanden van CD- en tfd-afdelingen.

De hoogste prioriteit heeft thans de invoering van een klantenregistratienummer. Dit nummer zal aan de betrokken geautomatiseerde en handbestanden worden toegevoegd bij abonnees, die tot de zakelijke markt worden gerekend; dit zijn in elk geval abonnees met een serie- of grotere installatie of met telex, een huurlijn of mobiele telecommunicatie-apparatuur.

Met dergelijke nummers in combinatie met een direct toegankelijk systeem kunnen snel de relaties:

klantenregistratienummer    NAW\*-gegevens,  
NAW-gegevens                  klantenregistratienummer

worden gelegd. Nieuwe klanten kunnen dan real time worden ingevoerd.

### **Datamart**

Het DATAMART-systeem is in het kader van de MCV-activiteiten (Marketing, Commerciële planning en Verkoop) ontwikkeld om marketing-

---

\* NAW = naam, adres en woonplaats.

functionarissen bij de tfdn en de CD van specifieke informatie te voorzien.

Het systeem is het resultaat van een werkgroep van materiedeskundigen uit de Centrale Afdelingen AT 2, TFC 3, FOWA AUT en het tfd Mt; het is op 1 maart 1979 operationeel geworden.

Het bestand wordt eenmaal per twee maanden telkens opnieuw samengesteld door samenvoeging van relevante gegevens uit de bestaande bestanden van TICO en van het geautomatiseerde bedrijvenregister van de Kamers van Koophandel.

De Centrale Afdeling Marketing en Kosten (CAMK) beschikt over regelmatig bijgewerkte duplicaten van dit bedrijvenregister.

Hierin zijn o.a. de verschillende activiteiten van de bedrijven in codes vastgelegd volgens normen van het Centraal Bureau v. d. Statistiek en de Kamers van Koophandel.

De telkens vernieuwde samenstelling van het DATAMART-bestand is gekoppeld aan de tweemaandelijksse cyclus van TICO. Het wordt per tfd opgebouwd en wel zodanig, dat het programma vooraf vastgestelde gegevens uit de basisbestanden selecteert, wanneer het TICO-aansluitadres gelijk is aan het adres in het bedrijvenregister. Gegevens, die in het te formeren DATAMART-record worden opgenomen, zijn o.a.: aanwezige apparatuur (voor zover in het TICO-bestand vastgelegd), verbruik, economische activiteit, distributiefunctie, aantal personeelsleden, rechtsvorm.

Het systeem levert op verzoek en naar keuze van de tfdn de volgende overzichten op:

- telefooninstallaties per activiteit van bedrijf;
- telefooninstallaties en aantal personeelsleden per activiteit van bedrijf;
- telex- en mobiele telecommunicatie-apparatuur per bedrijfsactiviteit;
- combinaties van telefooninstallaties en andere telecommunicatie-apparatuur per bedrijfsactiviteit;
- gegevens over abonnees met bepaalde telefooninstallaties (zoals naam, adres, woonplaats, postcode, andere telecommunicatie-apparatuur en andere inschrijvingen in het bedrijvenregister).

(wordt vervolgd)

---

#### **ADRESWIJZIGING**

Als gevolg van verhuizing van de uitgever van het „Studieblad PTT” is het adres voor correspondentie over het abonneebestand m.i.v. 1 mei a.s.

ABVA/KABO „Studieblad PTT”  
Bredewater 16  
2715 CA Zoetermeer

*Schriftelijke aanmelding van nieuwe abonnees worden op dit adres met grote vreugde begroet.*

---

# Technische berichten

ing. B. Kieboom

## **PRESS-RELEASE NIEUWE RECHTHOEKIGE CONNECTOR SERIE NSX**

Sogie, de afdeling van Radiall welke zich bezighoudt met meerpolige connectoren, en europees fabrikant van de Arinc 404 connectoren welke voldoen aan de MIL C 81659 B specificaties, heeft een nieuwe "rack and panel" connector ontwikkeld volgens de Arinc 600 eisen.

Een onderlinge overeenkomst tussen ITT CANNON en Sogie waarborgt een volledige onderlinge uitwisselbaarheid, welke de gebruiker van deze series twee onafhankelijke aankoopbronnen biedt.

Tevens wordt binnen het kader van deze overeenkomst de uitwisseling van technische informatie geregeld, alsmede de synchronisatie van toekomstige ontwikkelingen op dit gebied.

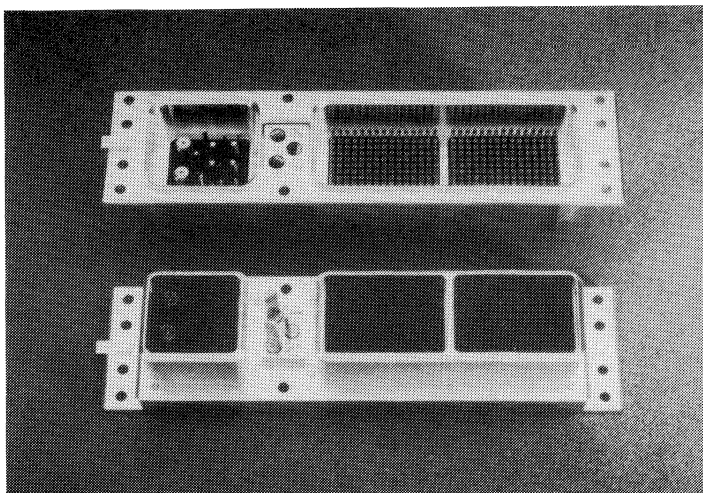
De NSX-serie omvat momenteel de volgende contact-grootten:

Schaalgrootte 1, met 125 contacten,

Schaalgrootte 2, met 313 contacten,

Schaalgrootte 3, met 626 contacten.

In ontwikkeling is een verdere uitbreiding in contact-grootte, alsmede andere contact-soorten, zoals t.b.v. printkaarten, wire-wrapping en voorzien van filters.



## **PRESS RELEASE IBM-CONNECTOREN**

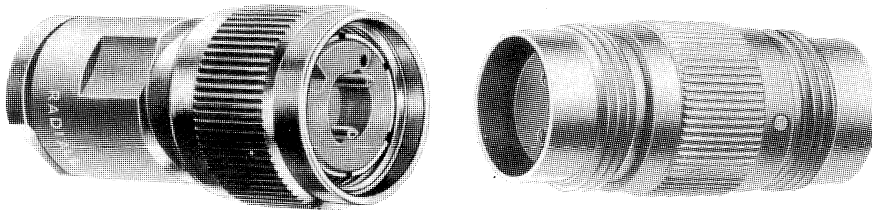
De afdeling „Coaxial” van Radiall heeft vanuit de bestaande serie HN-2 coaxiale connectoren een nieuwe serie ontwikkeld, welke bestemd is voor aansluiting van periferie 52-50 van het systeem I.B.M. 34.

Deze connectoren zijn geschikt voor montage op de bifilaire kabel met referentie I.B.M. 7362211.

Leverbaar zijn de types:

- rechte plug voor montage op kabel, type R. 616.008;
- recht koppelstuk (female/female), type R. 616.705.

Radiall houdt zich tevens bezig met het monteren van deze connectoren op kabels in variabele lengtes, voor het aansluiten van de periferie.



---

## **PRECISIE-TESTAPPARAAT CALIBRATOR 03**

Met de Calibrator 03, introduceert Siemens een apparaat met digitale aanwijzing, dat kan worden gebruikt voor het meten van weerstanden.

De Calibrator 03 kan worden ingezet bij de controle, montage en in bedrijfstelling van proces-technische instrumenten, vooral bij meetwaarde-omvormers in 2-draads en 4-draads schakeling. Dit testapparaat vervangt een complete conventionele meetopstelling.

Moderne productie-installaties werken met genormaliseerde meet- en regelsignalen, zodat bij storingen een snelle en doelgerichte wijze van foutzoeken mogelijk is.

Hiertoe wordt de stroomkring onderbroken, en de geveer – bijvoorbeeld een defecte meetwaarde omvormer – door de Calibrator 03 gesimuleerd. Aansluitend worden de andere aankomende stromen, spanningen of weerstanden gecontroleerd, met de – dan als meetapparaat functionerende – calibrator. In de stand „geven” kan dit apparaat gelijkstroom afgeven, in het bereik van  $-150$  mA tot  $+52$  mA. De maximale spanningsval kan hierbij aan de uitgangsklemmen tot  $10$  V stijgen. Als spanningsgever kan een spanning ingesteld worden van  $-1,5$  tot  $+520$  mV, respectievelijk  $-0,15$  tot  $+15$  V.



In beide spanningsbereiken bedraagt de maximale uitgangsstroom 20 mA bij een bronweerstand  $\leq 0,1 \text{ Ohm}$ .

In de stand „meten” heeft het apparaat twee stroommeetbereiken namelijk van 0 tot 199,99 mA. De inwendige weerstand bedraagt hierbij 10 Ohm.

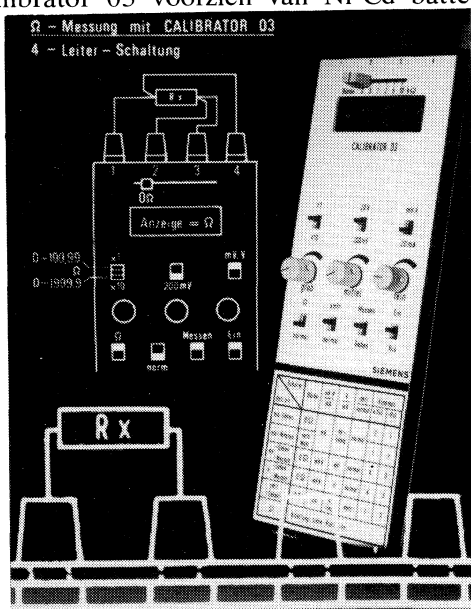
Voor het testen van meetwaarde-omvormers kan de belasting m.b.v. een 6-standen schakelaar op de calibrator ingesteld worden van 0 tot 10 kOhm. Als spanningsmeetapparaat heeft de calibrator 4 meetbereiken van  $\pm 199,99 \text{ mV}$  tot  $\pm 199,99 \text{ V}$ . De calibrator kan ook een twee-draads meetwaarde-omvormer simuleren. Bij voedingsspanningen  $\leq 50 \text{ V}$  kan dan de stroom in het bereik van 4 tot 20 mA exact ingesteld worden.

Voor weerstandsmeting aan weerstand-thermometers, NTC- en PTC-weerstanden, weerstandzenders en meetpotentiometers heeft het apparaat twee meetbereiken van 0 tot 199,99 en 0 tot 1999,9 Ohm.

Op grond van de hoge meetnauwkeurigheid wordt bij voorkeur in 4-draads aansluittechniek gemeten.

In het geval dat de leidingweerstand verwaarloosbaar klein zijn, kan met een adapter ook in 2-draads techniek worden gemeten.

Verder is de Calibrator 03 voorzien van Ni-Cd batterijen en een net-aansluiting.



**Precisie-testapparaat Calibrator 03**

De Calibrator 03 is een precisie testapparaat van Siemens voor het meten en geven van zeer nauwkeurige gelijkspanningen en -stromen. Verder kunnen weerstanden worden gemeten. Het apparaat vervangt verschillende conventionele meet- en voedingsapparaten.

# Technisch Engels

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

## Time Division Switching

The telephone switching techniques described so far **provide** a metallic path through the switch **which remains set up** throughout the length of the call. The speech signals passed over this connection are analogue and **any change in amplitude** represents **attenuation, distortion**, or both. One of the basic theories of communications states that it is not necessary to transmit **a continuous signal** if the signal is **band limited**. It is sufficient to take **samples** of the amplitude of the signal at a rate **twice** the maximum frequency of the signal.

Since speech can be effectively limited to a 4 kHz band, a **sampling rate** of 8,000 per second is **adequate**. The original **speech pattern can be recovered** by passing these samples through **a low pass filter**. A sample can be very narrow and samples from other conversations can be **interleaved**. In this way **something like** twenty conversations can be transmitted on two pairs of wires, one pair for each direction. This **composite waveform** is called pulse amplitude modulation (p.a.m.).

By **multiplexing** twenty conversations on four wires before switching, the number of crosspoints needed is greatly **reduced**. However, each crosspoint has to close 8,000 times a second to switch its samples from the incoming **highway** on to the required outgoing highway. There is a maximum of twenty crosspoints **diverting** samples from or to a given highway.

P.A.M. switching is very simple in concept and potentially **inexpensive**. The problem is in the high frequency content of the pulse samples, which in large exchanges interferes with other pulses, changing their amplitude or energy content in a non-linear way.

A compromise approach takes the pulse sample and **encodes** it into a **sequence** of 7 binary digits. That is, all samples are classified to be one of  $2^7$  heights. This causes **quantisation noise**, but little other noise enters this system. The 7-bit sample is called a character and characters can be interleaved to create a pulse code modulation waveform (p.c.m.). The characters associated with one conversation **are contained in** one channel. If 24 characters are interleaved 8,000 times a second on a four-wire circuit, we have a p.c.m. **carrier system** and one highway.

Overgenomen uit "Telecommunications Pocket Book"  
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## Explanatory notes

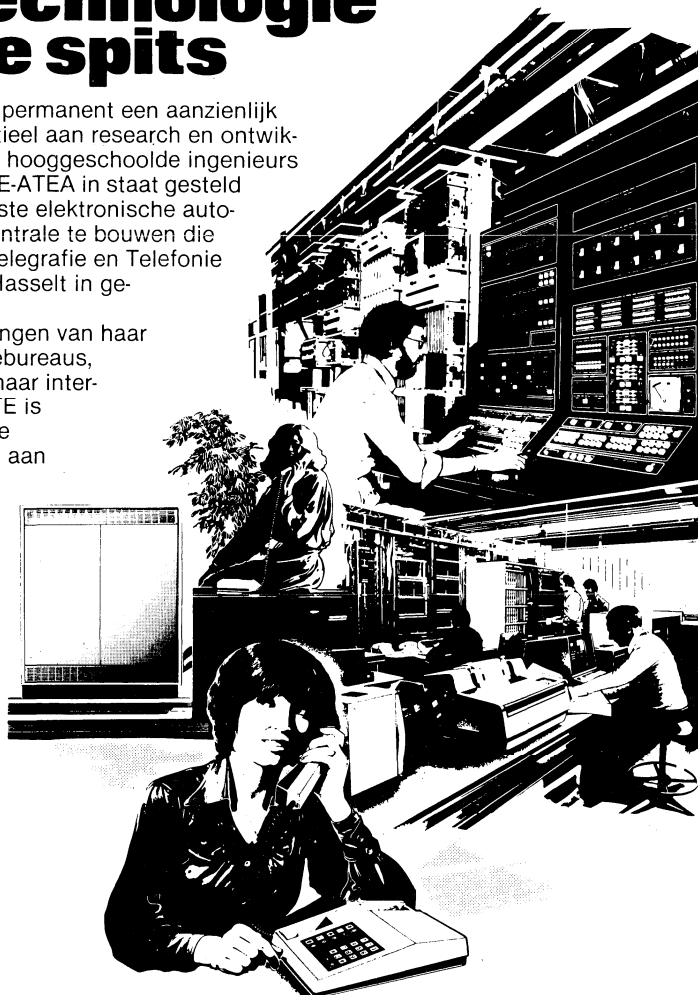
<b>to provide</b>	verschaffen
<b>which remains set up</b>	dat open blijft
<b>any change in amplitude</b>	elke amplitudeverandering
<b>attenuation</b>	demping
<b>distortion</b>	vervorming
<b>a continuous signal</b>	een ononderbroken signaal
<b>band limited</b>	binnen een bepaalde frequentieband
<b>samples</b>	monsters
<b>sampling rate</b>	bemonsteringssnelheid
<b>adequate</b>	voldoende, afdoende
<b>the speech pattern</b>	het spraakpatroon
<b>can be recovered</b>	kan gereconstrueerd worden
<b>a low pass filter</b>	een laagdoorlatend filter
<b>to interleave</b>	invoegen (als bladen in een boek)
<b>something like</b>	ongeveer
<b>composite waveform</b>	samengestelde golfvorm
<b>multiplexing</b>	stapelen
<b>to reduce</b>	verminderen
<b>highway</b>	multiplexleiding (in Amerika: autosnelweg)
<b>to divert</b>	afwenden, afbuigen naar
<b>diversion</b>	ook: wegomlegging
<b>inexpensive</b>	goedkoop
<b>to encode</b>	coderen
<b>a sequence</b>	een reeks
<b>quantisation noise</b>	kwantificeringsruis
<b>to be contained in</b>	lijdende vorm van 'to contain' (bevatten), dus 'opgenomen zijn in'
<b>a carrier system</b>	een draaggolfsysteem

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---



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

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# T-65 tdk

neerlands meest moderne  
druktoetstelefoontoestel.  
symbool van de toekomst.

Telefoneren met de T-65 tdk is  
vooruitgang, want kiezen met druk-  
toetsen is eenvoudig, gemakkelijk,  
snel en zeker.  
Het toestel (in kleur) voor de moderne  
semi-electronische centrale in Nederland.

**T-65 tdk**

richtingbepalend in  
telefonie.

**T-65 tdk**

ontwikkeling zonder  
compromis.

**T-65 tdk**

techniek van de toekomst.

 **Krone**

GmbH

Goerzallee 311  
D-1000 Berlin 37  
Telefon (030) 81 05-1  
Telex 01 83 166



**Isoelectra b.v.**

Rotterdam  
3053 JD Dovenetelstraat 25  
3000 AN Postbus 588  
Telefoon (010) 22 90 00 (10 lijnen)  
Telex 22047

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 5, 35e jaargang

mei 1980

**In dit nummer o.a.:**

**PCM in Nederland**

**Het mechanisch lassen**

**Automatiseringsprojecten binnen P.T.T.**



Overzicht van de serieproductie van Siemens Sinumerik System 7 in de fabriek in Erlangen.

# STUDIEBLAD



technisch blad  
voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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** BV



# PCM in Nederland

A. van Rietschoten

De drie letters **PCM** duiken steeds meer op in het taalgebruik van telecommunicatiedeskundigen. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat deze moderne transmissievorm steeds meer praktische toepassing krijgt. De techniek waarop deze **PCM** is gebaseerd, wordt in de loop van dit artikel uit de doeken gedaan. Intussen kan reeds verteld worden dat de letters **PCM** staan voor de term **Puls Code Modulatie**.

## Enkele praktische gegevens vooraf

Het eerste PCM-systeem is in dienst gegaan op 17 december 1976, tussen Zwolle en Dalfsen.

Over 2 dubbeladers kunnen met dit systeem 30 gesprekken gevoerd worden, hetgeen 15x zoveel is als bij de tot nu toe gebruikelijke transmissiewijze op die kabels.

De eerste studies om PCM te gaan bedrijven begonnen in 1964.

Op 28 september 1967 ging het eerste *proefsysteem* in dienst, ook op de route Zwolle-Dalfsen.

Van 1968 tot 1972 volgde een periode van studie, waarbij de PTT veel overleg voerde met o.a. de leverancier van de apparatuur op de route Zwolle-Dalfsen (PTI Philips Telecommunicatie Industrie).

Doordat PTI niet alleen aan de Nederlandse PTT levert, maar ook aan andere PTT administraties, werd de tijd tussen 1972 en 1976 tevens benut om het systeem zo te maken, dat het aan alle CCITT-eisen voldeed. De Nederlanders leverden zo hun aandeel door met name de onderhoudsmethodiek te vervolmaken.

Alle onderdelen in het PTI-systeem zijn zodanig ontworpen, dat ze in principe 25 jaar storingvrij kunnen werken. Mocht er toch iets defekt gaan, dan treedt een signaleringssysteem in werking, waarna het vrij eenvoudig is de fout te lokaliseren.

De apparaten zijn eenvoudig uit te wisselen.

In vele westeuropese landen wordt PCM al jaren toegepast, buiten Europa o.a. in Japan en de Verenigde Staten.

Dat PCM in Nederland pas sinds 1977 wordt toegepast, stoelt voor een groot deel op economische gronden. Het was voorheen goedkoper om er een kabel bij te leggen, dan PCM in te voeren. Behalve de kosten voor extra apparatuur waren vooral de kosten van kabelaanpassingen hoog.

Omdat PCM een grote bandbreedte vereist, tot 2,048 MHz, moeten eerst uit de aders, die voor PCM gebruikt worden, alle pupinspoelen gehaald worden.

Immers de afsmoorfrequentie van een gepupiniseerde kabel ligt bij 3400 Hz. PCM op bestaande kabels was destijds alleen rendabel, wanneer de route langer was dan 6 km. Intussen is deze grens lager geworden en in de toekomst zal de lengte van de kabel niet meer belangrijk zijn. De toename van het verkeer zal eerder een maatstaf worden voor de toepassing van PCM. PCM op bestaande kabels is overigens alleen mogelijk op kabels van Norm 14; althans voorzover er geen gebruik gemaakt wordt van speciale kabel. Hierop wordt later in dit artikel ingegaan.

In 1981 hoopt men op  $\pm 300$  trajecten, verdeeld over geheel Nederland, PCM te bedrijven.

Voor wat betreft de interdistricts-afstanden bieden coaxkabels de beste mogelijkheden, niet alleen technisch, maar ook economisch. De ontwikkeling van digitale systemen voor coax-kabels is echter nog gaande. Mogelijke proefprojecten, met digitale transmissie op het primaire en het interdistrictsnet zijn nog in studie.

Met betrekking tot de 1e route Zwolle-Dalfsen kan nog gezegd worden, dat zonder PCM de capaciteit Zwolle-Dalfsen 54 gesprekken zou zijn geweest. Met PCM is dit nu 222 gesprekken en nog wel met dezelfde kabel.

Door PCM toe te passen heeft men dus het leggen van 3 nieuwe kabels van dezelfde capaciteit voorkomen.

Het is niet *altijd* wenselijk, wanneer er een kabel vol is, over te gaan op PCM. Wanneer er bijv. op een traject maar één kabel aanwezig is, dan is het wenselijker er een kabel bij te leggen, in plaats van te besluiten over te gaan op PCM. Als er maar één kabel naar een bepaalde plaats loopt en zo'n kabel valt uit, dan zou die plaats verstoken zijn van telefoonverkeer.

### Muziekcoders

Ook zijn er PCM-systemen voor andere doeleinden.

Met verschillende fabrikanten van PCM-apparatuur wordt overleg gepleegd voor het ontwikkelen en eventueel leveren van muziekcoders. Eén fabrikant kan reeds op korte termijn een systeem leveren. Genoemde systemen zouden 5 à 6 kanalen met een bandbreedte van 15 kHz kunnen overbrengen in een 2 Mbit/sec-systeem.

In eerste instantie zal een dergelijk systeem worden ingezet in het distributienet, waarmee de omroepzenders gevoed worden. Ook wordt onderzocht een 2 Mbit/sec-systeem te transporteren over draaggolfkabels voor de overdracht van DATA- en muzieksignalen.

Zou men de term Puls Code Modulatie willen vertalen, dan kan dat bijvoorbeeld op de volgende wijze:

<b>PULS</b>	<b>CODE</b>	<b>MODULATIE</b>
Stroomstoot	Vertaling van een getal	Omvorming

Letterlijk betekent de term PCM in dit verband: de omvorming van een signaal in een getal, dat in de vorm van stroomstoten wordt gegeven. En dat kan men ook digitale transmissie noemen. Digitale transmissie is eigenlijk al één van de oudste telecommunicatiemethoden.

In de tijd, voorafgaande aan de uitvinding van de telefoon door A.G. Bell in 1876, werd uitsluitend telecommunicatie bedreven door het omcoderen van letters, cijfers of soms wel hele zinnen. Alle volgens dit principe werkende systemen kunnen worden gerekend tot de digitale transmissie.

Een voorbeeld hiervan is o.a. de "Semafoor", een uit 1794 daterend toestel met twee korte en een lange arm.

Elke arm kon in stappen van  $45^\circ$  worden ingesteld (zie figuur 1).

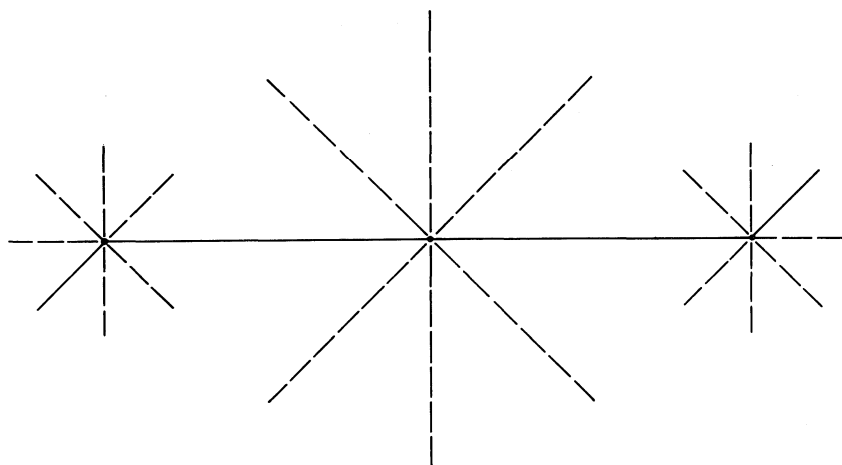


fig. 1 Semafoor

Een ander voorbeeld is de "Telegraaf", waarmee door middel van punten en strepen, letters en cijfers kunnen worden omgecodeerd. Dit systeem wordt heden ten dage nog gebruikt door zendamateurs en radio-telegrafisten aan boord van schepen.

Bij de Marine seint men nog berichten over naar andere schepen met behulp van lichtsignalen.

De Indianen deden ook aan digitale transmissie. Zij gebruikten rooksignalen als telecommunicatiemiddel! De Negers in Afrika gebruikten geluidssignalen, de "Tam-Tam", om berichten over te brengen.

### **Transmissie van telefoonsignalen**

Door de uitvinding van de telefoon in 1876 introduceerde Bell de *analoge* transmissie.

Naarmate de techniek zich ontwikkelde en de telefoonverkeerstromen toenam,

ging men zoeken naar meer economisch gebruik van het transmissienet. Men ging trachten meerdere gesprekken over één transmissielijn te zenden door middel van modulatie. Te denken valt aan draaggolftechniek en straalverbindingen (zie o.a. Studieblad PTT, jaargang 33, 1978, blz. 321 e.v.). Een modulatiesysteem heeft tot taak om de amplitude van een laagfrequent signaal op elk moment om te zetten in een parameter van een ander signaal, dat zich beter leent voor het transport dan het oorspronkelijke. Bij amplitudemodulatie is dit de amplitudeverandering van een hoogfrequent signaal, bij frequentie-modulatie is dit de frequentieverandering van het hoogfrequent signaal enz.

### **Impulsmodulatie**

Nu blijkt het niet nodig te zijn dat het laagfrequent signaal op de voet wordt gevolgd om de gewenste informatie over te brengen. Af en toe een momentopname van het LF-signaal overbrengen is genoeg om aan de ontvangzijde de indruk van een continu signaal te wekken. Dit is te vergelijken met een film waarbij, door snelle opeenvolging van stilstaande beelden, een beweging wordt gesuggereerd. Het aantal momentopnamen per sec. moet ca. twee keer zo groot zijn als de hoogste over te brengen frequentie van het LF-signaal. In de tussenruimte tussen twee aftastmomenten (bemonsteringen) *van het zelfde signaal* is de gehele installatie beschikbaar voor het aftasten *van andere signalen*, waardoor meervoudige overdracht van signalen mogelijk is.

Modulatiesystemen, die gebruik maken van deze methode, heten impulsmodulatiesystemen.

Het over te dragen kenmerk, nl. de momentele amplitude van het LF-signaal, kan weer op verschillende wijzen door de impulsen gedragen worden.

Zo kan b.v. de amplitude van de impuls de LF-amplitude voorstellen. We spreken dan van puls-amplitudemodulatie (PAM). Daarnaast kent men nog andere systemen, zoals Puls Breedte Modulatie (PBM) en Puls Plaats Modulatie (PPM).

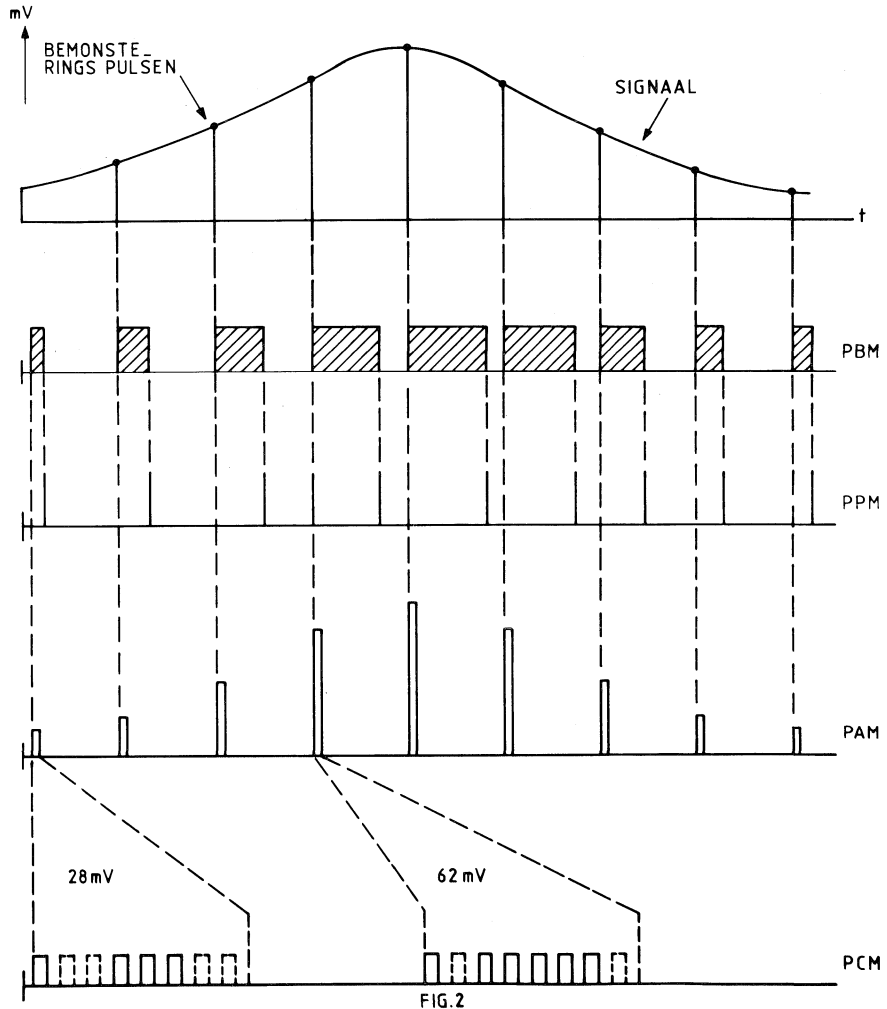
De voor- en nadelen van elk systeem blijven hier buiten beschouwing. Wel kan gezegd worden dat ze allemaal vrij gevoelig voor impulsvormige storingen zijn. Een meer bedrijfszeker systeem is dat, waarbij elke impuls van het oorspronkelijk impuls-amplitudegemoduleerde signaal vertaald wordt in een binaire impulscode, bestaande uit een serie geheel gelijke impulsen. Een dergelijk systeem heet een *impulscode*modulatiesysteem.

Fig. 2 toont een signaal, dat op diverse plaatsen bemonsterd wordt en we krijgen dan een Puls Amplitude Modulatiesignaal (PAM). We kunnen nu de hoogte van het bemonsterde signaal omzetten in een puls met een bepaalde tijdsduur: hoe hoger het bemonsterde signaal, hoe breder de puls (PBM).

Als we er van uitgaan, dat de begintijdstippen van de pulsen vastliggen, behoeven we alleen de plaats aan te geven, waar de puls eindigt. Dit noemen we Puls Plaats Modulatie (PPM). Om tot *pulscode*modulatie te komen (PCM),

moeten we eerst pulsamplitudemodulatie toepassen. De hoogte van de impulsen kunnen we omzetten in een binair getal. Dit omzetten in een binaire code noemt men *puls-codemodulatie* (PCM).

Al deze uitvoeringsvormen kan men samenvatten onder de naam Time Division Multiplex (TDM), waar alle genoemde systemen uitvoeringsvormen van zijn.



Multiplex is op drie manieren te verwezenlijken:

- 1) door ruimteverdeling (SDM: Space Division Multiplex). Gesprekken worden hier ruimtelijk gescheiden en samengevoegd, b.v. door een kabel (elk gesprek zijn eigen aderpaar).
- 2) door frequentieverdeling (FDM: Frequentie Division Multiplex). Ieder

kanaal krijgt hierbij een eigen plaats in het frequentiecentrum (zie fig. 3a).  
Bijv. draaggolftechniek.

- 3) door tijdverdeling (TDM: Time Division Multiplex). Ieder kanaal krijgt hier zijn plaats in de tijd (fig. 3b). Bijv. PCM-techniek.

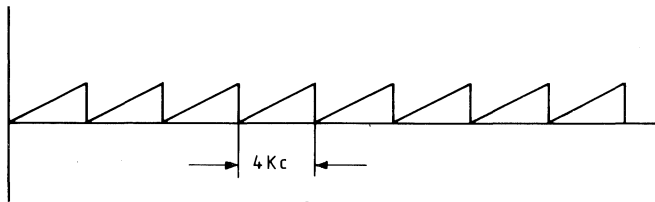


fig. 3a

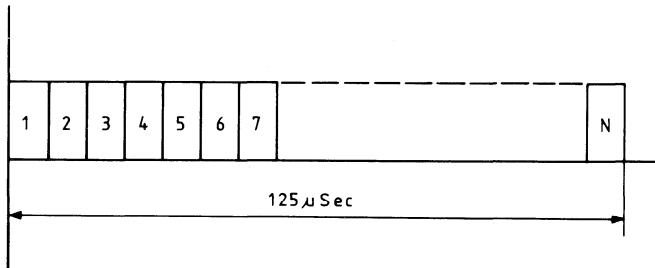


fig. 3b

In de eerste decennia van de 20e eeuw leverde TDM nog zulke problemen op, dat deze voorlopig niet voor verdere ontwikkeling in aanmerking kwam.

Ook de PCM, waar Allen Reeves reeds in 1937 octrooi op verkreeg, kon hier geen verandering in brengen.

Door de ontwikkeling van de halfgeleider in de jaren '60 is TDM plotseling weer aantrekkelijk geworden.

Als belangrijkste voordeel werd aanvankelijk gezien de mogelijkheid tot signaalherstelling, bij lage signaal-stoor-verhouding (de verhouding van het vermogen van het gewenste signaal tot het vermogen van het stoorsignaal) aan de ingang van de ontvanger (regenerator).

Dit in tegenstelling tot analoge transmissie, waar, afgezien van systemen die gebruik maken van frequentiemodulatie, het signaal bij versterking niet meer van de ruis gescheiden kan worden en de signaal-stoor-verhouding bij iedere versterking slechter wordt.

### Tijdverdeling

Het principe van de wijze waarop de tijdverdeling plaats vindt, is in fig. 4 schematisch aangegeven voor 12 kanalen. Twee isochroon "roterende" elektronische schakelaars verbinden gedurende korte tijd telkens twee abonnees met elkaar.

Zoals al eerder gezegd; het is niet nodig een informatiesignaal volledig over te

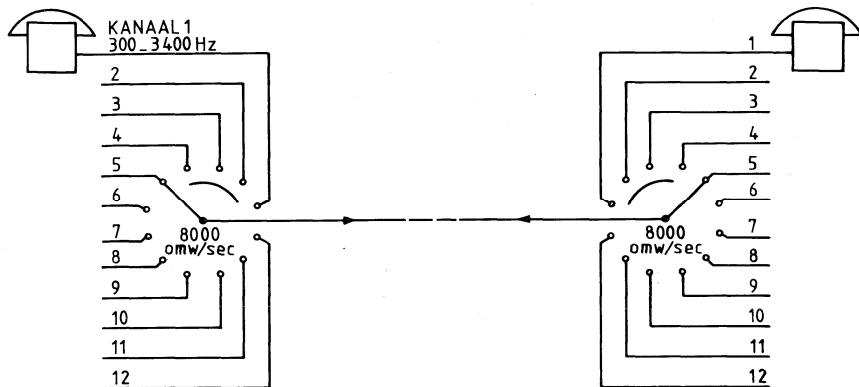


fig. 4 Tweedraads telefoonverbinding voor 12 kanalen met tijdverdeling. \*)

dragen: een enkele momentopname met zekere regelmaat is al voldoende om met een aangepaste ontvanger de oorspronkelijke informatie volledig terug te winnen.

Aan de theorieën welke hieraan ten grondslag liggen zijn de namen verbonden van Nyquist en Shannon. Wat de toepassing betreft in TDM-systemen is de theorie te formuleren in het *bemonsteringstheorema*, dat luidt:

Een signaal  $F(t)$ , dat in bandbreedte beperkt is tot  $B$  Hz, is volledig gedefinieerd door  $2B$  equidistante (op gelijke afstand in de tijd genomen) bemonsteringen per seconde.

Overigens blijkt de juistheid van het theorema gemakkelijk aan de hand van het spectrum van een (equidistant) bemonsterd signaal.

Het bemonsteren van een signaal  $F(t)$  betekent in feite niets anders dan amplitudemodulatie van een complexe draaggolf  $M(t)$ , bestaande uit een reeks bemonsteringsimpulsen met een signaal  $F(t)$ . Een en ander is geïllustreerd in fig 5.

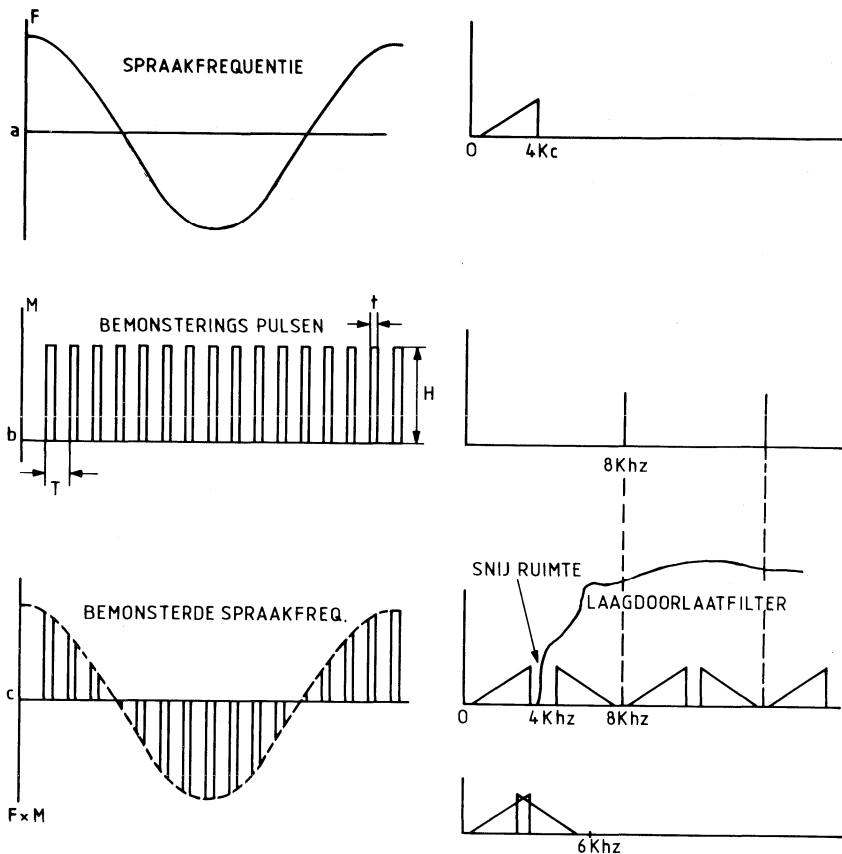
Fig. 5b toont het bemonsterend signaal, de draaggolf  $M(t)$ , bestaande uit een reeks impulsen met duur  $t$ , hoogte  $h$  en herhalingsfrequentie  $1/T$ .

Fig. 5a is het te bemonsteren signaal en fig. 5c toont het bemonsterde signaal met het frequentie-spectrum. Behalve het oorspronkelijk signaal bevat het spectrum een groot aantal modulatieproducten.

Uit fig. 5c blijkt duidelijk, dat het oorspronkelijke informatiesignaal  $F(t)$  kan worden teruggewonnen met behulp van een laagdoorlaatfilter.

Tevens blijkt hieruit, dat de bemonsteringsfrequentie tenminste een factor twee hoger moet zijn dan de hoogste frequentie van het informatiesignaal, daar anders het grondsignaal en de modulatieproducten elkaar zouden gaan overlappen en de oorspronkelijke informatie gedeeltelijk verloren zou gaan.

\*)Het principe van tijdverdeling werd voor het eerst in 1895 in ons land toegepast (Baudot telegrafiesysteem). Hierover wordt binnenkort in een afzonderlijk artikel gepubliceerd. REDACTIE.



$$M = F_m + 2F_m + 3F_m + 4F_m + 5F_m \text{ enz.}$$

$$F \times M = F +$$

$$(F_m - F) + (F_m + F) +$$

$$(2F_m - F) + (2F_m + F) +$$

$$(3F_m - F) + (3F_m + F) +$$

$$(4F_m - F) + (4F_m + F) +$$

$$(5F_m - F) + (5F_m + F) + \text{enz.}$$

fig. 5

In de praktijk kiest men  $1/T$  ongeveer een factor 1,2 à 1,3 groter dan  $2B$  om voldoende **snijruimte** te verkrijgen voor het laagdoorlaatfilter.

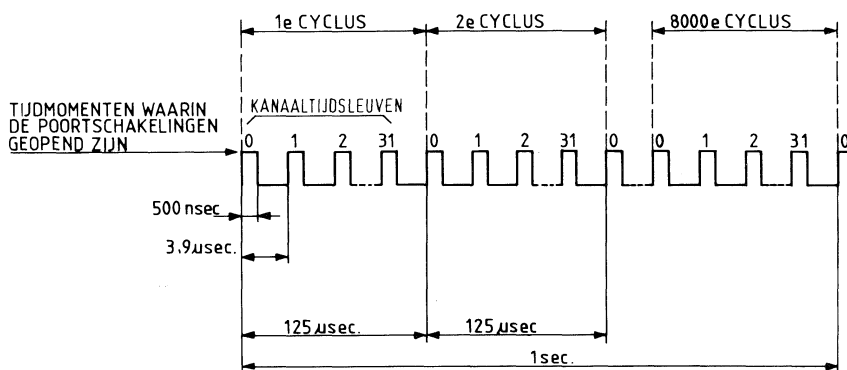
Wanneer men PCM in de praktijk als transmissiesysteem toepast, moeten dezelfde hoge eisen gesteld worden aan het transmissiekanaal als bij FDM (merk overigens op dat het spectrum van PAM veel overeenkomst vertoont met dat van een FDM-systeem met draaggolffrequentie  $1/nT$ , waarin  $n = 1, 2, \dots$ ). Afwijkingen van de uitgezonden amplitude door impulsvervorming, overspreken en ruis, komen onverminderd in het eindresultaat voor.



## Tijdsleuven

Een "elektronische schakelaar", zoals deze in fig. 4 is voorgesteld door een stappen-schakelaar, wordt ook wel pulsamplitude-modulator of tijdmultiplexer genoemd.

Een pulsamplitude-modulator bevat een aantal poortschakelingen voor het impulsgewijze doorlaten van de spraaksignalen. Een poortschakeling wordt periodiek door middel van pulsen geopend (8000 maal per sec.). Op deze wijze wordt het spraaksignaal 8000 maal per sec. gedurende 500 nsec. doorgelaten. Wanneer het signaal van bijvoorbeeld kanaal 1 wordt doorgelaten, bevinden de overige poortschakelingen zich in gesloten toestand. Eerst nadat de poortschakeling van kanaal 1 in de gesloten toestand is teruggekeerd wordt een moment later de poortschakeling van kanaal 2 geopend. Dit gaat door totdat van alle kanalen spraaksignaalmonsters zijn genomen, waarna de gehele cyclus zich herhaalt en wel met een herhalingsfrequentie van 8000 maal per sec. In fig. 6 is het tijdvolgordeschema weergegeven voor een 30 spraakkanalen-systeem.



De nummering van de kanaaltijdsleuven is in internationaal overleg vastgesteld. De kanaaltijdsleuven 0 en 16 worden gebruikt voor alarmerings-, synchronisatie- en signaleringsdoeleinden.

Kanalen 1 .... 15 in kanaaltijdsleuven 1 .... 15

Kanalen 16 .... 30 in kanaaltijdsleuven 17 .... 31

fig. 6.

We zien dat elk kanaal in een cyclus een vaste plaats in de tijd inneemt. Die vaste plaats van een kanaal in de tijd noemt men tijdsleuf.

In fig. 7a zijn enige LF-signalen getekend, welke aan de ingang van de pulsamplitude-modulator kunnen optreden. Als gevolg van het periodiek openen van de poortschakelingen ontstaat aan de gemeenschappelijke uitgang een reeks amplitudemonsters (spraaksignaalmonsters), het z.g. pulsamplitude gemoduleerde (PAM) signaal (zie fig. 7b).

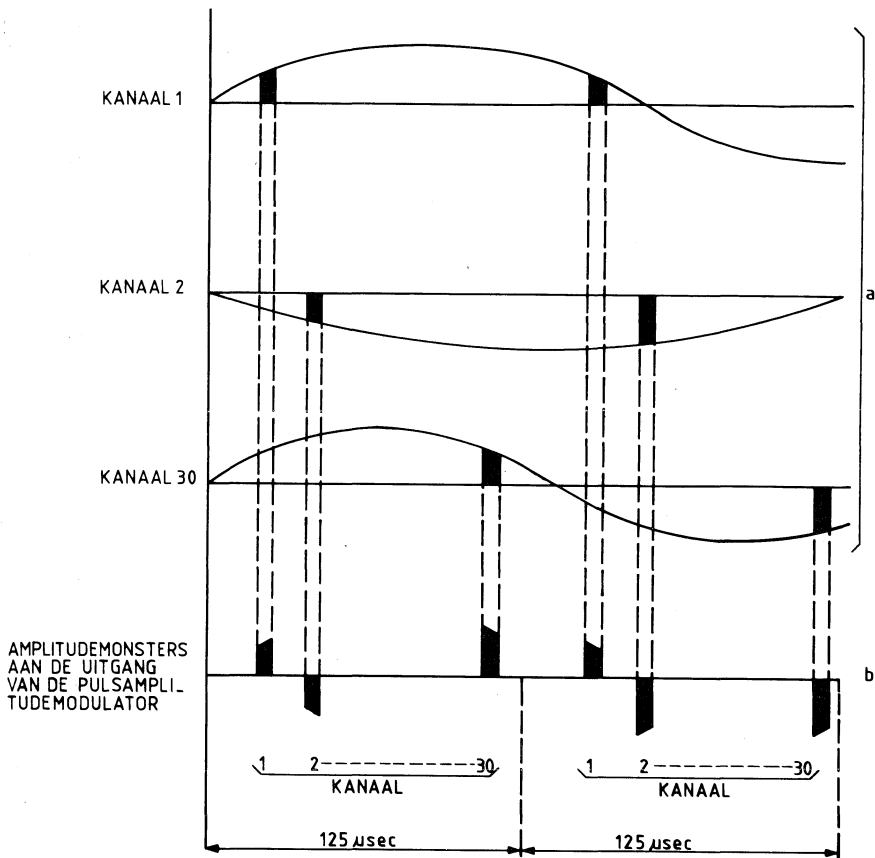


fig. 7.

### Coderen met binaire getallen

Het overbrengen van de amplitudemonsters over enige afstand is niet zonder meer mogelijk. Door de kabeleigenschappen (demping, capaciteit) zullen deze monsters na enige afstand worden vervormd, waardoor het oorspronkelijke signaal aan de ontvangzijde bijvoorbeeld niet meer geheel kan worden geregeneerd.

Men gaat daarom over tot een systeem, waarbij de amplitudevoorwaarden van de monsters in gecodeerde vorm worden overgezonden, in de vorm van een binair getal. In dit geval wordt het vrij eenvoudig om pulsherstelling toe te passen in de transmissieweg. Het is namelijk veel eenvoudiger om te bepalen of een puls al dan niet aanwezig is, dan te bepalen welke amplitude die puls heeft, omdat in het eerste geval een storingsmarge is toegestaan.

In fig. 10 a,b,c wordt nog eens geschetst hoe een getal uit het 10-tallig stelsel omgezet kan worden in een binair getal (tweetallig stelsel).

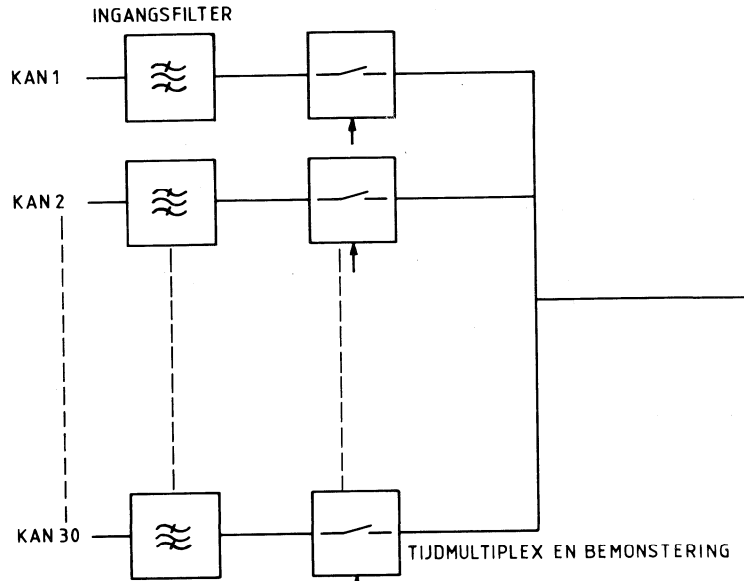


fig. 8

Het omzetten in een binair getal gebeurt in een codeereenheid en wel in codegetallen van 8 bits. Hiervan wordt een bit gebruikt voor het aangeven van de polariteit. Het zal duidelijk zijn dat vanwege het beperkte aantal bits per codegetal niet voor elke voorkomende niveauwaarde een codegetal beschikbaar is. Met de overblijvende 7 bits zijn  $2^7 = 128$  combinaties mogelijk, waarmee 128 standaardniveaus kunnen worden aangegeven.

De codeereenheid kiest het niveau dat het aangeboden amplitudemonster het dichtst benadert. In fig. 9 is het uitgangssignaal van de codeereenheid voor enige amplitudemonsters weergegeven.

Het afgegeven signaal is een binair signaal met een bitfrequentie van 2,048 Mbit/sec. ( $8000 \times 8 \times 32$ ).

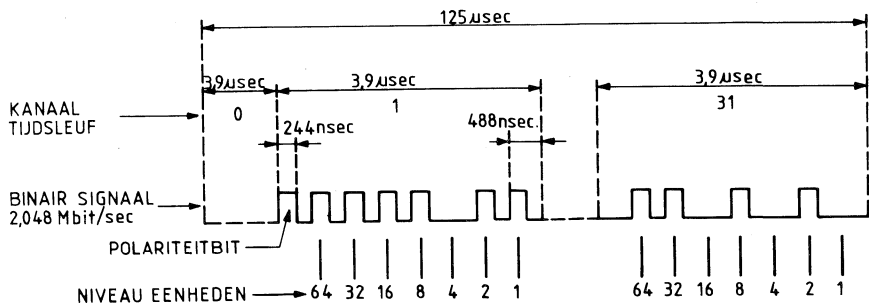


fig. 9

$$1 = 10^0$$

$$10 = 10^1$$

$$100 = 10^2$$

$$1000 = 10^3$$

$$10000 = 10^4$$

WAT WE:	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$	
MET 12 BEDOELEN				1+	2	$(1 \times 10) + (2 \times 1)$
MET 80 BEDOELEN				8+	0	$(8 \times 10) + (0 \times 1)$
MET 123 BEDOELEN			1+	2+	3	$(1 \times 100) + (2 \times 10) + (3 \times 1)$
MET 5678 BEDOELEN		5+	6+	7+	8+	$(5 \times 1000) + (6 \times 100) + (7 \times 10) + (8 \times 1)$

fig. 10a

### HET BINAIR STELSEL

$2^0$	IN HET DECIMALE STELSEL	=	1
$2^1$	" " " "	=	2
$2^2$	" " " "	=	4
$2^3$	" " " "	=	8
$2^4$	" " " "	=	16
$2^5$	" " " "	=	32
$2^6$	" " " "	=	64
$2^7$	" " " "	=	128
$2^8$	" " " "	=	256

fig. 10b

	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
MET 1 BEDOELEN WE					1	$1 \times 2^0 = 1$
MET 10 BEDOELEN WE				1+	0	$1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 2$
MET 11 BEDOELEN WE				1+	1	$1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 3$
MET 100 BEDOELEN WE			1+	0+	0	$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4$
MET 101 BEDOELEN WE			1+	0+	1+	$1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 5$
MET 1011 BEDOELEN WE		1+	0+	1+	1+	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11$

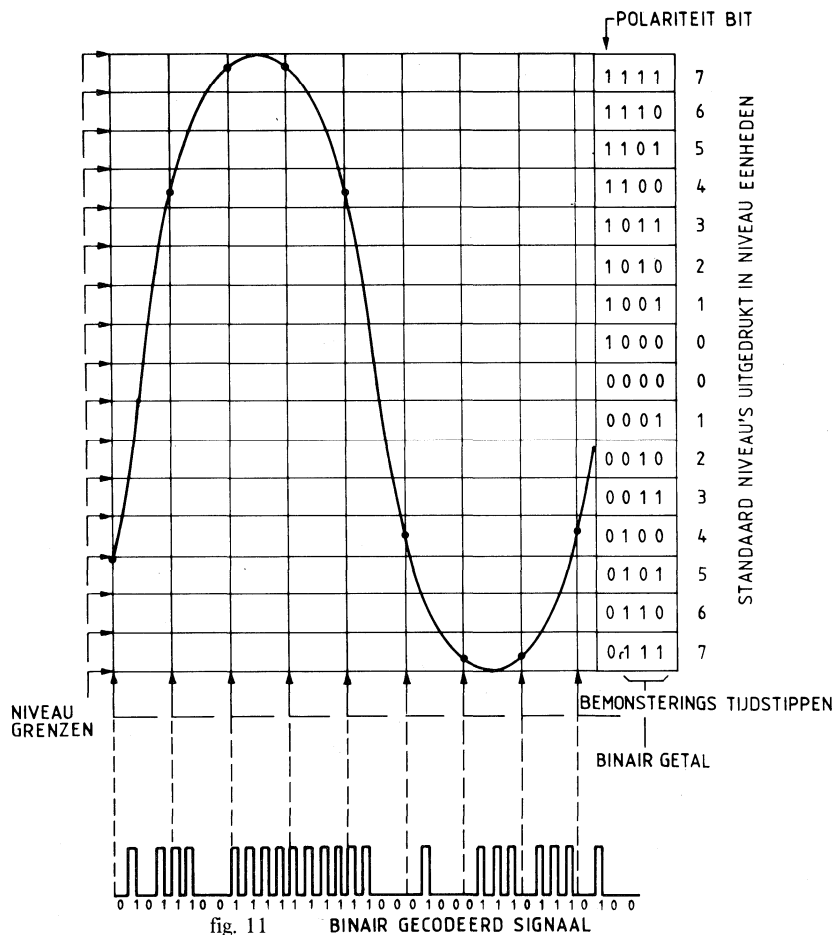
fig. 10c

Voor elke aangeboden niveauwaarde zal dus een keus uit één van de beschikbare standaardniveaus gemaakt moeten worden. Dit wordt kwantificeren van de niveaus genoemd. Elk standaardniveau is daardoor gekenmerkt door niveaugrenzen waarbinnen het niveau van het aangeboden amplitudemonster moet liggen om als zodanig te worden gecodeerd.

Hoe een sinusvormig signaal door een binair pulscodesignaal kan worden voorgesteld, is te zien in fig. 11.

Teneinde verwarring te voorkomen, dient te worden opgemerkt dat deze voorstelling betrekking heeft op het aftasten van één sinusvormig signaal. Het in fig. 11 weergegeven binair pulscodesignaal is dus niet representatief voor het eigenlijke PCM-signaal.

Om de voorstelling niet te gecompliceerd te maken, is uitgegaan van codegetallen van 4 bits inplaats van 8 bits, waarvan 1 bit als polariteitbit wordt gebruikt. In dit voorbeeld zijn er dus  $2^3 = 8$  standaardniveaus.



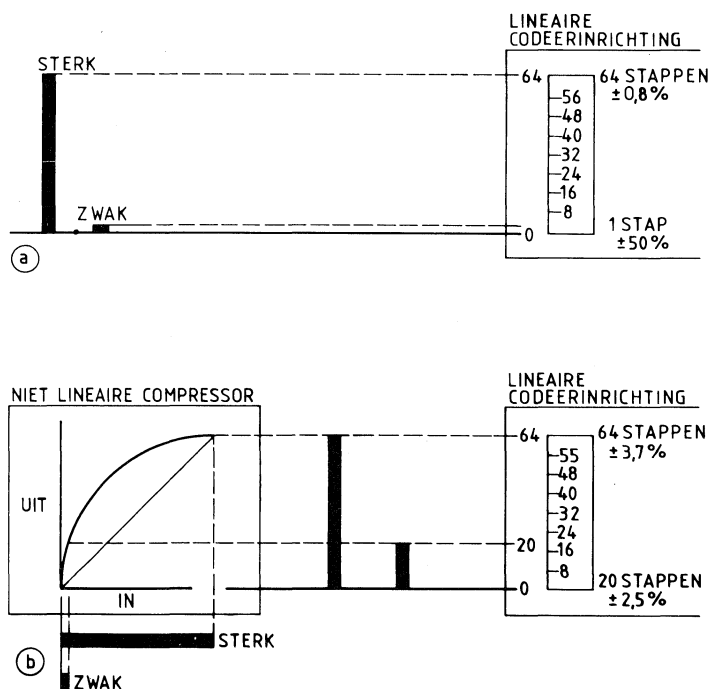
## Kwantificeringsruis

Het is in fig. 11 duidelijk te zien, dat verschillende niveaus door hetzelfde codegetal worden voorgesteld. Het gevolg hiervan is dat na decodering van het codegetal aan de ontvangzijde de amplitudemonsters niet meer hun oorspronkelijke niveaus bezitten.

Deze vervorming van het overgedragen signaal wordt kwantificeringsvervorming genoemd; ook spreekt men wel van kwantificeringsruis vanwege het ruisachtige effect.

Deze ruis is geringer naarmate het aantal beschikbare standaardamplitudes groter is en de verdeling van de standaard-amplitudes beter is aangepast aan het te coderen signaal. Indien het te coderen amplitudebereik verdeeld is in een eindig aantal gelijke stappen, dan ondervinden de zwakke signalen naar verhouding de grootste vervorming, dus juist daar, waar bijgeluiden het hinderlijkst zijn.

Zie fig. 12a.



Reductie van de kwantificeringsruis

fig. 12

Een zwak signaal, dat slechts de helft van de eerste codestap haalt, wordt twee keer te sterk uitgezonden en ondervindt dus:

$$\frac{0,5}{1} \times 100 \% = 50 \% \text{ vervorming; een sterk signaal dat evenveel afwijkt van de}$$

hoogste stap, ondervindt bij 64 stappen slechts:

$$\frac{0,5}{64} \times 100 \% = 0,78 \% \text{ vervorming.}$$

### Compressie

Dit ernstige bezwaar kan op verschillende wijzen ondervangen worden, die alle er op neer komen, dat er voor zwakkere signalen een fijnere verdeling in stappen beschikbaar komt, nl. door toepassing van compressie resp. expansie.

De compressor laat de zwakke signalen naar verhouding sterker door dan de sterke signalen.

Uitgevoerd volgens de kromme van fig. 12b heeft deze compressie tot gevolg, dat de kwantificeringsvervorming voor zwakke signalen tot

$$\frac{0,5}{20} \times 100 \% = 2,5 \% \text{ is teruggebracht. D.w.z. een verbetering van:}$$

$$\frac{50}{2,5} = 20 \times 20 \log 20 = 26 \text{ dB.}$$

Voor sterke signalen is de vervorming tot 3,7 % verhoogd.

Aan de ontvangzijde moet de door compressie ontstane vervorming weer worden opgeheven. Dit gebeurt met een z.g. expander, waarvan de karakteristiek nauwkeurig tegengesteld moet zijn aan die van de compressor.

Het gehele proces is in fig. 13 weergegeven, waarbij opgemerkt moet worden dat voor de duidelijkheid geen amplitudemonsters zijn getekend maar sinusvormige signalen.

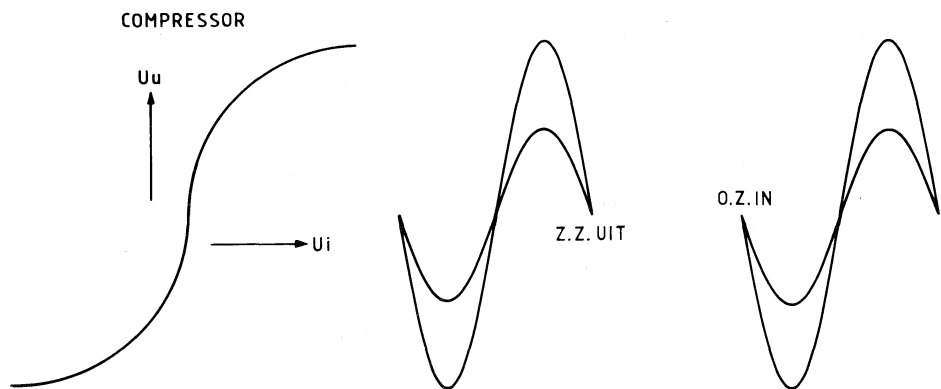


fig. 13a

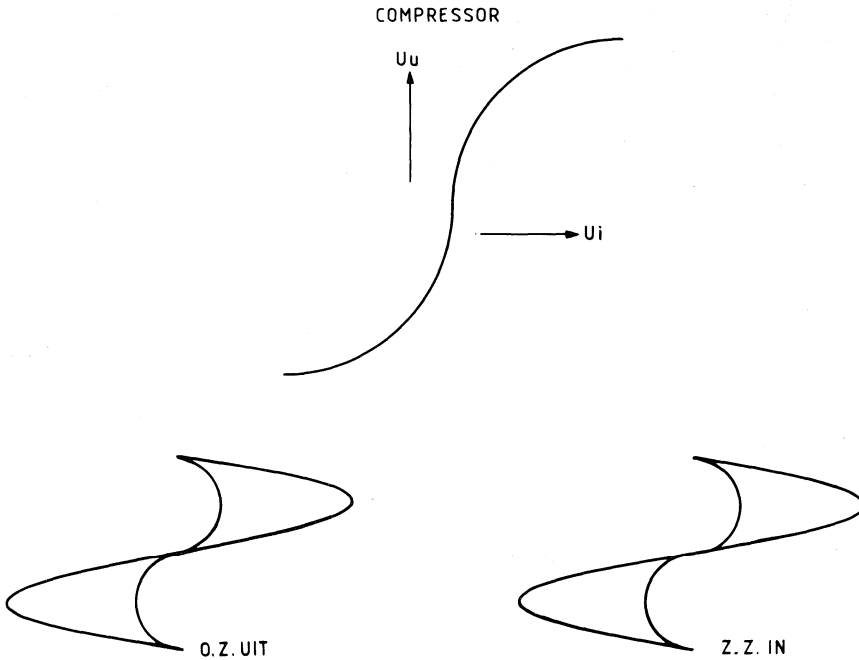
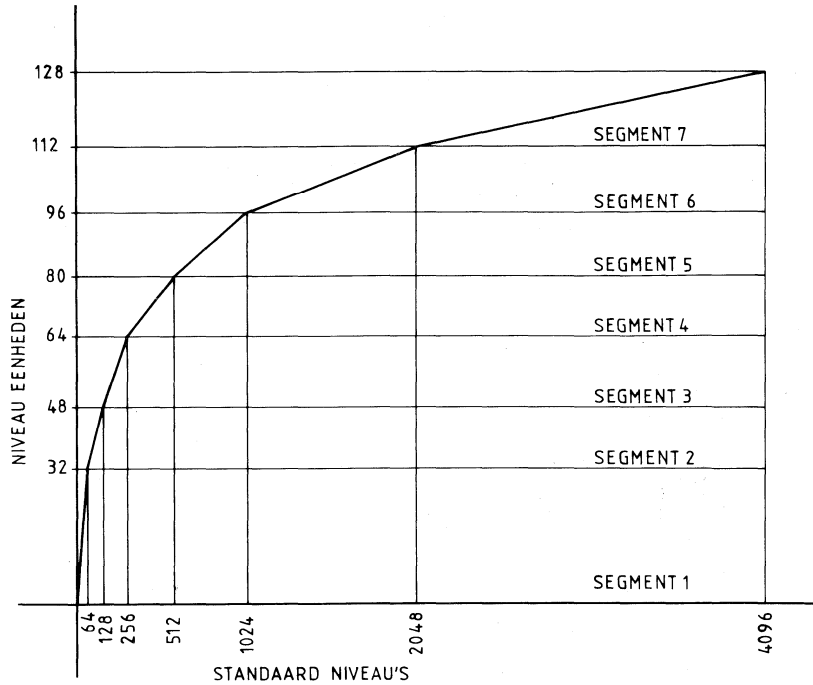


fig. 13a

**Niet lineaire coder.**

In de praktijk is het complementair maken van een compressie karakteristiek, zoals in fig. 13a getekend is, erg moeilijk te verwezenlijken. Wanneer de karakteristieken van de compressor en de expander niet exact elkaars spiegelbeeld zijn, wordt alleen maar een hoeveelheid vervorming geïntroduceerd i.p.v. voorkomen. Men heeft dit probleem ondervangen door i.p.v. een compressor, een niet-lineaire coder te introduceren. Hierin wordt de gewenste karakteristiek (fig. 13b) benaderd door een aantal rechte lijnen. Door de knikpunten van deze lijnstukken digitaal vast te leggen, kan men de decoder zeer nauwkeurig complementair maken. Het is om deze reden, dat de niet-lineaire coder de voorkeur verdient boven de compressor. Voor belangstellenden wordt nog vermeld dat het verloop van deze niet-lineaire coder is geregeld in de z.g. A-wet; deze staat vermeld in het oranje aanbevelingenboek van het CCITT deel III, hoofdstuk 2, aanbeveling G 711.





COMPRESSIE - KROMME VOLGENS DE A WET.

SEGMENT 1	2	4	8	16	32	64	128
..	2	4	8	16	32	64	128
..	3	8	16	32	64	128	256
..	4	16	32	64	128	256	512
..	5	32	64	128	256	512	1024
..	6	64	128	256	512	1024	2048
..	7	128	256	512	1024	2048	4096

fig. 13b

De karakteristiek van de niet-lineaire coder is verdeeld in 7 segmenten. Ieder segment is verdeeld in een aantal niveau-eenheden. In het eerste segment vertegenwoordigen twee standaardniveau's één niveau-eenheid.

In segment 7 vertegenwoordigen 128 standaardniveau's één niveau-eenheid. Van de tussenliggende segmenten worden de standaardniveau's per niveau-eenheid steeds groter. E.e.a. is getekend in fig. 13b.

(wordt vervolgd)

# Het mechanisch lassen

P. Schaafsma

## Algemeen

Het doel van dit artikel is wat meer bekendheid te geven aan het mechanisch lassen. Het is de bedoeling om belangstellenden en diegenen die zijdelings met het mechanisch lassen te maken hebben, inzicht te geven in de mogelijkheden. Alvorens in te gaan op de lasmachine zelf, zal enige achtergrondinformatie worden gegeven.

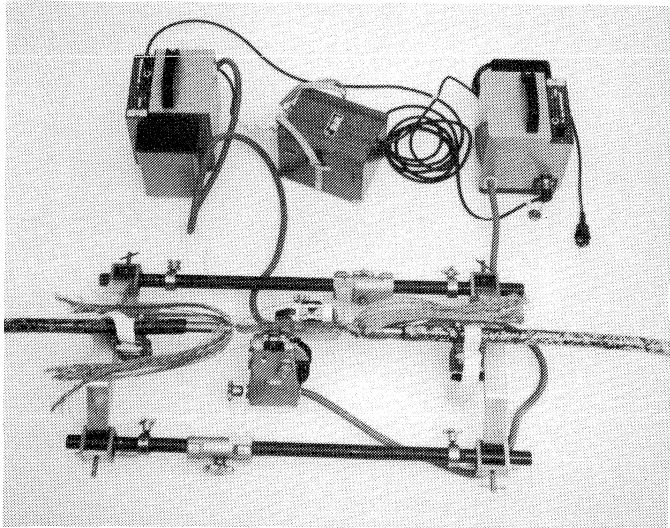


fig. 1

## INLEIDING

De techniek voor het doorverbinden van aders in lokale telefoonkabels is jarenlang onveranderd gebleven. De in ons land bekende wijze van doorverbinden is de z.g. wurglas. Hierbij wordt de van isolatie ontdane (blanke) koperen geleider door middel van een lastang met een verzilverd laskokertje doorverbonden.

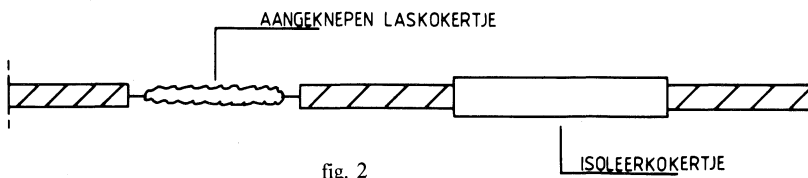


fig. 2

Door de invoering van de lasmachine is sinds kort hierin verandering gekomen.

### Voordelen van het mechanisch lassen t.o.v. de handlasmethode

Eén van de voordelen van het mechanisch lassen is een mogelijk te behalen tijdwinst in de lastijd, in het bijzonder in het "grote" laswerk. Deze tijdwinst wordt dan behaald door een aantal afzonderlijke handelingen die nodig zijn bij de handmethode bij het mechanisch lassen tot een minimum te beperken.

Voor de handlasmethode is het o.a. nodig dat:

- a. voor het tot stand brengen van de elektrische verbinding de aderisolatie ter plaatse van de ader wordt verwijderd.
- b. de twee te verbinden aders op de juiste lengte worden afgeknipt.
- c. de blanke geleiders d.m.v. een verzilverd laskokertje met behulp van een lastang elektrisch worden doorverbonden.
- d. vooraf over de aders isoleerkokertjes worden geschoven om de gemaakte verbinding te isoleren.

Al deze handelingen zijn bij het mechanisch lassen tot één handeling teruggebracht.

Een ander voordeel van de lasmachine is de mogelijkheid om in de hierna genoemde gevallen in dienst zijnde telefoonkabels om te lassen zonder dat een telefoonaansluiting buiten dienst behoeft te worden gesteld. Hierdoor is het dan niet meer noodzakelijk dat de betrokken abonnees "schriftelijk" behoeven te worden gewaarschuwd dat hun telefoonverbinding enige tijd gestoord zal worden. De abonnee zal er nu, indien van te voren de nodige maatregelen zijn getroffen, niets van merken. Door de lasmachine wordt n.l. eerst de nieuwe verbinding tot stand gebracht alvorens de oude wordt verbroken. Zo'n mogelijkheid doet zich o.a. voor bij het overnemen van een hoofdverdeler.

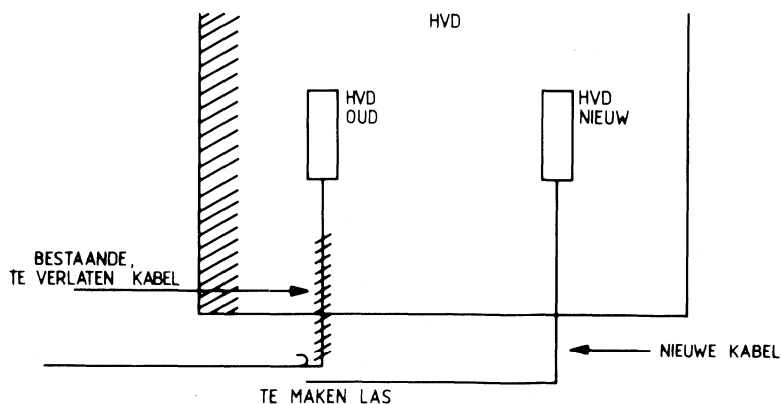


fig. 3

Een ander geval is de mogelijkheid om overtollige lengte, – b.v. verkregen door wegomleggingen – zonder onderbreking van het spreekcircuit, uit de kabel te halen.

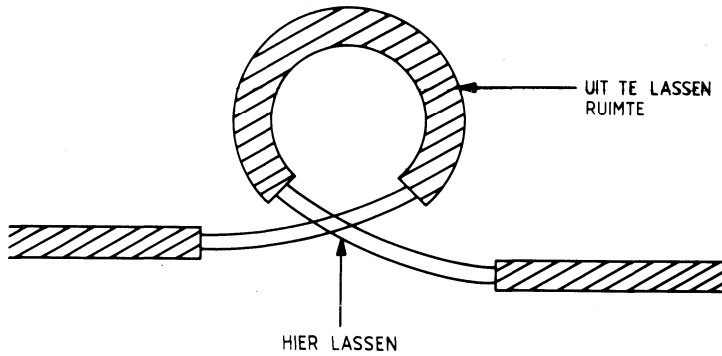
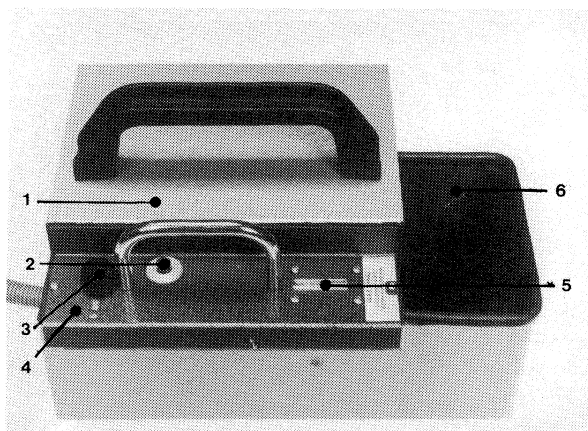


fig. 4

Een derde voordeel voor het mechanisch lassen is de mogelijkheid om een geoefend lasser sneller te bekwamen in het groot laswerk. Hierdoor is het mogelijk ook eigen personeel kabels van b.v. 900'' te laten lassen. Bij storingen in deze kabels behoeft dan niet een beroep gedaan te worden op aannemers welke dit grote werk doorgaans uitvoeren.

### *De lasmachine*

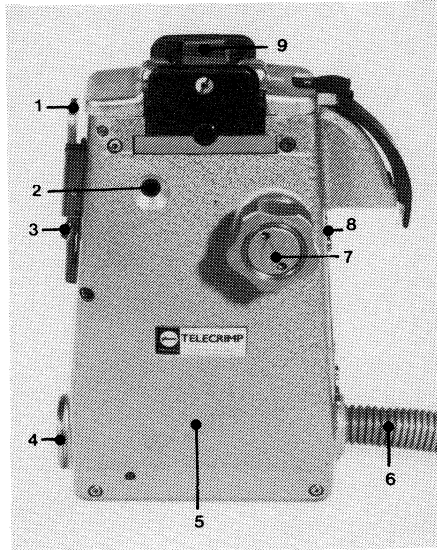
De lasmachine is een electro-hydraulische, handbediende machine voor het lassen van telefoonkabels met behulp van mechanisch aangevoerde aderverbindingen. Het apparaat bestaat uit een aandrijfmechanisme dat door middel van een toevoerleiding is verbonden met een laskop. De elektrische voeding nodig voor het aandrijfmechanisme (24 V+) wordt verkregen van een trafo/gelijkrichter. Deze trafo/gelijkrichter kan worden aangesloten op het 220 V-net.



### Het aandrijfmechanisme

- 1 - omhulling
- 2 - lampje
- 3 - zekering
- 4 - regelkastje
- 5 - teller
- 6 - opbergruimte

fig. 5



De laskop

- 1 - druschakelaar
- 2 - lampje
- 3 - hoofschakelaar
- 4 - bevestiging
- 5 - laskop
- 6 - flexibele leiding
- 7 - aanvoerknop

fig. 6

Voor het ondersteunen en bevestigen van de laskop zijn diverse hulpstukken noodzakelijk.

- 1 - tandheugel
- 2 - support
- 3 - bevestigingsring
- 4 - verlengstuk kort (2x)
- 5 - bevestigingsklem horizontaal
- 6 - lasbok (2x)
- 7 - riemspanner (2x)
- 8 - ophangbeugel
- 9 - bevestigingsknop
- 10 - verlengstuk lang
- 11 - bevestigingsklem verticaal

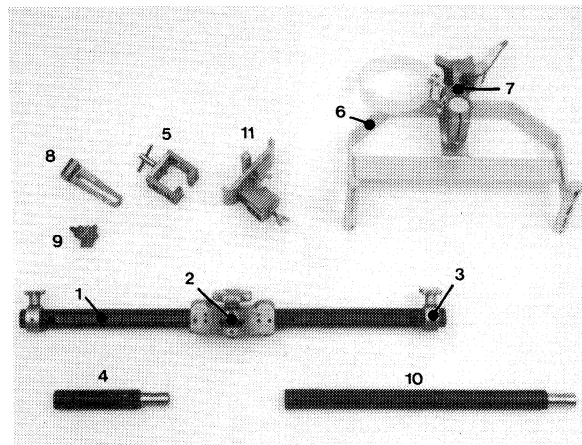


fig. 7

Het doorverbinden gebeurt door aderverbinders. Deze verbinders zijn door de fabriek reeds van een isolatielaag voorzien. Het electrisch contact komt tot stand door perforatie van de aderisolatie. De verbinders zitten in losse cassettes, die in de laskop worden geschoven. De verbinders worden automatisch in de juiste positie gebracht, zodat het lassen zonder onderbreking kan plaatsvinden.

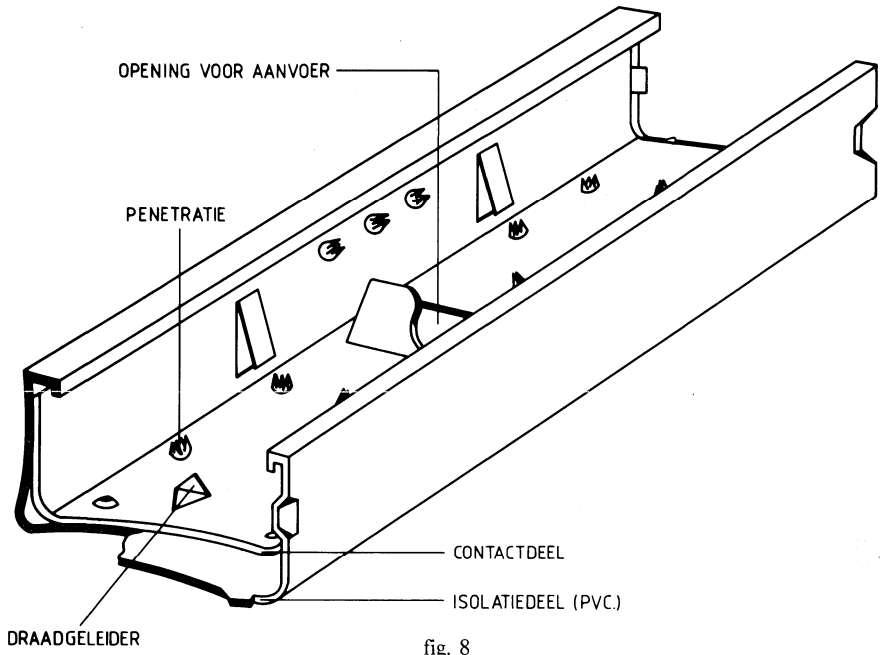


fig. 8

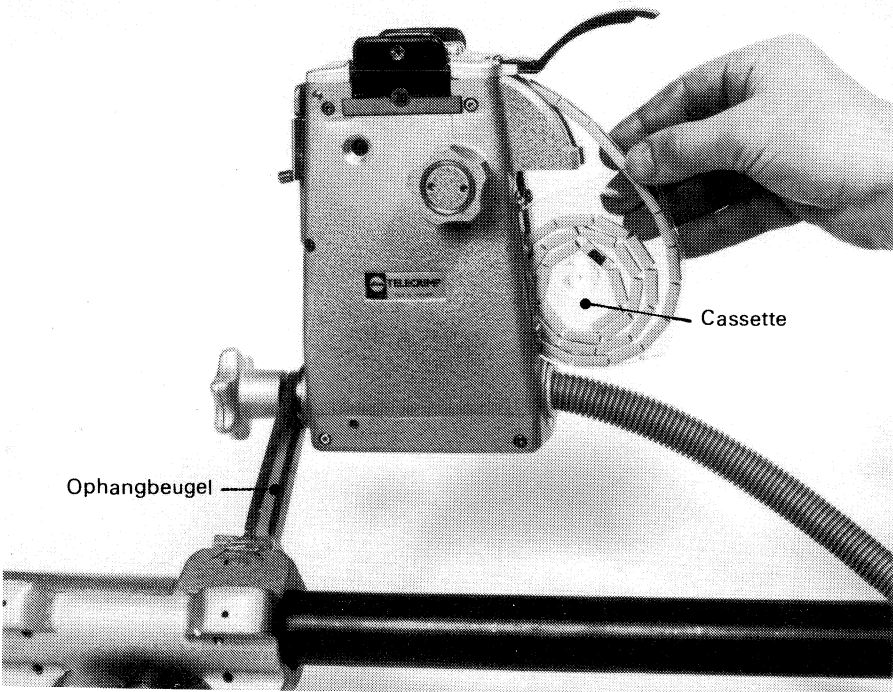


fig. 9

### *De toepassing*

De lasmachine is geschikt voor het lassen van, met droogpapier (dus niet uitgebroeid), pvc of pe geïsoleerde koperen geleiders. De koperen geleiders mogen in dikten variëren van 0,4 t/m 0,6 mm.

Met de lasmachine kunnen rechte-, splits- en eindlassen (fleslassen) worden gemaakt.

Door een kleine aanpassing in de machine is het ook mogelijk dop- en parallellassen te maken.

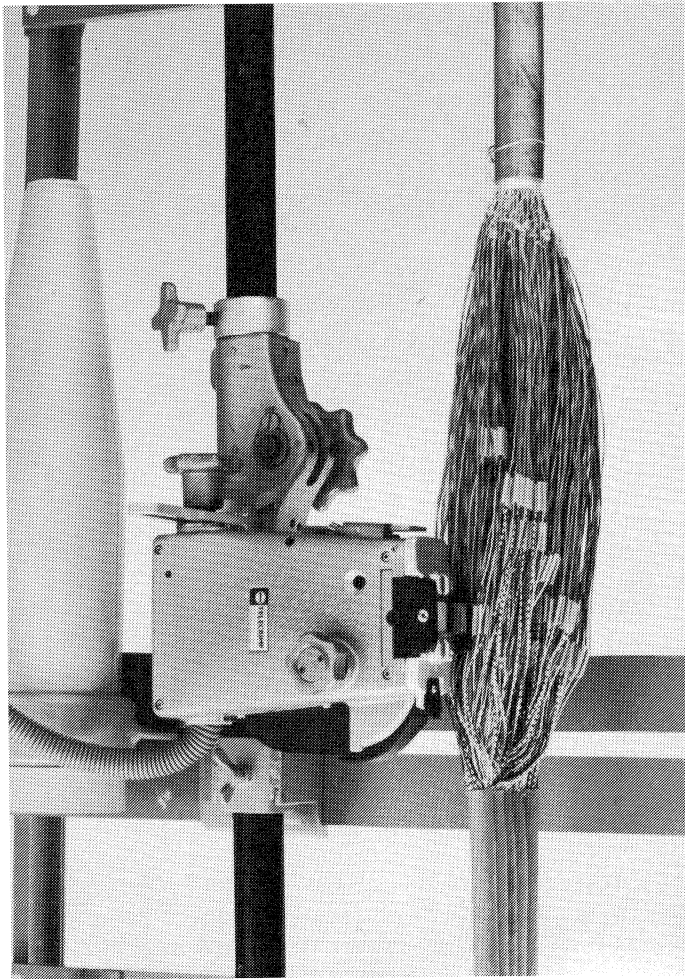


fig. 10 Vertikale opstelling voor het maken van een eindlas.

## *Het lassen*

Een van links komende ader wordt met de rechterhand in de, van de lasser uitgezien, achterste sleuf van de laskop gelegd. Gelijktijdig wordt met de linkerhand onder de rechterhand door een van rechts komende ader in de laskop gelegd. Als deze aders zijn ingelegd kan met de duim van de linker- of rechterhand een schakelaar worden ingedrukt. Hierdoor krijgt het aandrijfmechanisme een seintje dat de olie op druk moet gebracht worden, waardoor het krimpmechanisme op de laskop in werking treedt. Zie fig. 11.

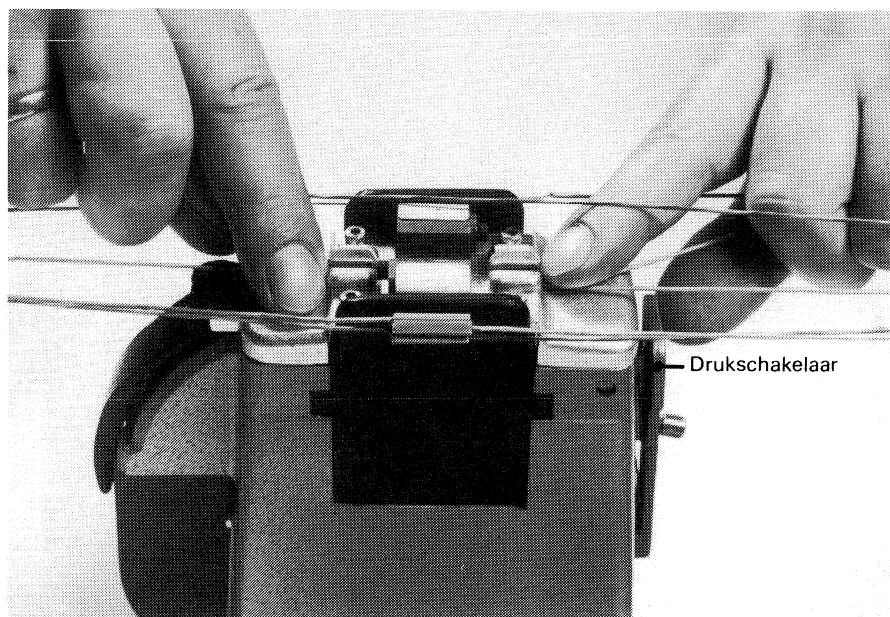


fig. 11 Inleggen van de ader in de laskop.

De krimpverbinding wordt in een fractie van een seconde gemaakt. Tijdens dit proces worden de overtollige draadlengten afgesneden. Nadat de verbinding uit de laskop is genomen, kan de kop opnieuw van twee aders worden voorzien. Na het lassen van twee à drie groepen moet de laskop één positie zijwaarts worden geschoven door de draaiknop aan het support een kwartslag te draaien. Hierdoor krijgt men een goede verdeling van de lasplaatsen.



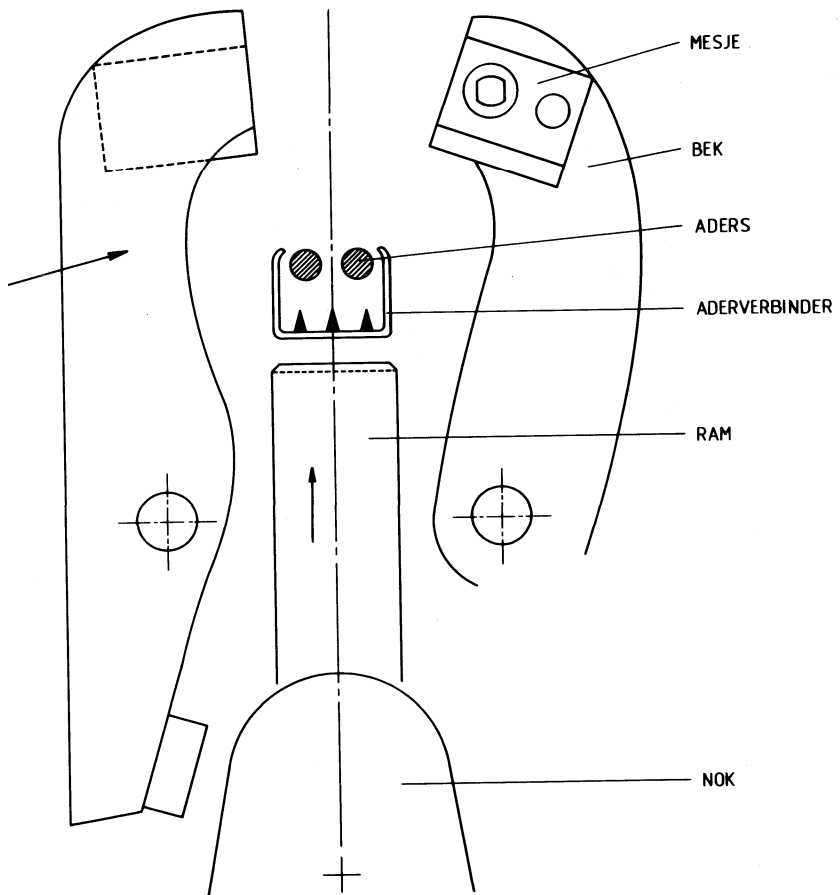


fig. 12 Doorsnede krimpmechanisme

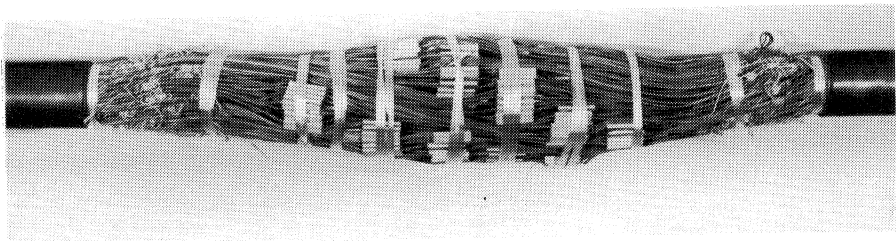
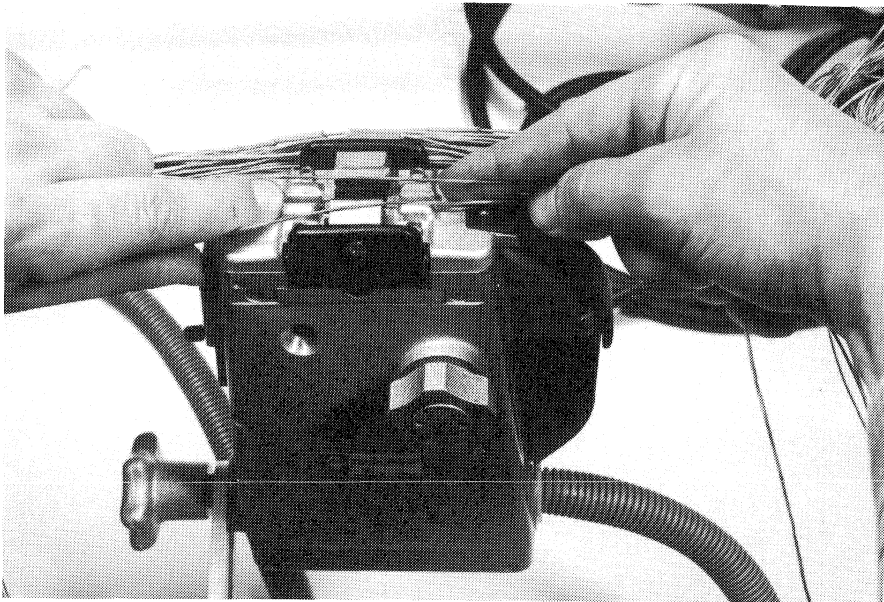


fig. 13 Het uiteindelijke resultaat

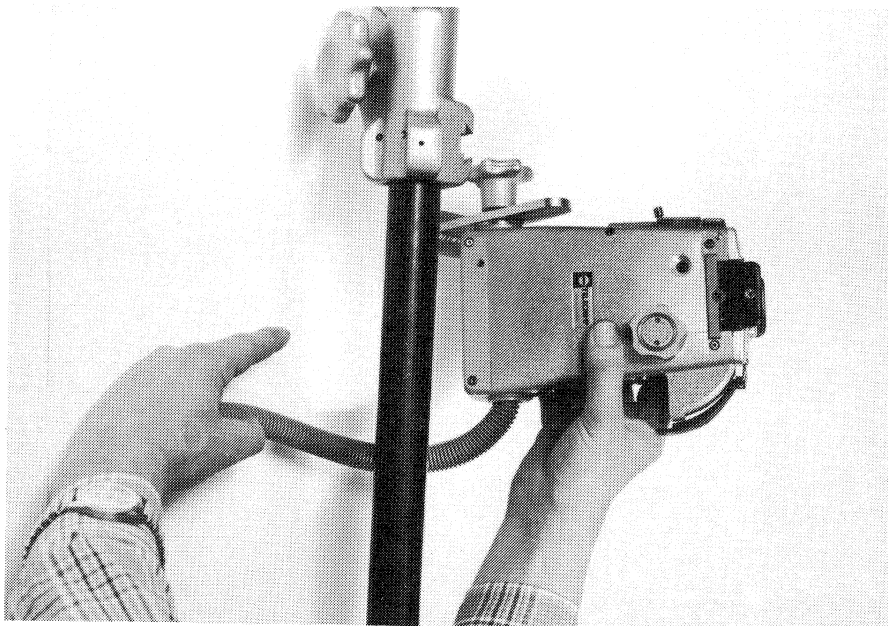


## **SAMENVATTING**

De lasmachine die reeds door alle telefoondistricten wordt gebruikt is een stuk gereedschap waarmee zowel kwalitatieve als kwantitatieve voordelen zijn te behalen.

De lasmachine bestaat uit een laskop die via een flexibele leiding is verbonden aan een aandrijfmechanisme. Het doorverbinden van de telefoonaders vindt plaats door geïsoleerde aderverbinders met behulp van een krimpmechanisme op de laskop.

Met behulp van diverse hulpstukken wordt de laskop bevestigd, zodat alle voorkomende soorten lassen kunnen worden gemaakt.



# Automatiseringsprojecten binnen PTT

J. J. Bovenlander  
(Vervolg van blz. 83)

## OVERIGE, BEDRIJFSGERICHTE PROJECTEN EN SYSTEMEN

### Beheer en Registratie Interlokale Transmissienet (BRIT)

In principe heeft het project betrekking op het gehele interlokale net, d.w.z. het transmissienet voor interdistricts-, primair en secundair verkeer incl. allerlei bijzondere verbindingen.

Teneinde het onderwerp overzichtelijk en de problematiek hanteerbaar te houden, is gekozen voor een gefaseerde aanpak.

De eerste fase heeft het „versterkte net” als werkterrein. Dit is dat deel van het net, waarin de transmissie plaatsvindt via straalverbindingen en draaggolf-, coax-, of lf-dubbelkabels en de daarbij behorende stapelapparatuur.

De volgende instanties zijn direct bij het project betrokken:

- DKRV:       — CSKD,
- WVB
- Tfdn:       — DSKDn

Het eerste doel van het project is: de registratie van gegevens over het versterkte transmissienet te automatiseren.

De processen die het systeem in de eerste fase zal uitvoeren, zijn:

- het bijhouden van de registratie
- het opleveren van overzichten.

In de huidige situatie beschikt elk betrokken dienstonderdeel over een eigen „werkbestand”. Zo'n werkbestand beperkt zich tot het deel van het net dat voor de eigenaar van belang is en bevat alleen de gegevens die de eigenaar nodig heeft. De veranderingen in het net worden aan de betrokkenen doorgegeven om in hun werkbestand te verwerken.

Deze werkwijze heeft tot gevolg dat de toestand van het net op meerdere plaatsen is vastgelegd. Om misverstanden te voorkomen tussen de verschillende gebruikers moeten deze bestanden aan elkaar gelijk gehouden worden, hetgeen in de praktijk problemen oplevert.

In een geautomatiseerd systeem worden de gegevens vastgelegd in een databank en alle objecten in principe eenmaal beschreven. Het raadplegen van de gegevens en het wijzigen ervan zal in de meeste gevallen gerealiseerd kunnen worden met behulp van beeldschermstations.

Naast de basisinformatie houdt men in het handbestand nog andere overzichten bij. Deze overzichten bevatten weliswaar dezelfde informatie, maar vanuit een ander gezichtspunt; vergelijk b.v. een rekbezetting met de routing

van een secundaire groep.

In de eerste fase van BRIT zullen deze overzichten op grond van de basisinformatie worden samengesteld. Het zal mogelijk zijn deze overzichten periodiek of op afroep te laten vervaardigen. Afhankelijk van het volume en de vereiste responstijd wordt dan een overzicht op papier gezet via een regeldrukker of andere hard-copy-apparatuur.

Afhankelijk van de behoeften kan het werkterrein in de volgende fasen uitgebreid worden. Deze uitbreiding kan zowel op het werkterrein als op het tijdsbestek van het onderwerp betrekking hebben, b.v. het opnemen van het secundaire net of van kwartaalplannen.

### **Materieel (MTL)**

Sinds 1967 wordt het technische materieel, dat in de naamlijst voorkomt, geregistreerd en verloopt de bevoorrading van dit materieel met behulp van een geautomatiseerd systeem.

In 1978 is het systeem uitgebreid met het decentraal (tfdn) gecodeerde materieel. Bij dit systeem, aangeduid met „Materieel”, zijn zowel de voorraden van de magazijnen van de tfdn en niet-zelfstandige diensten als die van het Centrale Magazijn (CMZ) en de Centrale Werkplaats (CWP) betrokken.

Op grond hiervan is „Materieel” een concernsysteem.

Op basis van de voorraden, het bestelpeil, de ingebrachte goederenbegroting en de verbruikscijfers worden dagelijks signalen geproduceerd voor de beherende en uitvoerende diensten, zoals het Centrale Magazijn (CMZ), de Centrale Afdelingen Coördinatie (CACO), Inkoop- en Materieelcontrole (CAIMC) en de tfdn.

Daarnaast registreert het systeem t.b.v. de tfdn het materieelverbruik per kostprijsorder.

Aan het einde van elke maand levert het systeem de boekhoudkundige gegevens op aan de tfdn en voor de niet-zelfstandige diensten aan het Directoraat Financiën, Administratie en Begrotingen (DFAB).

### **Storingenregistratie Binnendienst (ASTRA)**

De Hoofdafdelingen Binnendienst registreren storingen in telefooncentrales, die zijzelf hebben geconstateerd of aan het licht zijn gekomen als gevolg van storingenmeldingen van abonnees. De registratie is in het leven geroepen om:

- een inzicht te verkrijgen in de kwaliteit van de verschillende centrales en centralecomponenten en daarop het beleid op korte termijn en – bij de meerjarenexploitatiebegroting – op lange termijn te kunnen afstemmen;
- een inzicht te verkrijgen in de aard van de storingen (foutenanalyse);
- de betrouwbaarheid van de centralecomponenten te kunnen berekenen.

Deze drie systemen worden respectievelijk aangeduid met ASTRA 1, ASTRA 2 en ASTRA 3.

Hiervan heeft CAFOWA het ASTRA 1- en een deel van het ASTRA 3-proces geautomatiseerd. In dit geautomatiseerde gedeelte zijn drie subsystemen te onderscheiden en wel:

1. ASTRAL waarin de storingenmeldingen van alle telefooncentrales worden verwerkt tot maand-, kwartaal- en jaaroverzichten t.b.v. de CATF en de tfdn;
2. ASTRIX waarin de storingenmeldingen van de PRX-centrales worden verwerkt tot kwartaal- en jaaroverzichten t.b.v. de CATF en de tfdn. Sommige daarvan worden ook in ASTRAL verwerkt;
3. ASTRAG waarin de storingenmeldingen van het tfd Gv nog eens afzonderlijk worden verwerkt.

### **Automatisering Boekhouding Telefoondistricten (ABT)**

Het ABT-project is onderverdeeld in 3 fasen, nl.:

Fase 1: automatisering van de journaalposttoeleverende processen.

Fase 2: automatisering van het grootboek.

Fase 3: automatisering van het opleveren van de balans en de overige financiële gegevens.

In februari 1973 is een definitiestudierapport van fase 1 uitgebracht, waarin als journaalposttoeleverende processen zijn onderscheiden:

- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| a. magazijnboekhouding, | e. tijdverantwoording,       |
| b. loonadministratie,   | f. kostprijsadministratie,   |
| c. telefoonincasso,     | g. emolumentenadministratie. |
| d. rekeningen,          |                              |

De processen a t/m c zijn geautomatiseerd; proces d is gedeeltelijk geautomatiseerd. De oplevering van comptabele sluitstukken zal in deze systemen worden geïntegreerd.

Van het proces rekeningen zijn de volgende onderdelen operationeel:

- de aanmaak van de aannemersfacturen,
- de oplevering van beheersinformatie per dienstkring t.b.v. de tfdn.

Voor de aanmaak van aannemersfacturen wordt o.a. gebruik gemaakt van:

- een crediteurentabel waarin alle gecontracteerde aannemers BU voorkomen,
- een activiteitentabel waarin alle werkzaamheden voorkomen, die bij de gecontracteerde aannemers BU in uitvoering zijn,
- een prijzentabel met alle contractprijzen, overeengekomen tussen de tfdn en aannemers BU.

### **Automatisering Aannemersadministratie (DKRV)**

Het systeem „aannemersadministratie DKRV” verwerkt de gegevens van weekstaten waarop de werkzaamheden zijn vermeld, die aannemers voor het DKRV hebben uitgevoerd. De verwerking houdt in: de samenstelling van facturen voor de betrokken aannemers en van journaalposten t.b.v. de boekhouding.

Bovendien worden alle gegevens in een bestand opgeslagen, teneinde periodieke managementinformatie op te kunnen leveren.

### **Automatisering Kengetallen (ARK)**

Alle gegevens uit de meerjarenexploitatiebegrotingen, interne begrotingen en de bijbehorende uitkomsten van de tfdn worden in het bestand van het ARK-systeem opgeslagen. Met behulp van deze gegevens worden ten behoeve van de Centrale Afdeling Coördinatie (CACA) overzichten samengesteld, die worden gebruikt bij de vervaardiging van het Kengetallenrapport en de Meerjarenexploitatiebegroting Telecommunicatie.

### **Automatisering Personeelsregistratie (APERT)**

Op het gebied van de personeelsregistratie bestaan er bij de tfdn en het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen (DKRV) enkele knelpunten die op zeer korte termijn om een oplossing vragen. Een werkgroep, bestaande uit chefs van personeelsdiensten, medewerkers van Telecommunicatie Personeelszaken (TPSZ) en CAFOWA, heeft deze problematiek verkend.

De werkgroep is tot de conclusie gekomen, dat een eenvoudig, geautomatiseerd systeem een deel van deze knelpunten kan oplossen. Als bijkomend voordeel werd gezien: gewenning aan automatisering in deze sector.

De volgende procedure zal worden gevolgd:

- TPSZ en CAFOWA ontwikkelen het systeem;
- tfd Hlm fungeert als proefdistrict;
- evaluatie van de proef, waarna eventueel wijzigingen worden aangebracht;
- implementatie bij de overige tfdn en het DKRV.

De voornaamste doelstellingen van het project zijn de oplevering van informatie:

- voor de bewaking van de toepassing van rechtspositieregelingen, zoals positieregelingen, keuringsaanvragen, proeftijden, aanvragen kindertoe-lagen etc.;
- ten behoeve van de vaststelling en verantwoording van het beleid. In dit verband kan o.m. worden gedacht aan overzichten van formaties, bezetting, personeelsverloop.

## **Planning en uitvoering van centrale inrichtingen telefonie**

Het gehele traject van het opzetten van een plan voor de voorzieningen in openbare telefooncentrales tot en met de realisering hiervan kan globaal in drie etappes worden verdeeld:

1. Het lange-termijnplan ten behoeve van de beleidsvorming.  
Een planningssysteem om over een groot aantal jaren de invloed te bepalen van beleidsideeën op de apparatuurinzet. Hiervoor is een geautomatiseerd systeem „LTP” in ontwikkeling met de volgende doelstellingen:
  - Registratie van relevante gegevens om in principe eenmaal per jaar enkele lange-termijnplannen te kunnen opleveren met vermelding van de consequenties, zoals kosten e.d. Mede op grond van deze berekeningen worden dan de beleidsindicaties vastgesteld.
  - Formulering van goede beleidsindicaties bij de invoering van nieuwe telefonie-apparatuursystemen en vervanging van de bestaande om een optimale planning te verkrijgen.
2. Het vijfjarenplan ten behoeve van het vastleggen van het gekozen beleid.  
Een planningssysteem dat voor de eerste vijf jaar gedetailleerd, volgens de gekozen beleidsindicaties, gaat vastleggen wat er aan apparatuur, personeelsbezetting (projectering, installatie, onderhoud) en gebouwen nodig zal zijn en hoeveel geld (investering, exploitatie) daarmee gemoeid zal zijn. Dit is bestudeerd in het automatiseringsproject VJP. De definitiestudie VJP heeft tot resultaat gehad, dat de functies van het vijfjarenplan automatiseringstechnisch zoveel mogelijk worden ondergebracht bij LTP en het hieronder beschreven: UCI.
3. De voorbereiding en uitvoering.  
Een systeem voor de signalering en de bewaking van de te verrichten werkzaamheden (projectering, bestellingen, offertes, monteren) en de produkten (projecten, bestellingen, offertes, leveringen en indienststellingen) van de instanties, die bij het proces betrokken zijn. Dit systeem gaat de functies van de reeds operationele systemen Bestelprocedure en Uitvoeringsplanning en het huidige handsysteem Voortgangssignalering Centrale Inrichtingen integreren en uitbreiden met enkele vijfjarenplanfuncties. Dit systeem: „Uitvoeringsplannen Centrale Inrichtingen (UCI)”, is in ontwikkeling en heeft de volgende doelstellingen:
  - Een integrale registratie van materieel, arbeid en produkten.
  - Vastlegging van de plannen en de wijzigingen daarop.
  - Een tijdige signalering van dreigende vertragingen.
  - Een snelle toegankelijkheid van de plannen.
  - Een geïntegreerde behandeling van plan en uitvoering.

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---





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

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

**Telefoneren in Nederland, is Krone  
inschakelen.**

**Het LSA contact staat borg voor een  
perfecte aansluittechniek.**

Krone GmbH, met ruim 2.000 medewerkers is toonaangevend in de elektro-techniek/telekommunikatie. Expansief en vooruitstrevend bij ontwikkelingen en in fabricage.

De Krone-aansluittechniek heeft internationaal een solide naam, vooral in West-Duitsland en Nederland.

LSA, LSA-ca, LSA-i, LSA-plus.  
LSA, de Krone-techniek voor een verbinding zonder solderen, zonder schroeven of zonder afstrippen van draad. Een succesvolle ontwikkeling voor betere aansluittechniek.

 **Krone**

GmbH

Goerzallee 311  
D-1000 Berlin 37  
Telefon (030) 81 05-1  
Telex 01 83 166



**Isolectra b.v.**

Rotterdam  
3053 JD Dovenetelstraat 25  
3000 AN Postbus 588  
Telefoon (010) 22 90 00 (10 lijnen)  
Telex 22047

# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 6, 35e jaargang

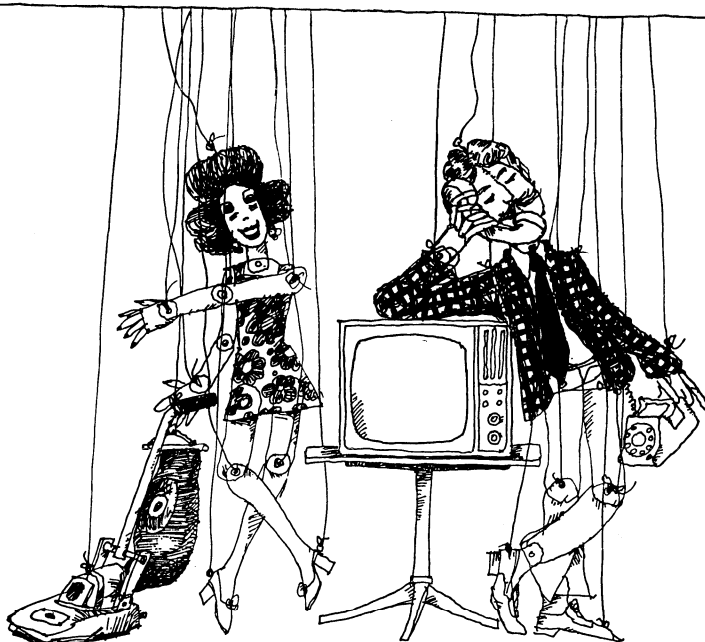
juni 1980

**Elektromagnetische telegrafie**  
**Automatische briefpostverwerking**  
**Bescherming van circuits tegen hoge spanningen**  
**Technisch Engels**  
**Technische berichten**



Voor het meten van frequentiekenmerken van luidsprekers wordt gebruik gemaakt van een „dode kamer”, waarin geen reflecties kunnen optreden. De meetapparatuur voor de verschillende metingen staat buiten deze ruimte opgesteld. (Philips Ned.)

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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

# Ontwikkelingen van de elektromagnetische telegrafie

## Inleiding

TELEGRAFIE, letterlijk VER(RE)SCHRIJVEN, de tak van telecommunicatie die zich bezighoudt met het op afstand verkrijgen van een reproductie van de inhoud van een document (geschreven of gedrukte tekst) dan wel afbeeldingen en het op afstand reproduceren van welke informatie dan ook.

In het PTT-Studieblad werd – vooral in de oudere jaargangen – vaak over telegrafie-onderwerpen geschreven. Omdat ook hier de ontwikkelingen voortschrijden heeft de redactie besloten dit onderwerp naar de nieuwste mogelijkheden en uitvoeringen te beschrijven, waarbij zowel verreschrijvers als de thans toegepaste transmissietechnieken worden behandeld.

Van 1852 tot 1936 waren telegrafieverbindingen uitsluitend een zaak van de overheid (openbaar verkeer). Beschreven wordt hoe de eerste telegrafieverbindingen tussen particulieren werkten (1936). Vervolgens komt de invoering van volledig (internationaal) automatisch telegrafieverkeer ter sprake.

## Optische telegrafie

De titel „Ontwikkelingen van de elektromagnetische telegrafie” betekent dat het **niet** in de bedoeling ligt enigszins uitvoerig in te gaan op bijv. optische telegrafien van Chappe e.a. uit 1792. Het essentiële van Chappe’s toestel, waarvan de tekens geheim en alleen aan afzender en ontvanger bekend waren, bestond uit een rechtstandige paal of mast op een toren of berg, waaraan een als hefboom bewegende dwarsbalk was bevestigd, welke aan de beide uiteinden eveneens beweegbare vleugels had. Door de stand van de verschillende balken t.o.v. elkaar te wijzigen waren 196 combinaties mogelijk, zie fig. 1.<sup>1</sup>

Met dit optische systeem kon men (uiteraard bij goed zicht) in 8 à 10 minuten een bericht overbrengen van Leipzig naar Parijs. Op onderlinge afstanden van ong. 20 km werden de telegrammen opgevangen en opnieuw doorgeseind.

In ons land werd in 1803 een optische telegraafverbinding onderhouden tussen Den Helder en Hoek van Holland, uitsluitend voor militaire doeleinden (kustbeveiliging). Gedurende de „Belgische Opstand” van 1831 tot 1832 was

<sup>1</sup> Geraadpleegd werd o.a. „Geschiedenis van de Rijkstelegraaf” door Dr. E. A. B. J. ten Brink en C. W. L. Schell 1852-1952, Staatsbedrijf der PTT, 1953.

een verbinding Den Haag-'s-Hertogenbosch in gebruik, later verlengd naar Breda, Vlissingen en Antwerpen. Hierbij werd een eenvoudiger systeem „Lipkens” toegepast. De heer Lipkens was hoofdingenieur bij het ministerie van Binnenlandse Zaken.

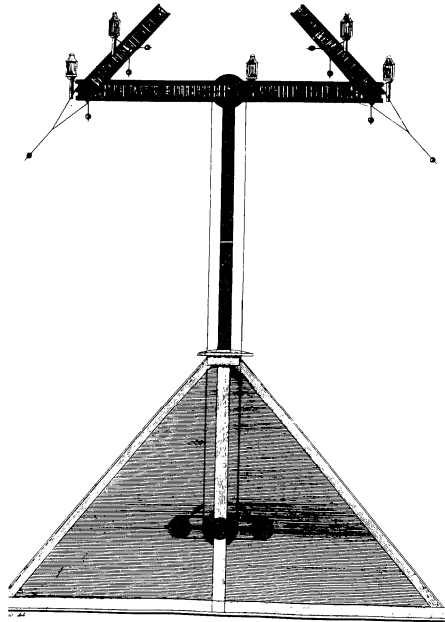


fig. 1. Telegraafstoel van Chappe in 1799.

### **Elektromagnetische telegrafen**

Aan het realiseren van elektrische telegrafie lagen een reeks ontdekkingen en uitvindingen ten grondslag.

In de eerste plaats in 1792 de door Galvani ontdekte en naar hem genoemde galvanische stroom.

Een volgende, uiterst belangrijke, stap was de ontdekking in 1820 door professor Oerstedt te Kopenhagen dat de magneetnaald, geplaatst bij een stroomvoerende draad, naar links of rechts afwijkt naar gelang de richting van deze stroom.

Hieruit ontstonden naaldtelegrafen; door over afstand een magneetnaald naar links of rechts te laten afwijken konden tekens worden overgebracht.

De grote doorbraak berustte echter op de uitvinding van de Engelsman Sturgeon van de elektromagneet. Hij constateerde dat een staaf weekstaal, omwonden met geïsoleerd koperdraad, waardoor een elektrische stroom vloeit, een in de nabijheid gebracht beweegbaar stukje staal aantrekt. Wordt

de stroom verbroken dan verdwijnt de aantrekkingskracht.

De Amerikaan Samuel F. B. Morse (kunstschilder) heeft de vinding van Sturgeon op de telegrafie toegepast en dit in de praktijk verwezenlijkt.

Het Amerikaanse Congres verleende in 1843 een krediet aan Morse en kort daarop werd de eerste „elektromagnetische telegraafverbinding” ter wereld tussen Washington en Baltimore geopend.

De werking van het Morsesysteem zal de lezer niet onbekend zijn; fig. 2 toont een relatiegeschenk uit 1922, waarop het Morse-alfabet staat afgebeeld.

***H. R. Smith - Amsterdam.***  
*Telefoon C 4163.*  
***Installatiën voor Draadlooze***  
***Telegrafie en Telefonie.***

---

**MORSE-ALFABET.**

a ---	q ----	. . . . .
ä ----	r ----	-----
å ----	s ----	-----
b ----	t ---	-----
c ----	u ----	? ----
ç ----	ü ----	l ----
d ----	v ----	-----
e -	w ----	/ ----
é ----	x ----	" ----
f ----	y ----	-----
g ----	z ----	0 ----
h ----		
i --	1 ----	oproopteeken
j ----	2 ----	-----
k ----	3 ----	sluutteeken
l ----	4 ----	-----
m --	5 ----	schei-teeken
n --	6 ----	-----
ñ ----	7 ----	einde
o ----	8 ----	-----
ö ----	9 ----	-----
p ----	0 ----	-----

---

**BROWN-TELEFOONS**

fig. 2. Morse-alfabet.

Metalen plaatje, afm. 5 x 9 cm (1922).

De grondvorm van het morsetoestel wordt aangegeven in fig. 3. Met de seinsleutel S wordt een geschreven tekst in punten en strepen als een elektrische stroom omgezet. Een ontvangtoestel, naar keuze ver verwijderd, zet deze stroom, met behulp van de elektromagneet E en het anker a om in punten en strepen op een bewegende papierband. Het inktrolletje s wordt hiertoe tegen de papierband p gedrukt.

## Toepassing in Nederland

Het morsestelsel werd hier in 1852 officieel ingevoerd bij de „Wet tot regeling der gemeenschap door electromagnetische Telegrafen”. Daarbij werd bepaald: „Van staatswege worden telegrafen aangelegd tussen

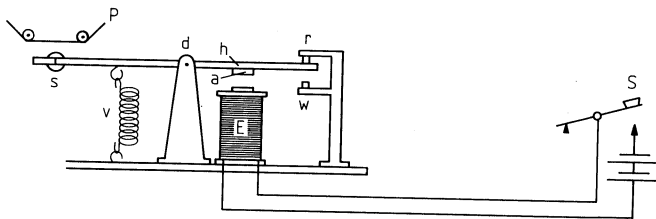


fig. 3. Grondvorm van het Morsetoestel.

's-Gravenhage en de voornaamste steden, vestigingen en havens van het rijk en wel zodanig dat zij aansluiten aan die van België, Pruisen en Hannover”. Interessant is de vermelding dat Morse in 1858 van enige staten in Europa, waar zijn stelsel werd toegepast, een dotatie ontving van 400.000 francs, waartoe door Nederland *f* 11.000 is bijgedragen.

Morsetoestellen werden opgesteld in grote plaatsen als telegraafkantoren en verder in alle postkantoren van enige betekenis; in 1900 was dit 253 in totaal. De telegraafkantoren waren gevestigd in, of verbonden met één der centrale kantoren 's-Gravenhage Amsterdam, Zwolle, 's-Hertogenbosch of Rotterdam, zie fig. 4.

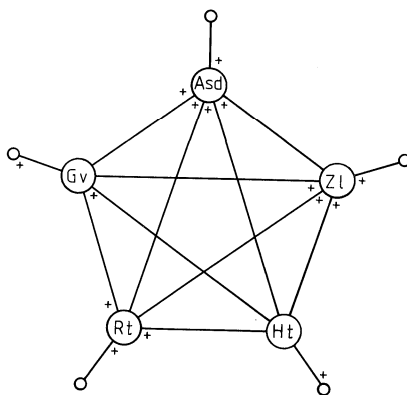


fig. 4. Schema van het Morse-doorverbindingstelsel. Op deze 5 centrale kantoren waren in totaal 248 kleinere kantoren aangesloten.

De opleidingstijd tot geoefend morsetelegrafist (seinsnelheid ong. 20 woorden van gemiddeld 5 letters per minuut) vergde  $\pm$  6 maanden.

Alle verbindingen geschiedde met luchtlijnen. Toen omstreeks 1920 de eerste



ondergrondse telefoonkabels waren gelegd en gebleken was dat de daarin tegen weer en wind beschermde lijnen een veel grotere elektrische stabiliteit bezaten kreeg men een gunstige gelegenheid tot het vormen van zgn. vierdraadslussen of fantomen, zie fig. 5.

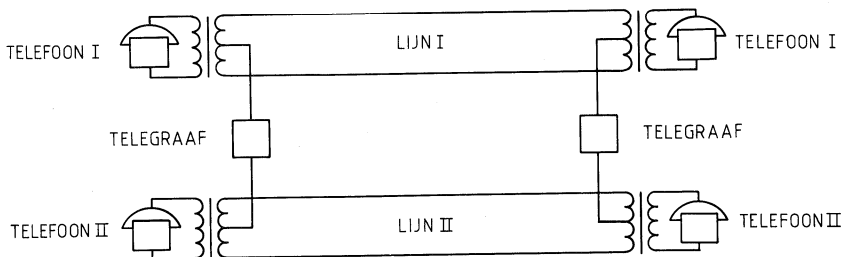


fig. 5. Vierdraadslus voor morseverkeer op telefoonaders.

Schakeltechnisch kwam er toch nog meer bij kijken; een noodzaak was dat de telegrafisten – zonder omschakelingen – elkaar onmiddellijk konden antwoorden, zie fig. 6.

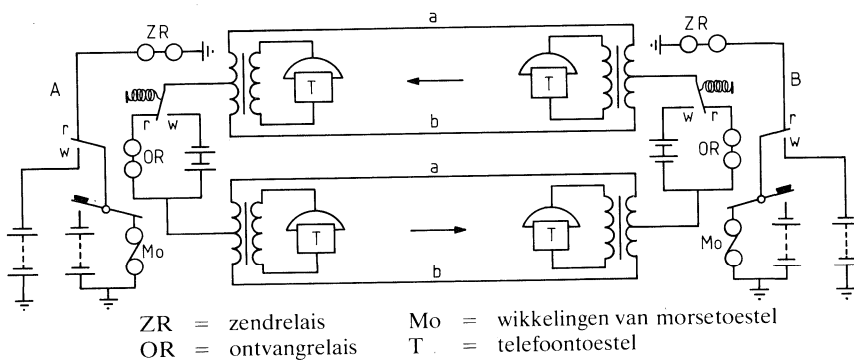


fig. 6. Complete schakeling van vierdraadsverbinding voor morseverkeer.

### Draadloos morseverkeer

Omstreeks de laatste eeuwwisseling kwam draadloze telegrafie in zwang, uiteraard via het toen reeds lang bekende morsesysteem.

De seinsleutel bleef vanzelfsprekend gehandhaafd, maar het ontvangtoestel met papierband werd vervangen door een hoofdtelefoon.

Draadloze berichtenwisseling met morse vindt nog veelvuldig toepassing en dit zal wel altijd zo blijven. Niet alleen voor verkeer met schepen, maar ook tussen gelicenseerde radio-amateurs over de gehele wereld. Wie een radio „wereldontvanger” bezit zal dit ongetwijfeld beamen.

### **Maatschappelijke betekenis van elektrische telegrafie**

Deze is zeer groot geweest. Het ligt echter niet in de bedoeling dit – wat het Morsesysteem betreft – uitvoerig te benadrukken. Het systeem heeft van 1852 tot 1956 in ons land goede diensten bewezen.

Wellicht zal een aantal Studiebladlezers het op prijs stellen van enkele bedrijfsgegevens uit die jaren kennis te nemen. Hiertoe werd het „Verslag aan de Koningin betreffende den dienst der Posterijen en der Telegraphie” uit 1900 geraadpleegd.

Verzonden binnenlandse telegrammen:	2.800.000
Verzonden telegrammen naar Duitsland:	748.000
Verzonden telegrammen naar Engeland:	625.000
Verzonden telegrammen naar België:	340.000
Verzonden telegrammen naar overig Europa:	420.000

Aantal telegraafambtenaren: 1529

Opbrengst telegraafverkeer: *f* 2.151.346

Uitgaven telegraafverkeer: *f* 3.771.365

Er was alzo in 1900 een tekort bij de telegrafie van *f* 1.620.019

Wij willen dit gedeelte echter niet afsluiten dan na tevens een overzicht van de dienst der Posterijen in 1900 te vermelden.

Ontvangsten:	<i>f</i> 10.149.536	
Uitgaven:	<i>f</i> 7.742.436	
Batig saldo	<i>f</i> 2.407.100	Aantal Postambtenaren: 5473

Het Post- en Telegraafbedrijf boekte totaal een batig saldo van *f* 787.081 in het jaar 1900.

### **Samenvatting en conclusie**

Het tekort op de telegraafbegroting van ruim 1,5 miljoen gulden (in 1900) was vanzelfsprekend ontoelaatbaar. Hoe dit te verbeteren? Was het aantal van 1529 telegraafambtenaren te hoog? Of waren de tarieven te laag?

Wellicht waren er eenvoudiger (economischer) telegraafsystemen te bedenken?

Inderdaad kwam er een nieuw type telegraafstoestel aan de markt: de Hughes-verreschrijver die leesbaarschrift op een papierband typte. Een groot voordeel was hiervan dat het tijdrovende coderen en decoderen kon vervallen.

(Wordt vervolgd)

# De automatisering van de briefpostverwerking

Samengesteld naar gegevens, welwillend beschikbaar gesteld door de Centrale Afdeling Posttechniek en Gebouwen (CD te Gv).

## 1. Inleiding

Vanaf ongeveer 1970 is een relatief kleine groep medewerkers bij de Centrale Directie zich steeds intensiever gaan bezighouden met de automatische briefpostverwerking in al zijn facetten. Het resultaat van deze intensieve studie werd in 1976 neergelegd in een omvangrijk rapport.

Dit rapport kan beschouwd worden als resultaat van een toepasbaarheids-onderzoek, op basis waarvan de bedrijfsleiding van PTT een principebeslissing kon nemen ten aanzien van de procesautomatisering bij de briefpostverwerking. Als eerste stap werd besloten tot de inrichting van een proefbedrijf in het districtspostkantoor te Amsterdam.

Om een indruk te kunnen geven van de betekenis van dat proefbedrijf, wordt de belangrijkste informatie met betrekking tot de procesautomatisering in dit artikel behandeld.

### *Mechaniseren of automatiseren?*

Omdat beide begrippen door sommigen door elkaar gebruikt worden, maar voor anderen elk een duidelijk eigen betekenis hebben, dreigt er de nodige begripsverwarring. Vandaar dat begonnen wordt met een eenvoudige begripsomschrijving zonder de pretentie van een theoretische analyse.

Bij mechanisatie moeten we denken aan interne transport- en verdeelsystemen (ook wel zware mechanisatie genoemd); we hebben dan het oog op allerlei soorten transportbanden en -kettingen en bunker- en verdeelsystemen.

Het hoofddoel van mechanisatie is steeds het uitbannen van zware lichamelijke arbeid door het inzetten van mechanische hulpmiddelen.

In feite is hier geen primaire bedrijfseconomische doelstelling aan de orde, maar staat het sociale uitgangspunt voorop.

Bij de automatisering, die pas de laatste jaren in beeld komt, ligt de nadruk duidelijk niet alleen op het sociale aspect van de arbeid maar is het bereiken van een aanvaardbaar rendement op de investeringen mede een voorwaarde.

De automatisering maakt het daarbij mogelijk om geleidelijk te komen tot uitbanning of beperking van arbeid, die door technologische ontwikkelingen duidelijk achterhaald is of gaat worden en daardoor, ook sociaal gezien, onder steeds zwaardere druk komt te staan.

Er wordt hierbij bedoeld op apparatuur voor het automatisch schiften, opzetten en stempelen van brieven, evenals apparatuur voor het automatisch sorteren van briefpost.

In het hierna volgende wordt meer in het bijzonder de apparatuur behandeld welke bruikt wordt ten behoeve van het automatisch sorteren.

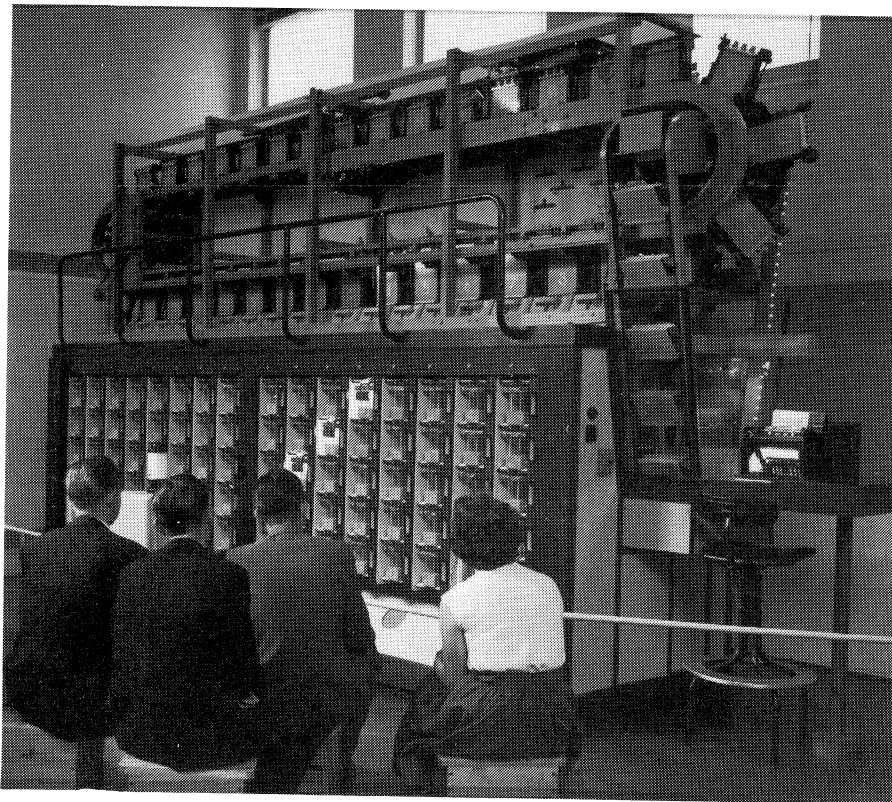
### **Een beetje historie**

Wanneer we de ontwikkeling van de automatisering nagaan zien we dat de postdienst in de achter ons liggende halve eeuw enkele keren tevergeefs geprobeerd heeft het sorteerproces te automatiseren.

Thans worden we geconfronteerd met de volgende stap in dit ontwikkelingsproces.

Is de automatisering van vandaag als verschijnsel dus in het geheel niet opzienbarend, als fase in de ontwikkeling is zij echter wel belangrijk. Men is er

fig. 1. Transorma sorteermachine (opgesteld in het Ned. Postmuseum).



thans van overtuigd dat er een doorbraak bereikt kan worden en definitief op grote schaal tot automatisering kan worden overgegaan.

De volgende fasen speelden een belangrijke rol:

- a. tot ca. 1930: het sorteerproces vindt in een volledig handbedrijf plaats;
- b. 1930-1940 : eerste poging tot automatiseren m.b.v. de Transorma, zie fig. 1;
- c. 1940-1945 : de oorlog;
- d. 1955-1970 : tweede poging tot automatiseren in het proefbedrijf te Rotterdam;
- e. 1970-1975 : periode van zeer gericht onderzoek;
- f. 1976 : jaar van de beslissingen;
- g. vanaf 1977 : we zien een systematische aanpak van een structurele wijziging in het verwerkingsproces.

**ad b.** De eerste vorm van automatisering van de handsortering dateert uit 1927. De in Nederland ontwikkelde Transorma moest de efficiency van het sorteerproces verhogen door:

- een hoge uitsplitsingsgraad (300 vakken);
- automatisering van de manipulaties met poststukken (zie fig. 1).

Kenmerkend voor de Transorma was:

- er wordt geen index<sup>1</sup> op het poststuk geplaatst, d.w.z. de efficiency verbetering richt zich slechts op één sorteerhandeling;
- de toetsnelheid, die bepaald wordt door de machine, ligt nauwelijks hoger dan de handsorteersnelheid.

De Transorma werd geen succes omdat:

- de prijs/prestatieverhouding ongunstig was;
- er geen arbeidsbesparing werd bereikt waardoor ook in de toekomst geen positief resultaat kon worden verwacht.

**ad c.** De oorlog 1940-1945 moet hier worden genoemd omdat het waarschijnlijk enige positieve aspect ervan, een versnelde technologische ontwikkeling, voor ons van belang is, met name op het terrein van de elektronica.

**ad d.** 1955-1970, tweede poging tot automatisering te Rotterdam (proefbedrijf): de opkomst van de moderne elektronica opent nieuwe mogelijkheden tot automatisering van het sorteerproces. Omstreeks 1955 wordt in binnen- en buitenland begonnen met de ontwikkeling van sorteermachines waarbij de

<sup>1</sup> Index = een machinaal leesbare codering, afgedrukt op een poststuk, waarmee de sorteerbestemming wordt aangegeven. Een eenmaal afgedrukte index kan eventueel een aantal keren worden afgelezen, bijv. in een sorteerproces waarbij de poststukken in een aantal opeenvolgende machinedoorgangen op eindbestemming gesorteerd worden.

sorteerinformatie automatisch wordt gelezen van een op de brief aangebracht streepjes- of stippenpatroon, de z.g. index.

In principe is nu herhaald machinaal sorteren mogelijk zonder dat menselijke tussenkomst m.b.v. een toetsenbord nodig is.

De opstelling in Rotterdam draagt dan ook de volgende kenmerken:

- op het poststuk wordt een index geplaatst;
- indexer en sorteren zijn in principe ontkoppeld;
- de toetsnelheid ligt hoger dan de handsorteersnelheid;
- de uitsplitsingsgraad is beperkt; de 64 toetsen corresponderen ieder met één vak in de sorteermachine;
- het systeem is, in tegenstelling met de transorma, zodanig ingericht dat de operateur zelf de verwerkingssnelheid bepaalt; men is daarbij niet gebonden aan een bepaald ritme.

Waarom bood ook het proefbedrijf te Rotterdam niet de oplossing?

- de verwachtingen t.a.v. de haalbare indexeersnelheid waren veel te hoog gespannen, i.p.v. 4000 haalt men niet meer dan 2500 stuks/uur;
- het directe gevolg hiervan is dat men een tweede-gang-sortering of een bestelsortering nooit geprobeerd heeft. Daarvoor zouden extracten uit de straat- en woonplaatsnamen nodig zijn en daarvan wist men reeds dat het indexeertempo aanzienlijk hoger zou liggen;
- de apparatuur was veel te complex voor de beperkte indexeersnelheid zodat de investeringen te hoog zijn en de exploitatielasten voor onderhoud te veel oplopen.

Men komt dan ook tot de conclusie dat de indexeersnelheid verhoogd moet worden en dat men met één indexeergang meer sorteerhandelingen moet kunnen vervangen.

**ad e.** 1970-1975, periode van zeer gericht onderzoek:

Mede op grond van impulsen uit het buitenland zowel voor wat betreft de postcode als v.w.b. de techniek wordt niet langer getracht incidentele oplossingen voor een structureel probleem te vinden.

Er wordt opdracht gegeven een zeer grondig toepasbaarheidsonderzoek in te stellen t.a.v. de automatische briefpostverwerking en daarbij zowel de economische en technische als de sociale en organisatorische problematiek diepgaand te bestuderen.

Dit zeer omvangrijke onderzoek wordt ondergebracht in twee projectgroepen, nl. de **projectgroep** (pg) „Code” en de pg „Automatische **P**ost**V**erwerkende **S**ystemen”, in het vervolg aangeduid als de pg APVS.

De pg Code komt tot de aanbeveling de fba-code<sup>2</sup> te vervangen door de z.g.

<sup>2</sup> fba = frankering bij abonnement. De fba-code werd gebruikt door verzenders van partijpost.

verrijkte postcode 1234 AB die het mogelijk maakt machinaal tot op delen van een loop te sorteren indien de postcode omgezet kan worden in een index.

De conclusies van het toepasbaarheidsonderzoek van de pg APVS zijn dat op basis van de nieuwe postcode en geënt op de nieuwe expeditie- en bestelstructuur automatisering van de briefpostsortering zowel technisch als economisch een verantwoorde stap is. Zij adviseert twee proefopstellingen en een verdergaande studie naar de landelijke verwerkingsstructuur.

**ad f.** In 1976 neemt de bedrijfsleiding de beslissing de nieuwe postcode in te voeren en worden budgetten vrijgemaakt voor een proefopstelling met hand-indexeer- en sorteerapparatuur in Amsterdam.

### **De tegenwoordige organisatie van het project**

Landelijk wordt de ontwikkeling gestuurd door de Kerngroep APVS waarin de hoofddirecties P en TNZ samenwerken.

De functionele verantwoordelijkheid voor het project berust bij de afdeling Automatische Briefpostverwerking van de Centrale Afdeling Posttechniek en Gebouwen (CAPTG).

De afdeling wordt bijgestaan door de Adviesgroep Sociale Aspecten en een structuurgroep; deze laatste groep houdt zich bezig met de ontwikkeling van simulatiemodellen van een landelijk geautomatiseerd verwerkingssysteem voor briefpost.

Op regionaal niveau wordt het proefbedrijf te Amsterdam begeleid door een stuurgroep waarin de Kerngroep APVS en de directie van postdistrict Amsterdam participeren; de dagelijkse leiding van het proefbedrijf is in handen van een bedrijfsteam.

### **4. Samenstelling van de postcode**

Op 21 mei 1979 is in Amsterdam begonnen met een groots opgezette proef. Er is een systeem in gebruik genomen waarmee een gedeelte van de poststukken die dagelijks hun weg moeten vinden van brievenbus naar brievenbus, nu automatisch kunnen worden gesorteerd.

Dat sorteren gebeurt met behulp van de **postcode**.

Wij Nederlanders versturen elke dag 14 miljoen poststukken: brieven, drukwerken, tijdschriften, pakjes enz.

Daarom is het nodig dat men juist en duidelijk adresseert.

Voordat een brief wordt bezorgd, wordt het adres vaak door wel 7 verschillende postmedewerkers gelezen; de post wordt gesorteerd en nog eens gesorteerd.

Ieder jaar komt er gemiddeld nog ongeveer 3% post bij; dit betekent dat er volgend jaar 14.500.000 poststukken per dag zullen worden verstuurd. En het jaar daarop bijna 15 miljoen.

Op den duur zal het steeds moeilijker worden om die enorme poststroom snel en foutloos met de hand te blijven sorteren.

Vandaar dat de Post naar een methode heeft gezocht om het sorteren van de dagelijkse stroom poststukken te laten overnemen door sorteermachines.

De kriskras door elkaar liggende stapels post dienen eerst te worden geordend, met dien verstande dat de adressen in de juiste stand gelezen kunnen worden (postzegel rechts boven in de hoek!).

Nu kan met behulp van de sorteermachine de post worden uitgesplitst in kleinere stapels gesorteerde post.

Om dat te presteren, zou de machine eigenlijk de adressen moeten kunnen lezen. In zekere zin kan hij dat ook!

Omdat de machine vanzelfsprekend geen raad weet met het alfabet is een speciale leesinstallatie ontwikkeld die reageert op een bepaald streepjespatroon, de „streepjes-index”, wat een vertaling is van de postcode.

Deze streepjesindex moet eerst op de poststukken worden aangebracht. Dat gebeurt met behulp van een handindexeerapparaat. Dit apparaat wordt bediend door speciaal opgeleide medewerkers die de post in stapeltjes vóór zich hebben en dan voor elke brief een aantal toetsen indrukken: 4 cijfers, 2 letters . . . de postcode!

De „vertaalde” postcode wordt nu op de envelop afgedrukt en kan zonder moeite door de sorteermachine worden gelezen en vervolgens in de juiste richting gestuurd.

### *Hoe is de postcode opgebouwd?*

Laten wij deze eens uit elkaar pluizen, waarbij we als voorbeeld de brief nemen die in fig. 2 is afgebeeld.

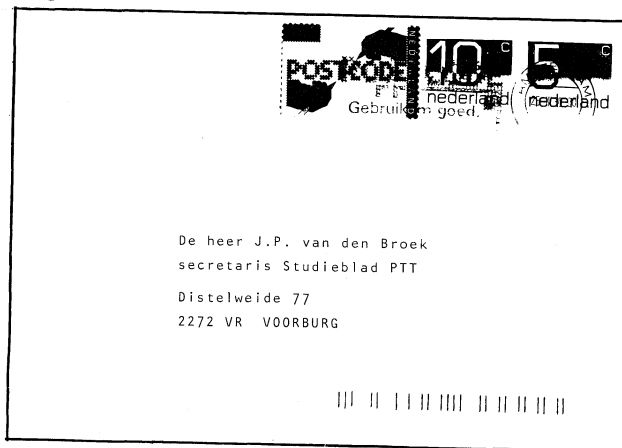


fig. 2. Brief met postcode 2272 VR VOORBURG.



Met het eerste cijfer 2 . . . . . zitten we in een groot gebied in het midden van westelijk Nederland, tussen Haarlem, Gouda en 's-Gravenhage.

Amsterdam heeft als eerste cijfer 1 . . . . ., Utrecht 3 . . . . . en Breda wordt aangeduid met 4 . . . . .

Met een tweetje erbij, dus 22 . . . . . hebben we het gebied al wat kleiner gemaakt. 's-Gravenhage heeft als eerste cijfers 25 . . . . . en bijv. Leiden heeft 23 . . . . .

Het derde cijfer geeft onderscheid tussen bijv. Leidschendam en Voorburg; met een 7 als derde cijfer ontstaat de exclusieve aanduiding VOORBURG: 227 . . . . .

Het laatste cijfer geeft de wijk aan, waarin de Distelweide ligt. De lettercombinatie van de postcode heeft betrekking op een groep huisnummers. Zo zijn de woningen in de Distelweide als volgt verdeeld:

1- 39 oneven 2272 VP  
41- 79 oneven 2272 VR  
81-139 oneven 2272 VS  
141-179 oneven 2272 VT

De verticale streepjes, rechts onder in fig. 2, is de „vertaalde” postcode 2272 VR. In werkelijkheid zijn de streepjes rood gekleurd; tevens zijn deze fluorescerend. Zoals hierboven uiteengezet worden zij door de sorteer-machine „gelezen”.

## **5. Is nu aan de voorwaarden voor een geslaagde automatisering voldaan?**

In het verleden moesten pogingen om de sorteerprocessen te automatiseren steeds stranden, omdat de infrastructuur, de index (= postcode) dan wel de techniek onvoldoende tot ontwikkeling waren gekomen om tot succes te leiden.

Wanneer dan thans gesteld wordt dat een doorbraak in de ontwikkeling van de automatisering bereikt is, dienen de volgende drie vragen met „ja” beantwoord te worden.

### *a. Is er een goede infrastructuur?*

Vanaf 1969 zien we een nadrukkelijke schaalvergroting optreden zowel aan de verzend- als aan de ontvangtzijde.

Aan de verzendkant wordt de stuksgewijze verwerking geconcentreerd op 12 expeditieknoppunten. Aan de ontvangtzijde verrichten deze EKPN vrijwel uitsluitend een overslagfunctie en is de stuksgewijze verwerking samengegroeid op ruim 150 voorsorteercentra en ca. 700 bestelkantoren. Zie fig. 3. Het toepasbaarheidsonderzoek van de pg APVS heeft aangetoond dat de in de

nieuwe infrastructuur gerealiseerde concentratie een rendabele automatisering mogelijk maakt.

In de hiernavolgende schema's is de nieuwe structuur nog eens in beeld gebracht.

### INFRASTRUCTUUR



fig. 3.

*b. Is er een goede postcode?*

Deze vraag houdt twee vragen in zich verborgen, nl. „Is er een postcode?” en „Is de postcode geschikt voor een automatisch bedrijf?”

Om bij de laatste vraag te beginnen, de door de pg Code ontworpen postcode

past uitstekend in een automatisch bedrijf. De postcode is beperkt van omvang, heeft een vaste lengte en vaste posities voor letters en cijfers, terwijl letters of lettercombinaties die verwarrend kunnen werken niet voorkomen. Voorts identificeert de postcode delen van een bestelloop terwijl een combi-

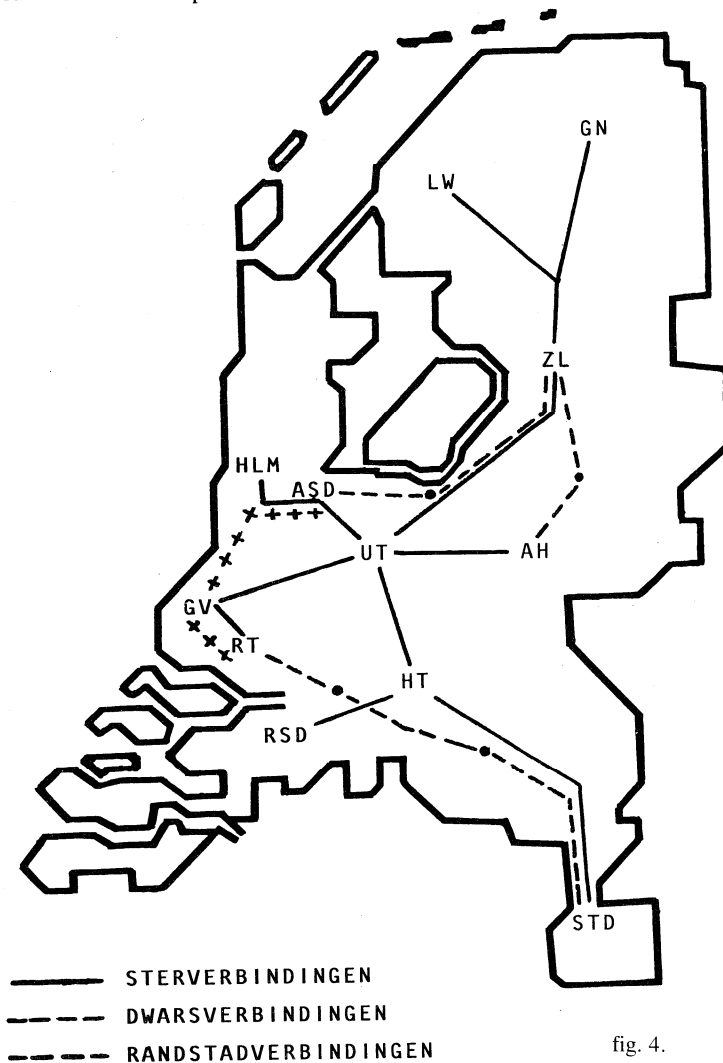


fig. 4.

natie met het huisnummer een uniek gegeven oplevert; een toekomstige en verdergaande automatische sortering dan op bestelloop wordt door deze postcode tenminste niet in de weg gestaan.

Maar al is de postcode theoretisch dan wel goed, als hij niet toegepast wordt

door het publiek komen we niet verder. Het beeld ziet er niet somber uit. Voor alle partijenpost is per 1-4-1980 het aanwezig zijn van een postcode één van de verzendingsvoorwaarden, d.w.z. deze stroom is 100% codedragend.

Voor de losse post heeft het NIPO destijds onderzocht dat daar een coderespons van ca. 90% haalbaar moet worden geacht; onderstaande tabel laat dit nog eens zien.

	Verwachting coderespons		
	Aandeel van totale post	Verwachte respons	Gecodeerde post
Partijenpost	60%	100%	60%
Losse post	40%	80%	32%
Totaal	100%		92%

Bij de losse post, waarbij niet de voorbedrukte antwoordstukken zijn gerekend, wordt thans een coderespons van ruim 60% bereikt.

*c. Is de techniek zover dat een rendabele automatisering mogelijk is?*

De projectgroep APVS heeft in haar rapport aangegeven hoe zij de op de markt aangeboden apparatuur heeft beoordeeld. De criteria die zij daarbij heeft aangelegd zijn van technische, economische, ergonomische en exploitatieve aard.

Bij de analyse van de gegevens kwam naar voren dat het merendeel van de apparatuur zelfstandig door de industrie ontwikkeld is zonder dat daarbij veel overleg met de postadministraties heeft plaatsgevonden.

Dit was de directe aanleiding om het DNL te verzoeken indexeer- en sorteerapparatuur te ontwikkelen die optimaal in de postdienst zou kunnen functioneren.

De op basis van deze ontwerpen gefabriceerde prototypes zijn uitvoerig door de postdienst getest en bleken daarbij aan de gestelde eisen te voldoen.

De apparatuur laat zich indelen in twee groepen, nl. indexeerapparatuur en sorteerapparatuur.

De indexeerapparatuur valt onder te verdelen in handindexeerapparatuur en automatische indexeerapparatuur.

Van de apparatuur die we thans op het oog hebben voor plaatsing op de EKPN volgt op de volgende pagina's een korte beschrijving.

Opgemerkt moet worden dat de automatische indexeerapparatuur de experimentele fase nog niet heeft verlaten, de aangeschafte apparatuur zal na levering dan ook eerst nog verder binnen de laboratoriumsfeer uitvoerig op zijn waarde worden onderzocht.

**Handindexeerapparaat (fig. 5)**

Doel het omzetten van de door de afzenders aangebrachte postcodes in een voor de sorteermachine leesbare index.



fig. 5. Het bedienen van het handindexeerapparaat.

Componenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— houder voor postbak</li> <li>— schap voor stapeltje poststukken</li> <li>— alfanumeriek verstelbaar toetsenbord</li> <li>— afleggleuf</li> <li>— transportsysteem</li> <li>— indexprinter</li> <li>— stapelaar</li> </ul>
Werkwijze	<ul style="list-style-type: none"> <li>— indexeerder(ster) plaatst stapeltje post uit bak op schap</li> <li>— aanslaan <ul style="list-style-type: none"> <li>1. postcode + eindtoets</li> <li>2. alleen eindtoets (geen postcode op stuk vermeld)</li> <li>3. toets „buitenland” + eindtoets</li> </ul> </li> <li>— poststuk in gleuf deponeren</li> <li>— printer brengt index aan</li> <li>— poststuk wordt afgevoerd in stapelaar</li> </ul>
Verwerkingsnelheid	1400 stuks per uur
Ergonomische aspecten	<ul style="list-style-type: none"> <li>— instelbare voetenplank</li> <li>— verstelbare stoel</li> <li>— armsteunen</li> <li>— draaibaar toetsenbord</li> <li>— voorinstelling tot max. 4 cijfers</li> <li>— laag geluiddrukkniveau</li> </ul>

**Sorteermachine (fig. 6)**

**Doel**

Het automatisch sorteren van poststukken in één gang in maximaal 336 delen. Het adreskenmerk is in een voor de sorteermachine leesbare vorm op het poststuk aangebracht.

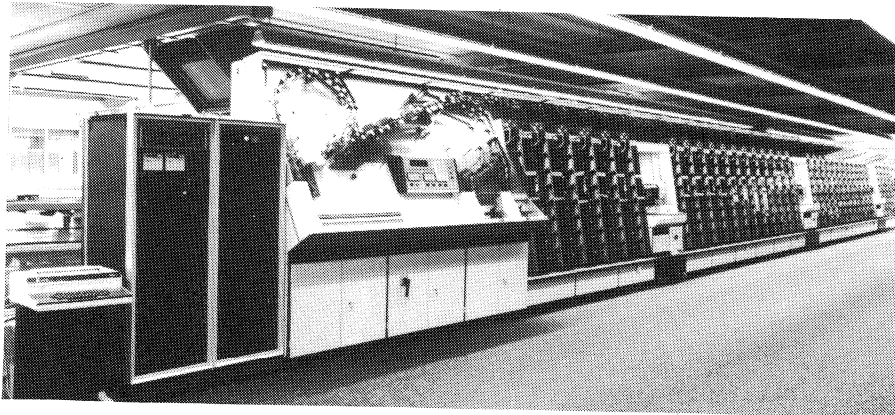


fig. 6. Moderne sorteermachine.

## Componenten

- voorstuk met
  - afnemer
  - leeskop
  - rejectstapelaar
  - overloopstapelaar
  - transportbaan naar modules
- variabel aantal modules (max. 24)  
ieder moduul bestaat uit
  - horizontale hoofdtransportbaan
  - verticale neventransportbaan
  - 14 sorteervakken
  - 2 overloopvakken
- drie à vier tussenmodules met ieder
  - horizontale hoofdtransportbaan
  - bundelbriefjesprinter
  - sealapparaat
  - afvoergoot voor bundels
- minicomputer met teletype
- band voor bundelafvoer.

## Werkwijze

- plaatsen van post op afnemer
- poststukken worden gesorteerd in
  - de vakken van de modules
  - de overloopvakken in de modules
  - de overloopstapelaar in het voorstuk
  - de rejectstapelaar in het voorstuk
- vol vak wordt gemeld middels lampsignalering (post naar overloopstapelaar c.q. overloopvakken)
- vakkentrekker drukt op knop bij vak dat geleidigd moet worden, waardoor bundelbriefjesprinter wordt geactiveerd. Post uit vak halen en bundelbriefjes bijvoegen
- bundel formeren met sealapparaat
- bundel afvoeren via afvoergoot en afvoerband.
- theoretische capaciteit 30.000 stuks per uur
- praktische capaciteit 25.000 stuks per uur.

## Capaciteit

### 6. Het nieuwe verwerkingsstelsel

#### a. De verzendingsweg in verleden, heden en toekomst

Tot voor een tiental jaren was het nog heel gewoon dat een kantoorhouder op

een hulpkantoor de te verzenden post sorteerde. Gezien de beperkte hoeveelheden post waar het hier per kantoor om gaat was slechts een beperkte uitsplitsing mogelijk. De eerste contratie zien we dan ook op dit punt: de expeditie wordt volledig op de hoofdkantoren geconcentreerd.

De daarop volgende stap is veel ingrijpender: de nieuwe verzend- en bestelstructuur. De stuksgewijze verwerking aan de verzendkant wordt samengebracht op 12 EKPN, terwijl aan de ontvangstkant de 168 voorsorteercentra (of 207 voorsorteergebieden) ontstaan waar de voorsortering t.b.v. de bestelling (vanuit 700 bestelkantoren) plaatsvindt.

Hoewel dit laatste vernieuwingsproces nog in volle gang is, tekent zich de volgende fase reeds duidelijk af: een verdergaande concentratie van de werkzaamheden aan de ontvangtzijde, zodra automatische sortering mogelijk is, door het overbrengen van de voorsortering naar de EKPN.

Het verwerkingsproces verloopt dan als volgt:

1. Op het verzendende Expeditieknooppunt:
  - a. aanbrengen van de index;
  - b. één machinale sorteergang, zodanig dat bundels ontstaan die aan de ontvangtzijde direct aansluiting geven op diverse sorteerprogramma's.
2. Op het ontvangende EKP:
  - a. één machinale sorteergang (de post komt immers voorgesorteerd binnen) waarin de stukken direct op loop gesorteerd worden voor het gehele EKP-gebied.

In deze constellatie heeft het VC geen sorteerfunctie meer voor de machinaal verwerkbare correspondentie

*b. Wat is machinaal verwerkbaar?*

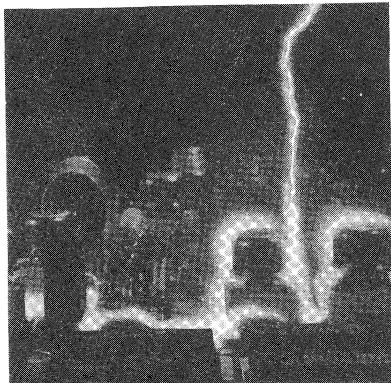
Als we tot de hiervoor genoemde conclusie voor het VC komen dienen we ons natuurlijk direct te bezinnen op de vraag wat dan wel machinaal verwerkbaar is. In feite zullen we voor de toekomst het standaardpoststuk opnieuw moeten omschrijven waarbij twee aspecten aan de orde komen, nl. de fysieke standaardisatie en de lay-out van de adreszijde van het poststuk met de adresopbouw.

### **Conclusie**

Thans moet geconcludeerd worden dat de struikelblokken van vroeger, t.w. de infrastructuur, de postcode en de techniek de voortgaande ontwikkeling niet langer blokkeren.

De uitkomsten van het proefbedrijf te Amsterdam dienen nadere gegevens te verschaffen omtrent de juistheid van de gehanteerde uitgangspunten.





---

## BESCHERMING CIRCUITS TEGEN HOGE SPANNINGEN

Drs. C. Vader

---

Vervolg van blz. 24

### Soorten Overspanningsbeveiligers

Aan overspanningsbeveiligers worden enige eenvoudige eisen gesteld:

1. groot stroomvoerend vermogen bij zeer geringe weerstand in geleidende toestand;
2. zeer hoge weerstand ( $> 1 \text{ M}\Omega$ ), dus geringe lekstroom ( $< 1 \mu\text{A}$ ) in rusttoestand;
3. geringe capaciteit in rusttoestand, zodanig, dat de karakteristiek van de beschermde apparatuur niet wordt aangetast;
4. eigenschappen die niet merkbaar veranderen onder invloed van tijd, temperatuur en luchtvochtigheid;
5. korte aanspreektijd.

Men onderscheidt 3 hoofdtypen overspanningsbeveiligers:

1. gasontladingsbuisjes;
2. varistors;
3. beschermingsdioden.

In deze volgorde zijn ze ook ontstaan:

buisjes of vonkbruggen reeds lang vóór 1900,  
varistors kort vóór 1900 en beschermingsdioden omstreeks 1960.

Gasontladingsbuisjes zijn wat betreft de eigenschappen van stroomvoerend vermogen, lage brandspanning, isolatie in rusttoestand en geringe capaciteit onovertroffen. Een belangrijk nadeel is de lange ontsteektijd, die 0,5 tot meer

dan 1 microseconde kan bedragen, zodat hier het gezegde opgaat, dat elke transistor in staat is de veiligheid te beveiligen (en daarbij zelf te sneuvelen). Ook de constantheid van de eigenschappen is niet indrukwekkend, met name in de ontsteekspanning zit nogal wat spreiding.

Varistors kunnen flinke stromen verwerken (van 100 A tot enige kA, afhankelijk van de grootte), de doorslagspanning reproduceert goed en de ontsteektijd bedraagt enige tientallen nanoseconden.

De overige eigenschappen zijn echter wat minder goed, want de lekstroom is niet onmeetbaar klein, de capaciteit, die 0,1 tot 10 nF bedraagt, is niet voor alle toepassingen acceptabel en er is sprake van slijtage, zodat ze bij grote stroomstoten slechts goed zijn voor een eindig aantal doorslagen.

De spanningsafhankelijke weerstandvaristor heeft een niet-Ohmse karakteristiek, die er in het ideale geval uitziet, zoals fig. 1 weergeeft.

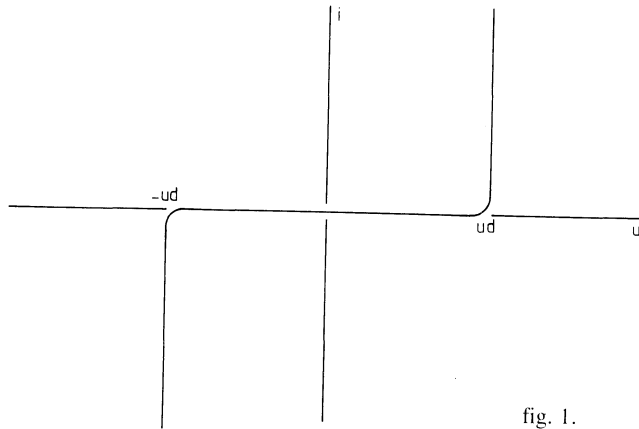


fig. 1.

Beschermingsdioden werken uiterst snel, de eigenschappen verlopen niet en de lekstroom wordt gemeten in nanoampères.

Doordat echter de chip vrij grote afmetingen heeft, is de capaciteit van de zelfde orde als van een vergelijkbare varistor. De diode is minder robuust dan de andere veiligheden, waardoor deze minder goed bestand is tegen overbelasting. Een te hoge stroom, die bij een varistor leidt tot degradatie en slijtage, kan voor een diode de genadeslag zijn.

### **Werkingsprincipe en technische uitvoering**

Gasontladingsbuisjes bestaan uit een glazen of keramisch buisje met 2 metalen elektroden. De eigenschappen worden bepaald door de samenstelling en druk van de gasvulling, de elektrodenafstand, de elektrodenbekleding en de eventuele aanwezigheid van een radioactieve stof.

Het verband tussen de opbouw en de eigenschappen berust voor het grootste deel op ervaring en experimenteel verkregen kennis, het gedrag is moeilijk in formules uit te drukken.

Principieel zijn buisjes alleen geschikt voor ontsteekgelijkspanningen van ten minste 100 V.; bij snel stijgende impulsspanningen (van de orde 1 kV/rs) vindt ontsteking plaats bij een ongeveer 6x zo hoge spanning. In feite is de ontsteekspanning dan 600 V., een lagere ontsteekgelijkspanning is te danken aan spontaan gevormde ionen ten gevolge van radioactiviteit, licht of kosmische straling. De brandspanning is boven een bepaalde minimum houdstroom slechts 10 tot 25 V., waardoor ook bij grote ladingafvoer de thermische belasting zeer laag blijft. Deze is bij 1 kA gedurende 1 ms. slechts 20 tot 30 Joule.

Wanneer de spanning tussen de elektroden de impulsontsteekspanning van ongeveer 600 V. bereikt, worden aan het elektrodenoppervlak ionen gevormd, die zich onder invloed van het veld naar de overkant bewegen.

De vorming van ionen aan het elektrodenoppervlak is een samenspel tussen de elektrodenbekleding, bestaande uit metaaloxiden (bijvoorbeeld Ba O), samenstelling en druk van de gasvulling (meestal neon of argon) en het elektrisch veld ter plaatse van het elektrodenoppervlak.

Zolang de ionen alleen maar ontstaan op de elektroden, spreekt men van glimontlading. De glimstroom kan 0 tot maximaal 1 A bedragen. Is het ladingsaanbod zo groot dat de glimstroom overtroffen wordt, dan worden door botsing tussen de ionen en de gasatomen op grote schaal ionen gevormd in het gas tussen de elektroden. Hierdoor neemt het geleidingsvermogen sterk toe, de stroom kan stijgen tot vele kA, terwijl de brandspanning daalt tot de orde van 10 V.

De vorming van een voldoende geleidend plasma, dat is gas met voldoende ionen, kost tijd; op zijn best is de ontsteektijd 0,5 microsec., maar ontsteektijden van meer dan 1 microsec. zijn heel normaal.

Zodra de glimontlading begonnen is, daalt de spanning tot de glimspanning, die ongeveer gelijk is aan de ontsteekgelijkspanning, dus afhankelijk van doel en opbouw van de veiligheid 100 tot 1000 V.

Hierbij worden voortdurend nieuwe ionen gevormd, doordat de reeds aanwezige ionen bij het inslaan op het elektrodenoppervlak nieuwe ionen vrijmaken.

De fabrikanten streven er bij de meeste typen naar, dat ook in de rusttoestand ionen aanwezig zijn. Hiertoe worden de buisjes voorzien van een radioactief preparaat, dat kan bestaan uit:

1. een spoortje tritiumgas in de gasvulling;
2. een radioactief isotoop, bijvoorbeeld technetium, in de wand gebakken;

3. een laagje radioactieve verf aan de binnenkant van het glas.

Het nut hiervan is twijfelachtig. Voor langzaam stijgende spanningen helpt het, de ontsteekspanning reproduceert dan vrij goed. Maar bij snel stijgende spanningen, met stijgtijden van enige microsec., waar het toch meestal om gaat, helpt het niet veel of er gemiddeld eenmaal per milliseec. wat ionen gevormd worden met een levensduur van enige microsec.

In Nederland kunnen de radioactieve buisjes onoverkomelijke ambtelijke problemen geven. Ook zijn ze alle niet even onschuldig. Tritiumvulling is de minst schadelijke, maar ook de minst effectieve uitvoering. Tritiumgas is zo vluchtig, dat het in de toegepaste hoeveelheid per buisje onmogelijk tot radioactieve vergiftiging kan leiden, maar de halveringstijd is slechts 12½ jaar, zodat de werkzaamheid gedurende de levensduur merkbaar vermindert.

Radioactiviteit in vaste vorm is bedenkelijker, bij breuk kan het gruis gemakkelijk terecht komen op plaatsen waar het niet hoort te zijn en via de handen en schoenzolen verder gebracht worden. Het gevaarlijkst zijn preparaten in poedervorm, die bij breuk, zonder enige belemmering overal heen kunnen stuiven en zodoende ook in de longen of via de handen en de mond in de maag kunnen komen.

Zoals eerder opgemerkt, geven buisjes zonder meer onvoldoende bescherming. Het beste zijn ze te gebruiken als beschermers van varistors of beveiligingsdioden. Hierbij neemt de varistor of diode de hoge piek weg, terwijl het buisje de tijd krijgt om te ontsteken. Het buisje voert dan de rest van de lading af bij zeer lage spanning.

Zodra de stroom daalt beneden een zekere drempel, dan stijgt de spanning tot de glimspanning. Staat er dan geen hoge spanning meer op de lijn, dan dooft het buisje.

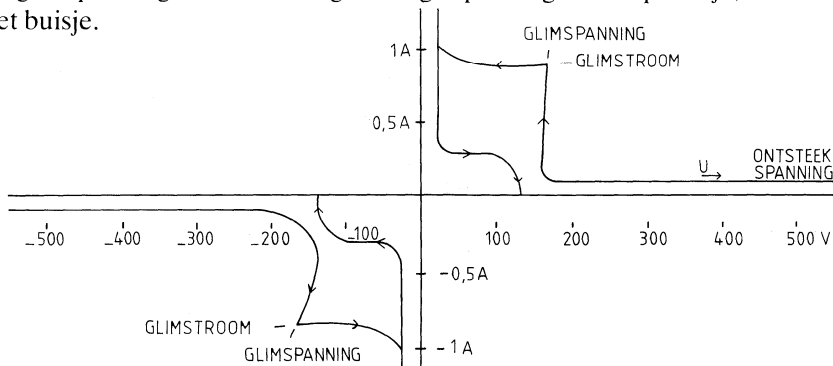


fig. 2. Stroom-spanning karakteristiek van een buisje.

Beveiligingsdioden staan in normale toestand in sper, waarbij zich tussen de p- en n-gebieden een sperlaag zonder ladingdragers bevindt. Toch zijn er in de sperlaag altijd wel enige ladingdragers aanwezig als gevolg van de tempe-

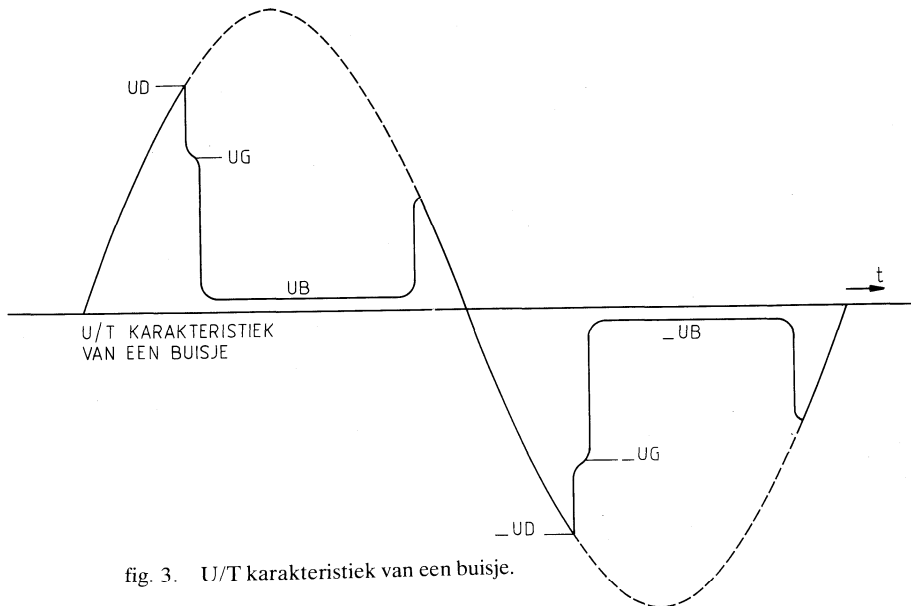


fig. 3. U/T karakteristiek van een buisje.

atuur. De hierdoor veroorzaakte lekstroom is meestal minder dan een nanoampere (een miljardste ampere). Bij voldoende spanning over de diode zullen deze minderheidsladingdragers met zoveel geweld door het kristal gaan, dat ze door botsing nieuwe ladingdragers vrij maken. Op deze wijze komt de diode in achterwaartse geleiding.

De spanning waarbij dit gebeurt is zo goed als onafhankelijk van de stroom, doch hangt, zoals te begrijpen, wel enigszins af van de temperatuur.

Het stroomvermogen, tot maximaal 100 A, wordt verkregen door de chip een royale afmeting te geven. De beveiligingsdiode is geen gewone halfgeleider; een opgedampt aluminiumgeleiderpatroon komt hier niet voor, de chip zit gesoldeerd tussen metalen delen die zo ruim gemeten zijn, dat een goede warmteafvoer (lage warmteweerstand) gewaarborgd is.

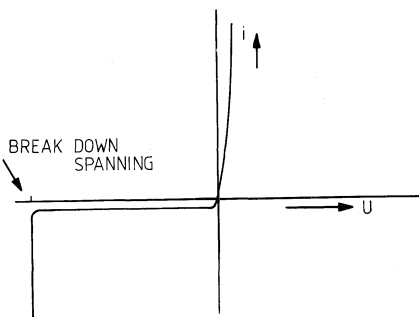


fig. 4. Karakteristiek van 1 diode.

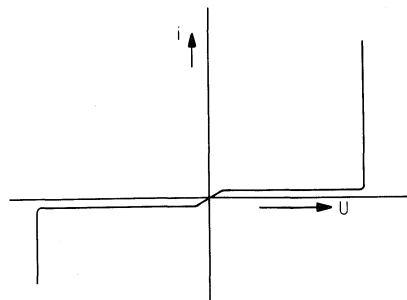


fig. 5. Karakteristiek van een diodenpaar in antiserie.

Omdat een diode een asymmetrische karakteristiek heeft, komen beveiligingsdioden altijd in paren voor, of met zijn vieren in een brug, die dan tevens de functie van gelijkrichter vervult.

De doorslagspanning wordt in hoofdzaak bepaald door het doteringsprofiel, waarbij voor hoge spanningen (tot ongeveer 1000 V) de sperlaag kunstmatig wordt verbreed door het gedeelte tussen de doteringen vrijwel ongedoteerd te laten.

Varistors bestaan uit aaneengebakken (gesinterde) korrels metaaloxjde, veelal zinkoxyde. De kristalgrenzen gedragen zich als dubbeldioden met een doorlaatspanning van 3,8 V. Door de keuze van korrelgrootte en laagdikte is een breed scala van doorslagspanningen mogelijk, variërend tussen 10 V en 1000 V.

Bepalend voor de eigenschappen zijn de bijmenging van andere oxyden als opvulling tussen de zinkoxydekorrels en het bakproces.

Waar de oxydekorrels elkaar raken wordt een microvaristor gevormd met een doorslagspanning van 3,8 V. De totale doorslagspanning is de som van de individuele doorslagspanning van de elementaire varistors, dus  $3,8 \times$  het aantal raakvlakken der korrels in serie. Hoe fijner bij een bepaalde laagdikte de korrel, hoe hoger de doorslagspanning.

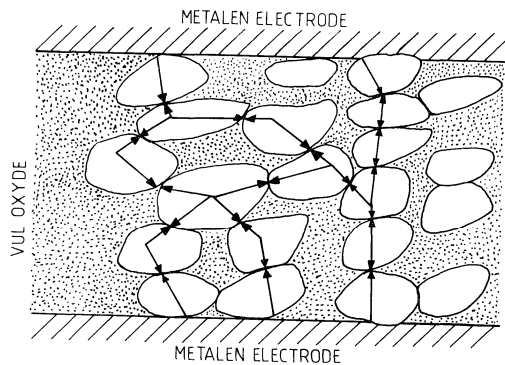


fig. 6. Varistor voor  $5 \times 3,8 \text{ V} = 19 \text{ V}$ .

De korrelgrootte varieert tussen 20  $\mu\text{m}$  voor hoge spanning ( $> 300 \text{ V}$ .) en 100  $\mu\text{m}$  voor lage spanning ( $> 50 \text{ V}$ .).

De karakteristiek van de varistor lijkt veel op die van de dubbeldiode, maar de lekstroom is groter.

Dank zij de polykristallijne opbouw en de grotere afmeting zijn varistors robuster dan dubbeldioden.

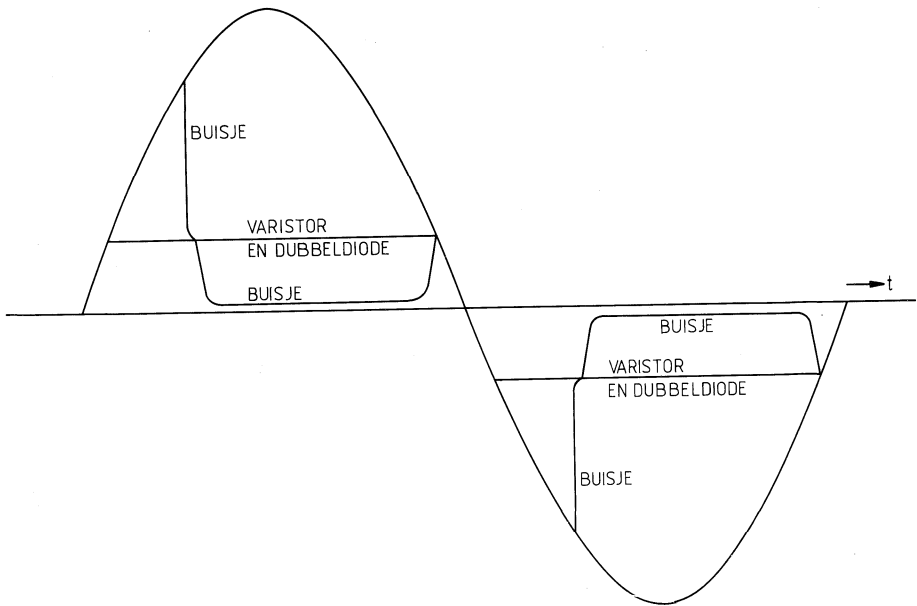


fig. 7. Sinusvormige overspanning.

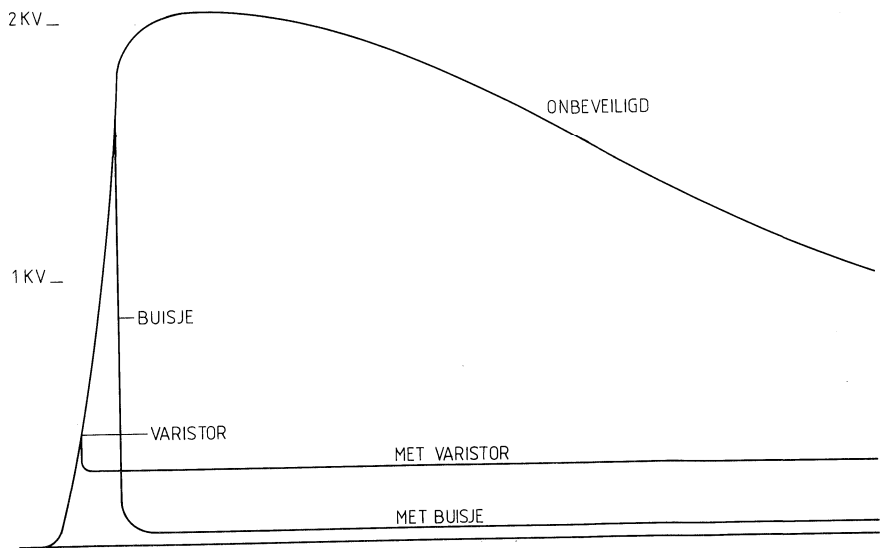


fig. 8. Bliksemimpuls.

Bij de combinatie van buisjes met andere veiligheden is het niet zonder meer mogelijk, de piek die het buisje laat staan, door de varistor of de diode te laten afscheren. Beide laatstgenoemden, ontsteken meestal bij een veel lagere spanning dan het buisje en verhinderen zodoende dat het buisje tot ontsteking komt.

Indien men het zich met het oog op de transmissie-eigenschappen kan veroorloven, kan tussen het buisje en de andere veiligheden een vertraging worden aangebracht in de vorm van een spoeltje.

Bij de toepassing van gasontladingsbuisjes zijn nageschakelde snelle veiligheden zonder effect, want deze laten geen spanning over die hoog genoeg is om het buisje tot ontsteking te brengen. Verbetering wordt verkregen door tussenschakeling van inductiespoeltjes ter kunstmatige vertraging (fig. 9).

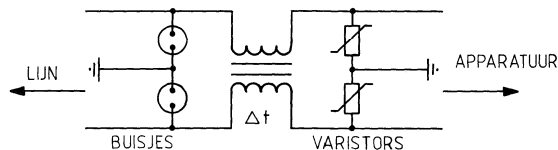


fig. 9.

Gasontladingsbuisjes zijn eigenlijk niet algemeen bruikbaar

- de radioactieve buiten Nederland;
- de niet-radioactieve tegen spanningspieken van grote energieinhoud en voor toepassing waar een zeer lage parallelcapaciteit wordt vereist.

Ook is het mogelijk een buisje met lage ontsteekgelijkspanning, bijvoorbeeld 150 V., te combineren met een varistor met hoge doorslagspanning, bijvoorbeeld 300 V.

Gedurende de eerste microseconden geleidt de varistor bij een spanning, waarop na enige tijd het buisje ontsteekt. Dan neemt het buisje de geleiding over bij een brandspanning van 10 à 20 V.

Bij toepassing van buisjes dient er bij het ontwerp voor gewaakt te worden, dat de buisjes zo ruim bemeten zijn, dat ze niet blijven branden op de normale stroom van de apparatuur. Dus in een telefoonlijn met 50 mA kunnen beveiligingsbuisjes worden toegepast met een koudstroom van 250 mA of meer.

Wordt vervolgd.



# Technisch Engels

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

**Digital switching involves** taking a channel from an incoming highway and **passing its characters** to fill the channel **time slots** on an outgoing **highway**. Since an incoming and outgoing highway **occupy a different physical position**, **space switcing** is required to **direct the characters** to one of many **exits**. This switching can be done by **AND gates** since a binary pulse be repeated and does not need a metallic switched path. The AND gate operates 8,000 times a second and **must remain enabled or addressed** until the 7 in character are passed.

It is **highly probably** that a channel in a **particular time slot** can be switched to an outgoing channel and occupy the same time slot. However, it must be possible to change time slots during switching when necessary. This involves **storing a character** at the time of the incoming channel slot and reading it out at the time of the outgoing time slot. This combination of space and time switching is indicated in fig. 2.6.

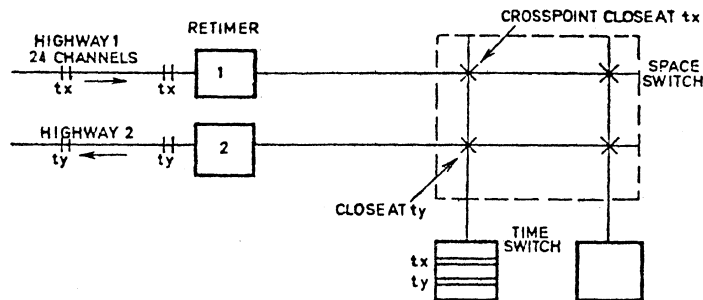


Fig. 2.6.—*Digital switching.*

For example, on one highway a speech channel occupies a time slot,  $t_x$ . The **speech characters** transmitted in this time slot are to be **retransmitted** on a different highway in a different time slot,  $t_y$ . At time  $t_x$  the character stored in the time switch at that location is passed via the closed crosspoint to retimer 1 for transmission over highway 1. At the same time the character arriving at  $t_x$  on highway 1, is passed by the same crosspoint gates and stored in slot  $t_x$  of the time switch. At  $t_y$  the address of  $t_x$  is read from the time switch slot  $t_y$  and the

character stored in slot  $tx$  passed via the correct crosspoint to highway 2. At the same time the character on highway 2 incoming at time  $ty$  is stored in the time switch at the  $tx$  location. This **cycle** is repeated 8,000 times a second.

Overgenomen uit: "Telecommunications Pocket Book",  
samengesteld door T. L. Squires, uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

---

## Explanatory notes

<b>digital switching</b>	digitaal schakelen
<b>to involve</b>	met zich meebrengen, inhouden
<b>passing its characters</b>	het doorgeven van zijn karakters
<b>time slots</b>	tijdsleuven
<b>highway</b>	multiplexleiding
<b>occupy a different physical</b>	een verschillende fysieke plaats
<b>position</b>	innemen
<b>physical</b>	fysiek, lichamelijk, materieel
<b>space switching</b>	ruimtelijk schakelen
<b>to direct the characters</b>	de karakters sturen
<b>direction</b>	richting; leiding
<b>exit</b>	uitgang
<b>entrance</b>	ingang
<b>AND gate</b>	EN-poort
<b>must remain enabled or</b>	moet "geadresseerd" blijven
<b>addressed</b>	(in staat gegevens te accepteren)
<b>highly probable</b>	zeer waarschijnlijk
<b>a particular time slot</b>	een bepaalde tijdsleuf
<b>storing a character</b>	het opslaan van een karakter
<b>speech characters</b>	spraakkarakters
<b>retransmission</b>	heruitzending
<b>cycle</b>	cyclus
<b>c/s (cyclus per second)</b>	perioden per seconde)

# Technische berichten

Ing. B. Kieboom

## VOOR HET EXACT BEPALEN VAN FREQUENTIE, PULSLENGTE EN IMPULSAANTAL

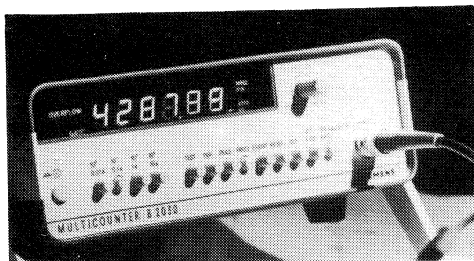
Kort geleden heeft Siemens de universele teller (Multicounter) B 2030 op de markt gebracht, waarmee frequenties van 5 Hz tot 50 MHz met periodetijden van 5  $\mu$ s tot 100 ms en een pulslengte van 5  $\mu$ s tot 500 ms kunnen worden gemeten. Verder kunnen aantallen impulsen van 1 tot  $10^6$  worden geteld. Het meetapparaat heeft een op komma en dimensie gecorrigeerde uitlezing. Het kan vanuit het net of, door middel van een ingebouwde accu, ook vrij van aarde worden gevoed.

De bouwstenen van de Multicounter B 2030 zijn uitgevoerd in hoog geïntegreerde halfgeleidertechniek. Het compact samengestelde apparaat blijft ook bij kortstondige overbelastingen bedrijfszeker. Het instellen van de verschillende functies, zoals te meten grootte, meetbereik en functietest, vindt plaats door middel van drukknoppen.

De triggering is als volgt instelbaar: door trekken of drukken van de knop kan de triggerflank worden gekozen, door draaien kan het triggerniveau worden ingesteld. Het triggerniveau is instelbaar tussen  $\pm 500$  mV, of d.m.v. een verzwakker tussen  $\pm 50$  V. Een extra signaaluitgang dient voor de aansluiting van een oscilloscoop, waarop de verschillende triggerfuncties worden weergegeven.

In de meetingang kan een laagdoorlaatfilter van 1 MHz worden ingeschakeld. Het meetinstrument is ook verkrijgbaar met een geïsoleerde digitale uitgang voor verdere verwerking van de meetwaarden. De digitale aanwijzing gebeurt met rode luminiscentiedioden, cijferhoogte 12 mm. Meetwaarde en telwaarde worden zes-cijferig weergegeven met indicatie van de overloop.

De uitlezing heeft een zwevende komma en geeft ook de dimensie aan.



Universele Siemens teller  
(Multicounter) B 2030

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is

GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren.

Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



**GTE ATEA**

---

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---



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

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick



# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 7, 35e jaargang

juli 1980

**Digitale telefonie  
PCM in Nederland  
Elektromagnetische telegrafie  
Bescherming circuits**

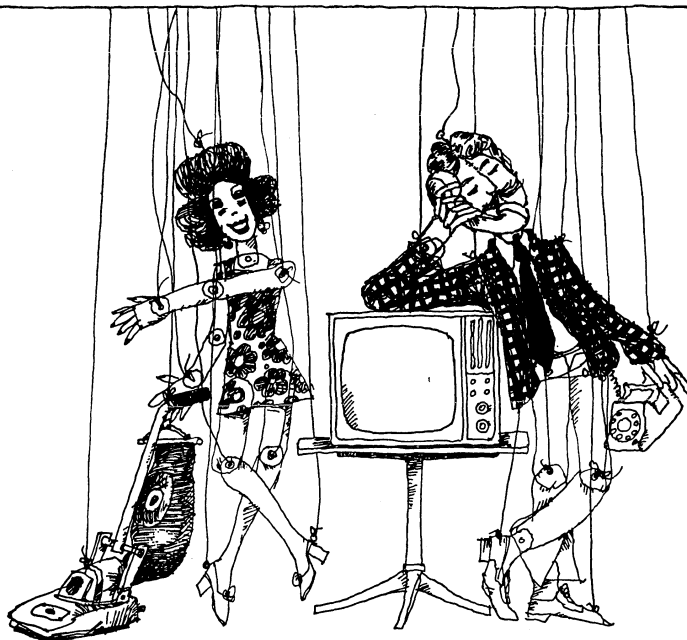
**Van de VEV  
Technisch Engels  
Examen opgaven  
Examenoplossingen**



Draagbare Philips televisieopname eenheid „Plumbicon“-camerabuis.

# STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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 **



# Digitale telefonie

ing. J. H. M. Kuijpers

## **Inleiding**

In enkele van de komende uitgaven van het „Studieblad PTT” zal aandacht worden besteed aan een – door de PTT – nieuw in te voeren type computerbestuurde telefooncentrale.

Het is het AXE-10 systeem van de firma L. M. Ericsson.

Wat maakt deze centrale zo verschillend van andere ook door computers bestuurde telefooncentrales? Wel, in de tot nu toe in gebruik zijnde telefooncentrales in Nederland wordt de belangrijkste functie – het doorverbinden van twee telefoontoestellen met elkaar – uitgevoerd met behulp van elektro-mechanische componenten. Bij de conventionele elektromechanische centrales worden hiervoor zogenaamde „kiezers” gebruikt. Bij de tot nu in gebruik zijnde computerbestuurde telefooncentrales wordt voor het doorverbinden gebruik gemaakt van kleine bladveerrelais, ook wel reedrelais genoemd. Het principe blijft echter gelijk. De draden, waarover het gesprek gaat, worden met elkaar doorverbonden door het bekrachtigen van één of enkele magneten, waardoor schakelaars worden gesloten.

Bij de nieuw in te voeren AXE-10 centrales worden voor een deel geen mechanische contacten meer gebruikt voor het doorverbinden van abonnees. De doorverbinding wordt met behulp van elektronische digitale componenten tot stand gebracht. Hoe dit kan worden gedaan, zullen we in dit artikel nader bekijken.

## **Puls Code Modulatie (PCM)**

In een digitale telefooncentrale wordt de doorverbinding van twee abonnees met elkaar gerealiseerd met behulp van een digitaal-elektronisch werkend schakelnetwerk, waarmee alleen logische „0” en „1” niveaus kunnen worden overgebracht. Het is niet zonder meer mogelijk met behulp van een dergelijk digitaal schakelnetwerk „normale” spreekcircuits door te verbinden.

Met normale spreekcircuits wordt hier bedoeld: twee draden waarover de – met behulp van een microfoon omgezette – spraakinformatie in de vorm van analoge elektrische signalen wordt gevoerd.

We moeten daarvoor eerst het analoge elektrische signaal omzetten in een digitaal-signaal; dus in een reeks nullen en enen. Dit kan worden gedaan met behulp van een zogenaamde analoog-digitaal omzetter. Hoe ziet nu zo'n vertaling van een analoog-signaal naar een digitaal-signaal (zoals het uit de analoog-digitaal omzetter komt) eruit?

Het kenmerk van een digitaal-sigitaal is, dat het niet elke willekeurige waarde als signaalniveau kan aannemen. Het signaalniveau kan slechts worden weergegeven in discrete, door getallen voor te stellen, waarden. Elk willekeurig signaalniveau is dus niet mogelijk. We moeten afronden tot op hele waarden. Dit wordt wel het *kwantiseren* van de signaalniveaus genoemd. De verkregen discrete waarden kunnen hierna als getallen in een binaire vorm worden weergegeven.

Een tweede belangrijk principe, dat bij de omzetting van een analoog-sigitaal in een digitaal-sigitaal aan de orde komt is, dat het praktisch niet realiseerbaar is op elk moment het continu aanwezige analoge sigitaal om te zetten in een digitaal-sigitaal. Dit kan slechts worden gedaan op bepaalde periodiek verlopende tijdstippen.

Dit principe wordt wel het *bemonsteren* van het analoge sigitaal genoemd.

### **Bemonsteren**

De vraag die nu naar voren komt is: Hoe vaak moet het analoge sigitaal in ieder geval worden bemonsterd?

Wil er geen significante<sup>1</sup> informatie verloren gaan, dan is het noodzakelijk dat van een sigitaal minstens *twee* monsters per periode worden genomen.

Aangezien voor de bandbreedte van een telefoonverbinding 4000 Hz wordt gerekend, moet de bemonsteringsfrequentie dus  $2 \times 4000 = 8000$  Hz bedragen.

Dit betekent, dat één maal per  $125 \mu\text{s}$  de waarde van het niveau van het analoge sigitaal wordt bepaald. Deze waarde wordt dan afgerond tot op een heel getal. Dit getal wordt dan weer in een binaire vorm weergegeven. Om het een en ander te verduidelijken is in fig. 1 zichtbaar gemaakt hoe een sinusvormig sigitaal kan worden omgezet in een binair code-sigitaal.

In fig. 1 is gebruik gemaakt van 8 verschillende discrete signaalniveaus. Elk niveau wordt daarom met 3 bits aangegeven.

In werkelijkheid zijn echter – om de waarde van een sigitaal op een bepaald moment (momentele waarde) weer te geven – niet 3 maar 8 bits beschikbaar. We kunnen dus 256 discrete niveaus onderscheiden. Hiervan worden 128 gebruikt om positieve momentele waarden aan te geven.

Het omzetten van een analoog-sigitaal in een binair code-sigitaal volgens bovenstaand principe heet nu **Puls Code Modulatie (PCM)**. In de figuur is duidelijk te zien, dat niet voor elk willekeurig analoge signaalniveau een apart binair codegetal beschikbaar is.

Door het afronden naar de dichtstbijgelegen hele waarde ontstaat een vervorming.

<sup>1</sup> Significant = veelbetekenend, belangrijk.

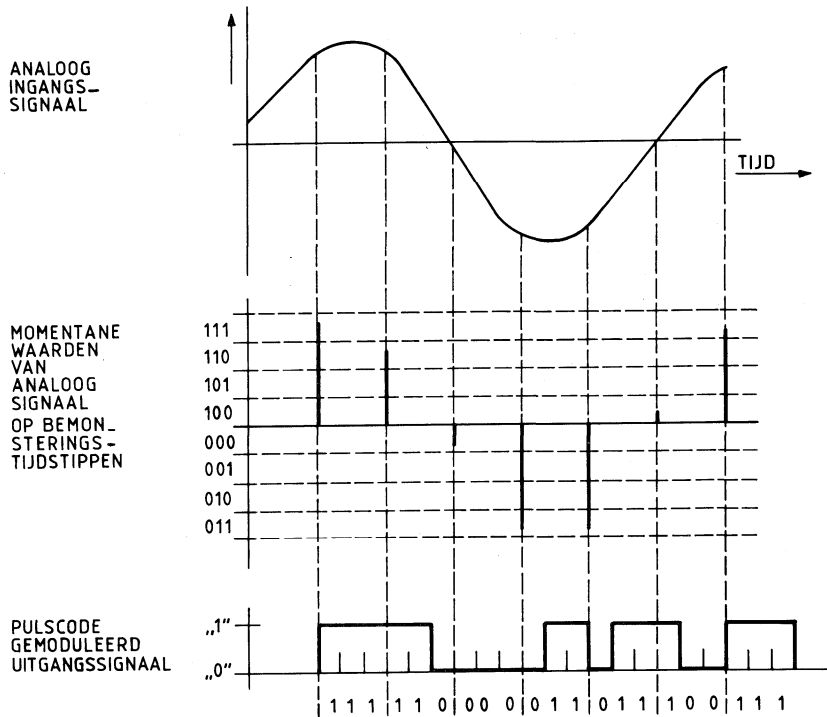


fig. 1.

Er gaat immers informatie verloren! Als nu het digitale signaal weer wordt omgezet in een analoge signaal, zal niet meer exact het oorspronkelijke analoge signaal kunnen worden teruggewonnen. Aangezien het verschil hoorbaar is in de vorm van ruis, wordt het wel *kwantiseringsruis* genoemd.

Hoe zwakker het om te zetten analoge signaal is, hoe sterker het effect is van bovengenoemde kwantiseringsruis. Dit is natuurlijk erg vervelend, omdat juist tijdens zachte passages in een gesprek deze ruis – die dan juist sterk is – het hinderlijkst is.

Het bovenstaande probleem is in de praktijk erg simpel opgelost. De kwantiseringsintervallen (dit is de afstand tussen 2 discrete niveauwaarden) in de analoge-digitaal omzetter laat men toenemen met de amplitude van het analoge signaal. Het gevolg hiervan is, dat voor zachte passages de kwantiseringsniveaus dichter bij elkaar komen te liggen dan voor harde passages het geval is. De mate van toename van de kwantiseringsintervallen is internationaal vastgelegd (CCITT aanbeveling).

Het bovenstaande proces wordt wel in het Engels aangeduid als: „Compression”. Fig. 2 laat zien hoe „Compression” kan worden verkregen door de

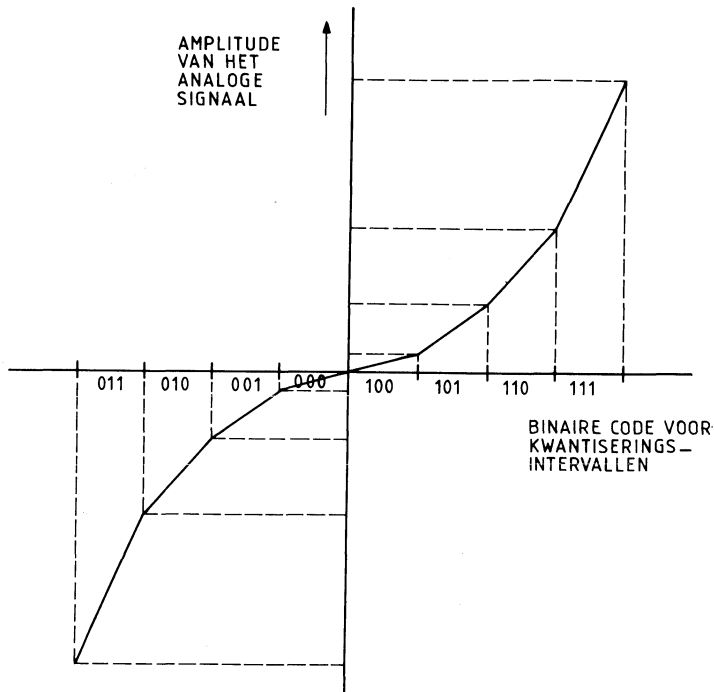


fig. 2.

kwantiseringsintervallen te laten toenemen met de amplitude van het analoge signaal.

In het bovenstaande hebben we beschreven, hoe van een analoge-signaal een digitaal-signaal kan worden gemaakt.

Voordat de spraak-informatie echter de B-abonnee bereikt, moet de gedigitaliseerde informatie weer worden omgezet in het oorspronkelijke analoge signaal. Dit wordt gedaan in een zogenaamde digitaal-analoog omzetter (DA-converter).

We hebben gezien, dat in de AD-converter het signaal opzettelijk werd vervormd door middel van de compressor. Door nu in de DA-converter een zelfde maar tegengestelde karakteristiek te gebruiken, kan het oorspronkelijke signaal weer worden teruggewonnen. Dit wordt „expanding” genoemd. In de DA-converter worden in eerste instantie amplitudepulsen gegenereerd, waarvan de hoogte afhankelijk is van de binaire ingangsinformatie. De hoogte van de amplitude moet gelijk zijn aan de hoogte van het overeenkomstig gekwantificeerde monster in de AD-converter. Door nu deze pulstrein door een laagdoorlaat filter te sturen, zal weer het oorspronkelijke analoge signaal ontstaan.

## Time Division Multiplex (TDM)

Om een digitaal schakelnetwerk in een telefooncentrale te kunnen gebruiken, moet het analoge spraaksignaal eerst worden omgezet in digitale informatie. Dit is echter niet de enige reden.

Bij de transmissie van telefoonsignalen over grotere afstanden, geeft de toepassing van een informatie-overdracht in digitale vorm ook andere voordelen. In tegenstelling tot analoge signalen kunnen digitale signalen – bijvoorbeeld als het signaal te zwak is geworden – op diverse plaatsen in de transmissieweg worden geregenereerd, zonder dat de kwaliteit van het signaal achteruit gaat. Het is immers alleen nodig de *digitale* pulsen te herkennen en te herstellen. Het geregenereerde signaal kan identiek zijn aan het oorspronkelijke signaal. Bij analoge signalen daarentegen wordt – als we onderweg het signaal versterken – de ruis meeversterkt, waardoor de kwaliteit achteruit gaat.

## Veel informatie over een aderpaar

Het is natuurlijk mogelijk de spraakinformatie van slechts één telefonerende abonnee in de vorm van een binair pulscodesignaal over een aderpaar in een telefoonkabel te transporteren. Deze methode van transmissie is vanzelfsprekend erg duur; voor elk gesprek is in elke richting een apart aderpaar in een kabel nodig. Men is er echter in geslaagd de pulscodesignalen van meerdere abonnees over eenzelfde aderpaar in een kabel te transporteren, hetgeen tevens het grote voordeel van deze transmissiewijze aangeeft. Hoe men daarin is geslaagd, zullen we nu bespreken.

In het voorgaande hebben we gezien, dat het – ten behoeve van één telefonerende abonnee – nodig is slechts éénmaal per  $125 \mu\text{s}$  te gaan bekijken hoe groot de amplitude van het spraaksignaal is. Het resultaat hiervan wordt dan weergegeven in de vorm van een 8 bits binair getal. Dus per periode van  $125 \mu\text{s}$  moeten 8 bits worden verzonden. Het is echter transmissietechnisch heel goed mogelijk in die  $125 \mu\text{s}$  veel meer dan 8 bits te versturen. Zo is het bijvoorbeeld haalbaar  $32 \times 8$  bits gedurende elke periode van  $125 \mu\text{s}$  te transporteren. Dit wil dus zeggen, dat we de spraakinformatie van 32 abonnees *schijnbaar* tegelijkertijd over slechts één aderpaar in een kabel kunnen versturen.

Het binaire signaal heeft dan een frequentie gekregen van:

$$32 \times 8 \times \frac{1}{125 \times 10^{-6}} = 2.048 \text{ Mbit/s}$$

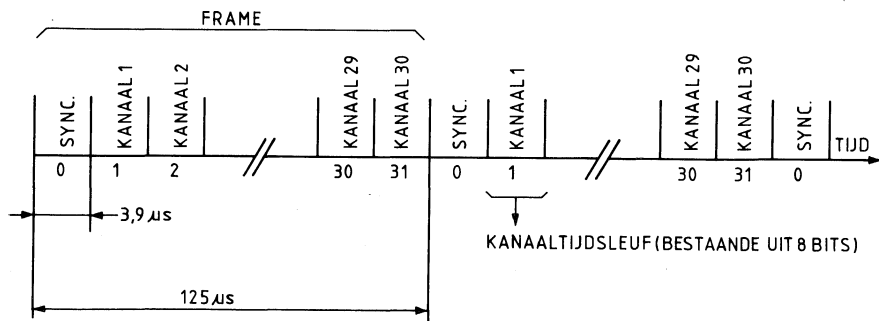


fig. 3. Eerste orde PCM-systeem.

Het bovenstaande principe wordt **T**ime **D**ivision **M**ultiplexing (TDM) genoemd. De opbouw van het binaire signaal ziet er dan uit zoals in fig. 3 is aangegeven.

Gedurende elke periode van 125 μs wordt van elk van de spraakkanalen een monster van de amplitude overgezonden. Zo'n monster – dat er uit ziet als een 8 bits binair getal – wordt ook wel *kanaaltijdsleuf* of *time-slot* genoemd. Verder wordt een groep van 32 time-slots een *frame* genoemd.

Opgemerkt dient te worden, dat in de praktijk niet alle 32 time-slots voor een transport van spraaksignaal-monsters worden gebruikt.

Time-slot 0 wordt zowel gebruikt voor synchronisatie doeleinden (aangeven waar een nieuw frame begint) als voor het doorgeven van alarmen.

Time-slot 16 wordt gebruikt voor het transporteren van signaleringsinformatie tussen telefooncentrales.

De draden, waarover de „frames” bestaande uit 30 spreekkanalen (32 time-slots) worden verzonden, kunnen direct worden aangesloten op het digitale schakelnetwerk van een AXE-telefooncentrale. Het is dus niet nodig eerst de kanalen te gaan demultiplexen.

De bovenstaande methode ten behoeve van het transporteren – op dezelfde lijn – van 30 spreekkanalen en 2 kanalen voor synchronisatie en alarmen wordt een *eerste orde PCM-systeem* genoemd.

(Wordt vervolgd.)

Wij maken de lezer erop attent, dat bovenstaande theorie op enigszins andere wijze – vanuit een meer transmissietechnisch standpunt – wordt behandeld in het volgend artikel „PCM in Nederland”. Het eerste deel hiervan werd opgenomen in het mei-nummer, blz. 129-145.

Redactie

# PCM in Nederland

A. van Rietschoten  
Vervolg van blz. 145

## DE OPBOUW VAN HET PCM-SIGNAAL

### De rasterindeling<sup>1</sup>

Op blz. 139 werd eerder in fig. 9 een uitgangssignaal van de codeereenheid voor enige amplitude monsters gegeven. Het afgegeven signaal was daar een binair signaal met een bitfrequentie van 2,048 Mbit/sec. Zie voorts fig. 6 op blz. 137.

Als men bemonstert met een frequentie van 8 kHz en daarbij een 8 bitscode gebruikt, dan zal het aantal pulsen per kanaal  $8 \times 8000 = 64$  kbit/sec. zijn.

Het aantal kanalen is 32, zodat de totale transmissiesnelheid  $32 \times 64.000 = 2048$  kbit/sec. wordt. Het 2048 kbit/sec. signaal is opgebouwd uit 500 hoofd-rasters, die elk weer zijn samengesteld uit 16 rasters. Deze rasters zijn genummerd van 0-15. Eén raster stelt 1 gehele bemonsteringscyclus voor, alsmede de codering van alle 32 kanalen. De hiervoor benodigde tijd is dan

$$\frac{1}{8000} = 125 \mu\text{sec.}$$

Deze 32 kanalen, ook wel tijdsleuven genoemd, zijn elk samengesteld uit 8 bits. De tijdsleuven zijn genummerd van 0-31. Van deze 32 tijdsleuven worden er 30 gebruikt voor de transmissie van 8 bits codewoorden van 30 LF-kanalen. Dit zijn de tijdsleuven 1 t/m 15 en 17 t/m 31. Tijdsleuf 0 wordt gebruikt voor transmissie van het rastersynchronisatiekenmerk en voor transmissie van het alarmeringsbit. Dit geschiedt afwisselend.

In tijdsleuf 16 van elk raster wordt de signaleringsinformatie en het hoofd-rastersynchronisatiekenmerk geplaatst. Een overzicht hiervan is gegeven in fig. 14a.

### Synchroniseren en signaleren

#### *Hoofdrastersynchronisatie*

Deze zorgt ervoor, dat de kanaalsigaleringsinformatie voor de 30 LF-kanalen, via het ontvangstgedeelte van het signaleringsmultiplex, aan de juiste kanaalontvangers wordt toegewezen. Deze informatie wordt in de eerste vier bits van tijdsleuf 16 in raster 0 verzonden.

#### *Rastersynchronisatie*

Deze is nodig om de 8 bits codewoorden van de LF-kanalen, na de codering, aan de juiste kanaaluitgangen te kunnen toewijzen. Dit kenmerk wordt verzonden met de bits 2 t/m 8 ( $\times 0011011$ ) van tijdsleuf nul. Dit gebeurt om het andere raster.

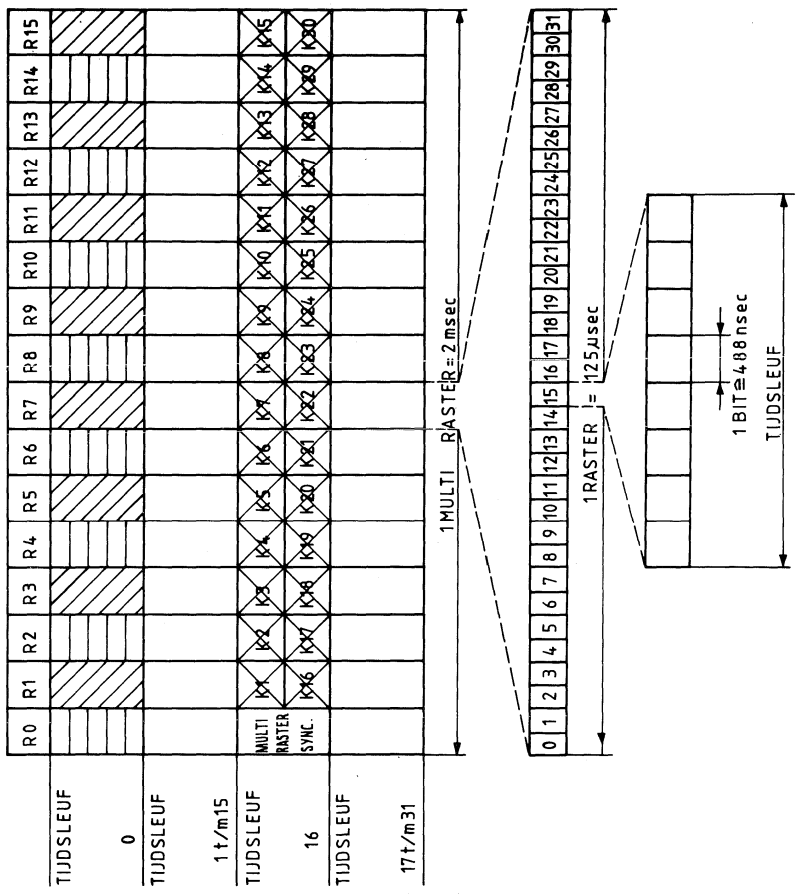


fig. 14a.



### Alarmtransmissie

In de rasters, waarbij tijdsleuf nul niet voor rastersynchronisatie gebruikt wordt (dat is om het andere raster) vindt alarmtransmissie plaats. In geval van alarm is het derde bit van deze tijdsleuf een „1”.

### Signaleringsbits

De tijdsleuven 16 van de rasters 1 t/m 15 worden gebruikt voor de kanaalgebonden signaleringsinformatie voor de 30 LF-kanalen. Hiervoor worden de bits 1 t/m 3 en 5 t/m 7 gebruikt. Een overzicht is in fig. 14b gegeven.

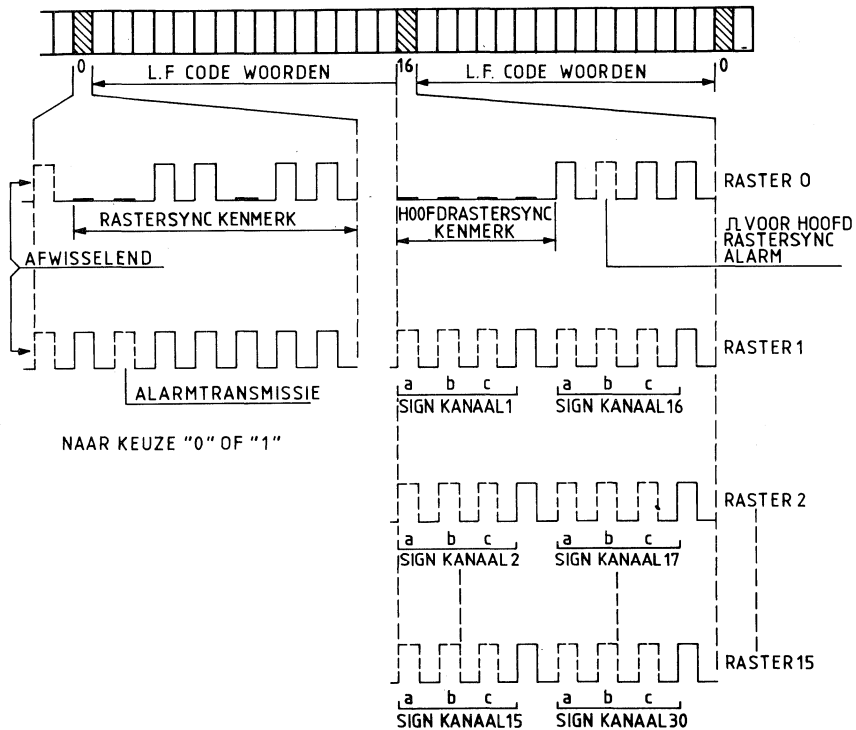


fig. 14b. Tijdmultiplexstructuur.

### Lijnsignaal en HDB3-coderegeling

Zoals we eerder zagen is het signaal dat door de codeereenheid wordt afgegeven een binair signaal met een bitfrequentie van 2.048 Mbit/sec.

Voordat dit signaal naar de kabel wordt gevoerd, wordt hiervan een bipolair signaal gemaakt (zie fig. 14c). Een bipolair signaal heeft in tegenstelling tot

een unipolair signaal geen gelijkstroominhoud. Bovendien is de frequentie van het lijnsignaal met een factor twee verminderd, hetgeen vele voordelen ten aanzien van de transmissie biedt, zoals een gunstiger lijndemping en geringere overspraak.

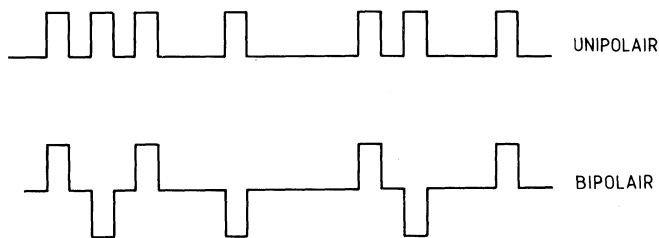


fig. 14c.

Voorts wordt het bipolaire signaal gecodeerd en wel volgens de HDB3-code-regel (**H**igh **D**ensity **B**ipolair). Door het toepassen van de HDB3-code wordt voorkomen dat meer dan drie „nullen” achter elkaar worden uitgezonden. Dit wordt tot stand gebracht door aan het oorspronkelijke bipolaire signaal extra pulsen toe te voegen die echter de bipolaire regel (pulsen die een afwisselende positieve en negatieve polariteit hebben) overtreden. De extra pulsen zijn daardoor aan de ontvangzijde herkenbaar. Het coderen heeft evenwel tot gevolg dat het signaal met enige vertraging wordt uitgezonden.

Het toepassen van de HDB3-code heeft als voordeel, dat in het lijnsignaal altijd de klokinformatie aanwezig is, ongeacht het aantal achter elkaar voorkomende „nullen” in het oorspronkelijke signaal. Hierdoor is een gegarandeerde minimale pulsdichtheid van het signaal gewaarborgd, waardoor het mogelijk is, de synchronisatie van de klokcircuits in de regeneratoren, welke verderop in dit artikel ter sprake komen, met vrij eenvoudige middelen te realiseren. Bovendien kan de kwaliteit van de lijnketen worden bewaakt door het aantal overtredingen van de HDB3-coderegels te tellen. Een kenmerk van de HDB3-code is bijvoorbeeld, dat de overtredingen van de bipolaire regel steeds afwisselend van polariteit moeten zijn.

Overtredingen van gelijke polariteit, z.g. dubbele overtredingen van de bipolaire regel, behoren dus niet voor te komen in een ongestoord HDB3-lijn-signaal. Aangetoond is, dat het aantal dubbele overtredingen van de bipolaire regel per tijdseenheid een maat is voor de lijnkwiteit (foutdichtheid).

### Definitie HDB3-code

De HDB3-code is gedefinieerd door de volgende regels:

1. Het HDB3-signaal is een bipolair signaal en kent drie toestanden, n.l.  $B_+$ ,  $B_-$  en 0;

2. de „nullen” in een binair signaal zijn gecodeerd als „nullen” in het HDB3-signaal. Voor series van vier „nullen” gelden speciale regels, zie punt 4;
3. de pulsen in een binair signaal zijn gecodeerd als  $B_+$  en  $B_-$  in het HDB3-signaal (opeenvolgende pulsen hebben een wisselende polariteit; dit is een bipolaire regel!);  
Het overtreden van de bipolaire regel wordt toegepast bij het coderen van series van vier „nullen”, zie punt 4;
4. series van vier „nullen” worden gecodeerd volgens onderstaande regels:
  - a. de eerste „nul” van een serie wordt gecodeerd als een „nul”, indien de voorgaande puls van het HDB3-signaal een polariteit bezit, die tegengesteld is aan die van de voorgaande overtredingspuls „V” en zelf geen overtredingspuls is.  
De eerste „nul” van een serie wordt gecodeerd als een puls (d.w.z.  $B_+$  of  $B_-$  mag geen overtreding van de bipolaire regel veroorzaken) indien de voorgaande puls van het HDB3-signaal dezelfde polariteit bezit als de voorgaande overtredingspuls of zelf een overtredingspuls is;
  - b. de tweede en derde „nul” van een serie worden gecodeerd als „nullen”;
  - c. de vierde „nul” is altijd gecodeerd als een overtredingspuls. De polariteit van deze puls is immers zodanig, dat zij de bipolaire regel overtreedt. De opeenvolgende overtredingspulsen zijn wisselend van polariteit en zij worden voorgesteld door „V<sub>+</sub>” of „V<sub>-</sub>”.

(Wordt vervolgd.)

---

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

# Ontwikkeling van de elektromagnetische telegrafie

(Vervolg van blz. 166)

In het voorgaande gedeelte werd de noodzaak aangeduid van een zo efficiënt mogelijke telegraafdienst; het tekort op de telegraafbegroting 1900 bedroeg namelijk 1,5 miljoen gulden.

Geslaagde proefnemingen met een typendruktoestel volgens professor David Edward Hughes (die ook de koolmicrofoon uitvond) leidde rond de laatste eeuwwisseling tot het opstellen van 74 hughestoestellen in Nederland, waarvan er alleen al te Amsterdam 44 opeengepakt stonden in de seinzaal aldaar.

## Werking hughestoestel (zie fig. 7)

Bij het morsetoestel „leest” de telegrafist de morse-seintekens van de papierband en schrijft de letters, cijfers en leestekens die deze voorstellen, op een telegramformulier.

Dit was bij het hughestoestel niet meer nodig; dit leverde direct leesbaar drukschrift. Om deze reden heet dit daarom een „typendruktoestel”. Ken-

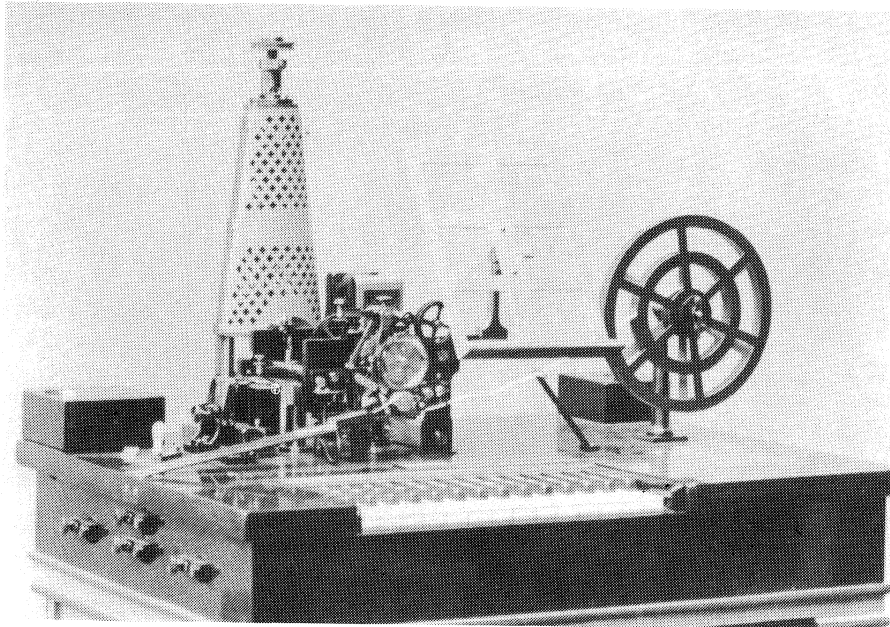


fig. 7. De typendruktelegraaf van Hughes.

merkend is een draaiend typenrad waar een papierstrook tegenaan wordt gedrukt; hierdoor ontstaat een afdruk op de strook. Dit geschiedt gelijktijdig zowel aan de zend- als aan de ontvangzijde. Het is nodig dat de typenraderen van beide toestellen met gelijke snelheid draaien en zich steeds in dezelfde stand bevinden. Met andere woorden: er moet volkomen gelijkloop tussen het zendend en het ontvangend toestel bestaan.

Een afdruk wordt ingeleid door op een toets van het *klavier* (28 toetsen) te drukken. Er gaat dan een seinstroom de lijn op. Deze doorloopt zowel aan de zend- als aan de ontvangzijde de spoel van een gepolariseerde elektromagneet. Deze permanente magneet trekt dan geen anker aan, maar het elektrisch veld *verzwakt* het magnetisme hiervan zodanig dat een sterke veer het anker met kracht van de elektromagneet afrukt. Bij het afslaan van het anker wordt de papierstrook tegen het draaiend typenrad gedrukt.

Zoals uit de beschrijving van de zender blijkt, is van elke letter telkens maar één stroomzending (stroomimpuls) nodig. Deze stroomimpulsen duren alle even lang. Aan een afzonderlijke impuls is dus niet te zien welke letter hij voorstelt.

Aandrijving van het hughesmechanisme werd verkregen door een gewicht van 60 kg, dat gedurende het bedrijf telkens met een voetpedaal omhoog moest worden getrapt.

In 1898 richtte het gehele hughespersoneel van Amsterdam – 58 man – een bezwaarschrift tot de directeur-generaal om te protesteren tegen het vermoeiende optrappen van het gewicht.

De invoering van het toestel naar nieuw ontwerp, waarbij het gewicht was vervangen door een elektromotor, maakte in 1902 een einde aan de bezwaren. Na 1922, dat het topjaar was met 335 hughestoestellen verspreid over het gehele land, ging het bergafwaarts; de verkeerscijfers begonnen af te nemen. De afbraak van de hughesdienst begon in 1937, het jaar waarin de verreschrijver, vlugger en gemakkelijker te bedienen, stormenderhand het terrein veroverde.

### **Het meervoudige stelsel van Baudot** (zie fig. 8)

Met dit systeem, dat in 1895 voor het eerst in ons land werd opgesteld, konden vier telegrammen tegelijkertijd langs één en dezelfde draad worden overgebracht. Zowel aan de zend- als aan de ontvangzijde waren 4 toestellen aanwezig.

Het Baudotsysteem gaf – evenals dat van Hughes – leesbaar schrift, maar het bedienen vereiste wél een bijzondere vaardigheid. Voor elke letter of elk cijfer gold een speciale code, opgebouwd met behulp van een seindoos met 5 druktoetsen. De telegrafist moest de juiste code-omzetting blindelings aan-

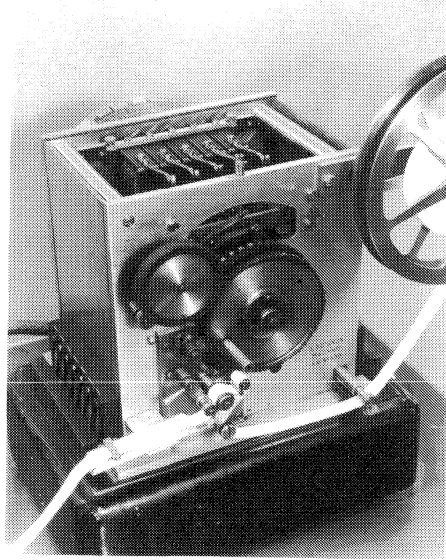


fig. 8. Ontvanger systeem Baudot, berustend op het tijdmultiplexsysteem.

voelen. De vinding berustte voornamelijk op de toepassing van snel ronddraaiende distributeurs, die periodiek de vier seinklaviers om beurten met de lijn in verbinding bracht. Aan de andere kant van de lijn draaide eveneens een distributeur synchroon met de eerste, waardoor beurtelings de vier ontvanger-toestellen met de overeenkomstige seindozen werden doorverbonden.

Het denkbeeld om seinen over te brengen in combinatie van vijf elkaar opvolgende stroomelementen was reeds in 1895 niet nieuw. Aan Baudot komt echter de eer toe, dit principe als eerste tot een praktisch bruikbare toepassing te hebben gebracht.

Het door hem ontwikkelde stelsel veroorzaakte een omwenteling in de telegraaftechniek van zijn tijd en vele jaren later diende zijn systeem tot basis voor de hedendaagse verreschrijver.

Moderne tijdmultiplex-systemen (waarop in dit artikel nog wordt teruggeko-

men) berusten op het door Baudot aangegeven principe. Het Baudotsysteem werd destijds meerdere malen in details verbeterd; laatstelijk in 1925 en 1934.

De glorie tijd duurde tot 1935, toen de teletype (de verreschrijver zoals wij die heden ten dage kennen) zich als een ernstige concurrent ontpopte. Met dit snelle en zoveel eenvoudiger te bedienen toestel bleek een zó grote personeelsbesparing mogelijk, dat de baudotdienst snel ineenschrompelde. Aan de toepassing kwam in 1944 definitief een einde.

### **De verreschrijver**

De aan de verreschrijver voorafgaande seinstelsels, welke de telegrammen in drukschrift op een papierband registreerden, hadden alle gemeen, dat het zonder ophouden rondwentelende mechanisme van de toestellen aan beide zijden van de lijn synchroon en in fase moest lopen. Niet te voorkomen kleine snelheidsverschillen dienden bij elke omwenteling te worden vereffend, waarvoor een correctiesysteem nodig was, dat door zijn veelal ingewikkelde samenstelling de kans op bedrijfsstoringen vergrootte. Bezwaarlijk was ook, dat de seinsnelheid geheel werd bepaald door het toerental van de toestellen en dat men uit dien hoofde het seinklavier nauwkeurig in het cadans van de omwentelingen had te bedienen.

In 1919 slaagden in Amerika na jarenlange proefnemingen Charles L. Krum en zijn zoon Howard er in een toestel te vervaardigen, dat de vereiste synchronisatie op eenvoudige wijze bewerkstelligde volgens het reeds in 1870 door de Fransman d'Arlincourt aangegeven principe. Men had daartoe een koppelingssysteem geconstrueerd, dat, aanslaande op het startelement, de verdeler gedurende één omwenteling verbond met de aandrijfmotor, welke van een eenvoudige toerenreguleerder was voorzien en continu bleef lopen. De ont koppeling had plaats door een stopelement. Tussen beide elementen in seinde men de code-elementen, die, op gelijke wijze als bij het vijf-eenhedenprincipe van Baudot, de gewenste tekens samenstelden. Aldus hadden de uitvinders

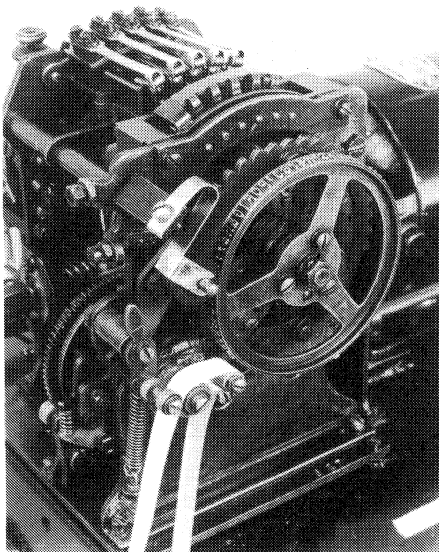


fig. 9. De eerste bandschrijver van de Morkrum Company (1921) vertoonde nog veel overeenkomst met de Baudot.

bereikt, dat het faseverschil tussen de toestellen aan de twee zijden van de lijn niet groter kon worden dan dat, gedurende een enkele omwenteling van het mechanisme teweeggebracht door onvolkomen gelijkloop van de motoren. Uit hoofde hiervan kon het correctiesysteem van de oudere stelsels achterwege blijven, terwijl tevens het bezwaar van het rythmische seinen wegviel. Bovendien hadden de uitvinders een geheel nieuw seinsysteem uitgedacht, dat in uiterlijk overeenkwam met een normaal schrijfmachineklavier en ook op dezelfde eenvoudige wijze werd bediend. Het aanslaan van een toets had tot gevolg, dat de bij die letter behorende combinatie van stroomelementen, voorafgegaan door een startimpuls en gevolgd door een stopstroom, machinaal werd samengesteld en uitgezonden. Het mechanisme liet een seintempo toe van 360 letters per minuut, hetgeen tweemaal zo veel was als bij het stelsel van Baudot (fig. 9).

De in het seintoestel ingebouwde ontvanger had veel overeenkomst met die van Baudot. Ook hier maakte men aanvankelijk gebruik van vijf elektromagneten en een typenrad. Dit laatste en de voor de verdeling van de impulsen over de elektromagneten vereiste distributeur wentelden echter, zoals reeds vermeld, niet voortdurend rond, doch zetten hun kortstondige beweging pas

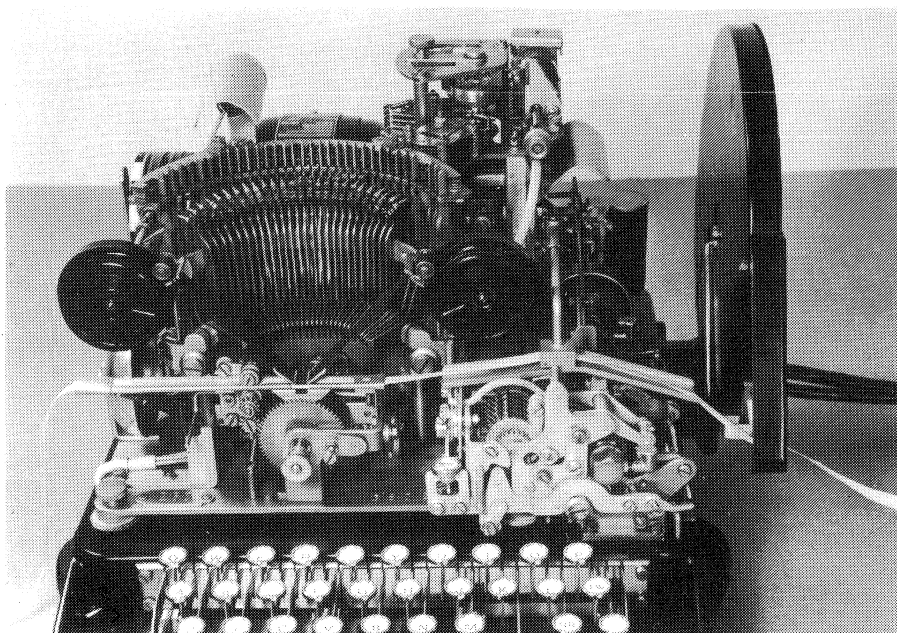


fig. 10. Bandschrijver van de openbare telegraafdienst (1929).





fig. 11. Bladschrijver in gebruik bij de telexdienst.

in, nadat een startstroom was ontvangen. De ontvangen tekens verschenen, evenals bij de oude typendruktelegraafstoestellen, in drukletters op een smalle papierband. De Morkrum Company nam de vervaardiging van deze eerste verreschrijver op zich en gaf hem de naam *Teletype nr 11*.

In 1921 schafte de Rijkstelegraaf zich een klein aantal van deze toestellen aan met de bedoeling daarmee een proef te nemen.

Hoewel dit experiment uitnemend slaagde, ging men er niet aanstonds toe over het nieuwe stelsel bij de openbare telegraafdienst in te voeren; bij veelvuldig en lang gebruik deden zich namelijk vaak bedrijfsstoringen voor. Eerst nadat in 1929 de *Teletype nr 14* haar intrede had gedaan en men op grond van langdurige proefnemingen tot de slotsom was gekomen, dat men deze in vele opzichten sterk verbeterde verreschrijver een betrouwbaar bedrijf mogelijk moest zijn, volgde in 1930 schoorvoetend de eerste toepassing in de praktijk op de kabelverbinding Rotterdam-Londen. Geleidelijk won het vertrouwen in de nieuwe toestellen veld, hetgeen in 1934 tot uitdrukking kwam in de invoering van de verreschrijversdienst op de inmiddels tot stand gekomen telegraafverbindingen met Duitsland ter vervanging van de sneltelegraaf van Siemens en Halske. In de jaren 1935-1940 moest ook het stelsel van Baudot het veld ruimen voor de verreschrijver, terwijl het stelsel van Hughes

op talrijke binnen- en buitenlandse verbindingen hetzelfde lot onderging. De toepassing van de verreschrijver voor de afwikkeling van het buitenlandse verkeer had inmiddels tot gevolg, dat de transmissiesnelheid aan internationaal vastgestelde normen moest worden gebonden, ten einde het samenwerken tussen toestellen van verschillend fabrikaat mogelijk te maken. Dit leidde in 1934 tot een regeling, welke in Europa de verreschrijver allerwegen op een snelheid van 400 tot 428 tekens per minuut bracht.

Intussen zijn de verschillende fabrikanten er in geslaagd het verreschrijftoestel tot een hoge graad van volmaaktheid te brengen. Zo heeft zich naast de bij de openbare telegrafie algemeen gebruikte *bandschrijver* een *bladschrijver* ontwikkeld, welke bijzondere faciliteiten biedt aan de aangeslotenen bij de abonneetelegrafie. Hierbij worden de ontvangen berichten evenals bij een gewone schrijfmachine op een blad papier geregistreerd, met dit verschil evenwel, dat door het aanbrengen van een grote papierrol het omslachtige inzetten van afzonderlijke vellen is voorkomen. Desgewenst kan men doorlagen verkrijgen, terwijl zelfs ook stencils kunnen worden gemaakt. Bijzondere voorzieningen zijn uiteraard nodig geweest voor de horizontale en vertikale beweging van het papier, doch ook hiervoor heeft de techniek passende middelen weten te vinden.

Een onderdeel van bijzonder groot nut is de zogenaamde *naamgever*, een mechanisme dat onder andere bij ontvangst van een bepaalde stroomcombinatie in werking komt en dan automatisch een vooraf in te stellen reeks letters uitzendt, welke tezamen de naam van de aangeslotene vormen. De naamgever wordt ingeschakeld door op een met het toestel verbonden verreschrijver de toets „met wie” aan te slaan, welke handeling ogenblikkelijk wordt gevolgd door het registreren van de naam van degene, met wie men is aangesloten. Het grote voordeel van een zodanige inrichting is, dat het ontvangende toestel niet meer bediend behoeft te worden om de aanvrager van de verbinding zekerheid te verschaffen, dat hij inderdaad met de opgeroepene in gemeenschap staat en dat een foutieve verbinding derhalve is uitgesloten. Aangezien de verreschrijver, welke zich met zijn naam heeft gemeld, nu ook gereed staat om het door te geven bericht op te vangen, is ook daarbij geen bediening nodig. Dit impliceert uiteraard een volkomen bedrijfszekerheid van apparatuur en papierbeweging. Dit laatste heeft vooral de openbare telegraafdienst voor problemen gesteld, aangezien de smalle gegomde papierstrook van de bandschrijver veel kwetsbaarder is dan de brede papierrol van de bij de abonneetelegrafie gebruikte bladschrijver. Door het stellen van bijzondere kwaliteitseisen, gepaard aan strenge keuring van de papierleveranties, en door het aanbrengen van een signaalsysteem heeft men hierin echter op betrouwbare wijze weten te voorzien. Ten slotte verdient vermelding, dat in het aldus

grotendeels gemechaniseerde verreschrijfbedrijf ook het in- en uitschakelen van de aandrijfmotor geen bediening behoeft; de motoren van twee met elkaar in gemeenschap gebrachte toestellen lopen namelijk ogenblikkelijk aan en staken hun arbeid eveneens automatisch, zodra de verbinding verbroken wordt.

(Wordt vervolgd.)

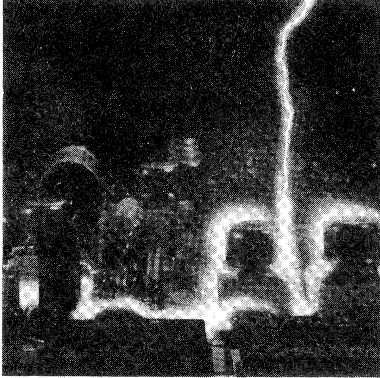
---

## LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn speldbanden verkrijgbaar voor het opbergen van een complete jaargang.  
De banden kunnen op een eenvoudige wijze worden voorzien van de opdruk 1978, 1979 of 1980.  
De opdrukken worden meegeleverd.

Bestelling:

door storting van *f* 7,50 per band op gironummer 4073 van het Studieblad PTT te Zoetermeer onder vermelding van het gewenste jaartal.  
Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.



---

## BESCHERMING CIRCUITS TEGEN HOGE SPANNINGEN

Drs. C. Vader

---

(Vervolg van blz. 188.)

### Het onweermechanisme

De vraag is: Waar komen de ladingen en gigantische potentiaalverschillen in de atmosfeer vandaan? Het antwoord vormt een heel verhaal, dat begint met het elektrisch veld dat rond de aarde is gespannen.

De hele aarde is omgeven door een elektrisch veld van gemiddeld 100 volt per meter, van boven naar beneden wijzend, dus positief boven en negatief beneden.

Dit veld, essentieel voor het ontstaan van onweer, wordt in stand gehouden door de onweders zelf, die elke dag, verspreid over de aarde, voorkomen.

Het veld wordt voortdurend aangevallen en met afbraak bedreigd door de geladen deeltjes, ionen, die in de lucht zweven en die hun ontstaan danken aan allerlei stralingen van geringe intensiteit, zoals ultraviolet, Röntgen- en gammastraling, geladen deeltjes van de zonnwind en kosmische stralingen. Deze ionen vormen onder invloed van het veld een soort ladingregen, waarbij de negatieve naar boven gaan en de positieve naar beneden, aldus de ruimtelading afbrekend.

Volgende vraag: Wat heeft onweer met de luchtvochtigheid te maken?

Zoals bekend heerst in rustige lucht een evenwicht van temperatuur en druk als functie van de hoogte. Hoe hoger men komt, hoe lager de temperatuur, doordat opstijgende lucht expandeert en daarbij afkoelt. Dit evenwicht wordt niet wezenlijk aangetast wanneer droge of zo goed als droge lucht door plaatselijke verwarming in opwaartse stroming raakt. Ook dan treedt een stationaire toestand in, die alleen maar van de rusttoestand verschilt door de circulatiebeweging.

Anders is het, wanneer lucht van hoge vochtigheid in opwaartse stroming komt. Naarmate de opstijgende lucht afkoelt, kan deze minder waterdamp bevatten, zodat condensatie en wolkvorming het gevolg is.

Maar dankzij de condensatie, waarbij warmte vrijkomt, is de afkoeling minder dan overeenkomt met de evenwichtstoestand, zodat de opstijgende lucht warmer blijft dan de omgeving. De opstijging gaat zodoende door, met wel 30 m/sec. = 100 km/h. Dit plafond ligt op een hoogte van vele duizenden meters, ergens tussen 6.000 m en 20.000 m.

Hoe heftiger de condensatie, hoe groter de druppels en ijsdeeltjes, die tenslotte tegen de stijwind in gaan vallen.

Een van de effecten die optreden wanneer waterdamp in de lucht condenseert is ladingsscheiding.

De waterdeeltjes hebben de neiging zich negatief te laden, zodat de overblijvende drogere lucht een positieve lading krijgt.

Een tweede verschijnsel dat de ladingsscheiding in de hand werkt, is de relatieve beweging van vallende gepolariseerde druppels in de opwaartse luchtstroom.

Door het eerder genoemde elektrische veld zijn de waterdruppels en ijskorrels gepolariseerd, met de minpool boven en de pluspool beneden.

De positieve onderkant veegt uit de langsstromende lucht de negatieve ionen bij elkaar, waardoor de druppel of hagelkorrel een negatieve lading mee omlaag brengt, terwijl de lucht met de positieve restlading naar boven gaat. Dit ladingtransport is niet gering, want zolang de onweerswolk in stand blijft, staat er een stroom van ongeveer 4 ampère omhoog gericht, zodat na een

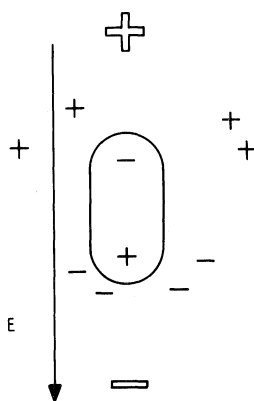


fig. 1.

bliksemontlading van 20 coulomb, slechts 5 sec. hersteltijd voldoende zijn om de wolk klaar te maken voor een volgende ontlading. Het gaat hier wel om een elektrische „machine” van gigantische afmetingen, want deze processen spelen zich af in een ruimte met een afmeting van ongeveer 10 km, dat is een luchtvolume van 1000 kubieke kilometers.

In plaats van het normale potentiaalverschil van 0,4 MV, de mooi-weerspanning, heerst in een onweerswolk het honderdvoudige hiervan, met een hierbij behorend veld van meer dan 10 kV/m.

Zoals het water vanaf hoog gelegen plaatsen zijn weg zoekt naar het laagland via de makkelijkste weg, zo zoekt het ladingoverschot ook zijn weg in het elektrische veld volgens de makkelijkste weg. Maar voordat de grote lading zich kan verplaatsen moet eerst een geluidspad worden gevormd.

Voorafgaande aan de hoofdontlading, zoekt een ontlading zijn weg, tastend, aarzelend, zich vertakkend, afwisselend voortgaand en stilstaand.

Dit gaat schoksgewijs, in stappen van ongeveer 50 m met stilstanden van 50 microseconden.

Hierbij wordt een ionisatiespoor gevormd; door veldionisatie worden in de met regendruppels, ijskorrels of sneeuwvlokken bezwangerde lucht ladingen gevormd; die zich aaneenrijgen tot een spoor. Zodra dit spoor de tegenlading of de aarde bereikt, is het pad gebaad voor de grote ontlading, de bliksemflits. Bij het overgaan van een grote ontlading ziet men vaak een reeks bliksemflitsen in een snelle opeenvolging van hetzelfde pad gebruik maken.

Doordat de hoogste veldsterkte heerst aan de kop van de voorontlading, zal de hoofdontlading op deze plaats beginnen en zich tegen de voorontlading in uitbreiden.

---

## Van de VEV

### **Bijscholingscursussen digitale techniek en microcomputertechniek**

Het jaar 1979 mag ongetwijfeld worden gezien als het jaar waarin een brede discussie met betrekking tot de micro-elektronica op gang is gekomen. Opvallend is hierbij de belangrijke plaats die de overheid in deze discussie heeft ingenomen.

Door velen werd uitgezien naar het verslag van de Adviesgroep Maatschappelijke Gevolgen van de Micro-elektronica (Commissie Rathenau). Nadat dit ter beschikking was gekomen ontstond een levendige discussie vooral met betrekking tot niet-technische aspecten als onderwijs en werkgelegenheid. Men mag stellen dat, waar de technische wereld zich reeds sinds het begin van de zeventiger jaren eerst langzaam en daarna sneller vertrouwd maakte met het bestaan en het toepassen van micro-elektronica, de samenleving als geheel pas tegen het einde van die zeventiger jaren zich meer en meer ging realiseren dat er iets revolutionairs gaande was.

Een situatie als die waarin we ons op dit moment bevinden kent naast de positieve aspecten ook haar schaduwzijde. Niet zelden worden meningen uitgesproken die ongenueanceerd en in bepaalde gevallen zelfs aanvechtbaar zijn. Verder lopen maatschappelijke en technische standpunten op dit punt nogal eens dooreen.

Voor het technisch onderwijs is het van belang de uitgangspunten voldoende duidelijk voor ogen te hebben. Een drietal is karakteristiek voor de huidige situatie.

1. Op het ogenblik beschikt men over een uitgebreid assortiment microcomputerbouwstenen en modules. Deze ontwikkelingen zijn gebaseerd op een rijke ervaring op het gebied van de meer algemene computertechniek.
2. Ten opzichte van het assortiment zijn de mogelijkheden om microcomputer-systemen in te passen in installaties die daarvoor in aanmerking komen duidelijk achtergebleven.
3. In tegenstelling tot bijvoorbeeld de microcomputertechniek beschikt men bij microcomputers op dit moment nog nauwelijks over software.

Het op economisch verantwoorde wijze invoeren van micro-elektronica in meet-, regelen en besturingstechniek gaat zeker thans nog met belangrijke moeilijkheden gepaard. We mogen echter verwachten dat deze in de loop van de tachtiger jaren voor een belangrijk deel zullen worden opgelost.

Ook wij staan aan het begin van deze tachtiger jaren waarin vooral voor het technisch onderwijs een belangrijke taak is weggelegd.

Ter bestrijding van een alom aanwezige onbekendheid met de nieuwe technieken heeft de V.E.V. reeds enige tijd een tweetal korte bijscholingscursussen ter beschikking, te weten:

„Inleiding tot de digitale techniek” (DTA) en

„Inleiding tot de microcomputer” (CTA).

Deze cursussen welke zich in een grote belangstelling mogen verheugen, worden zowel overdag als in de avonduren gegeven.

De dagcursussen – elk van twee dagen – worden in het algemeen verzorgd in het V.E.V.-opleidingscentrum te Nijkerk.

De avondcursussen – elk van vier avonden – worden in de volgende plaatsen in het land verzorgd:

DTA en CTA      Deventer, Drachten/Leeuwarden, Nijkerk, Rotterdam, Sittard;  
uitsluitend DTA      Amstelveen, 's-Hertogenbosch, Nijmegen, Stadskanaal.

Aanmeldingen voor zowel de dag- als de avondcursussen kunnen plaatsvinden bij de V.E.V., afdeling Cursusadministratie, telefoon: 03494 - 54844, toestel: 35.

Indien bedrijven een groep – of groepen – van ca. 16 cursisten collectief voor een der cursussen kunnen inschrijven staat in principe de mogelijkheid open de cursus ter plaatse te verzorgen. Voor nadere informatie kan men zich wenden tot de V.E.V., afdeling Opleidingen (cursusuitvoering), telefoon: 03494 - 54844, toestel 10.

## **NIEUWE ONTWIKKELINGEN**

### **Technicus micro-elektronica, een nieuwe tweejarige opleiding**

Zoals hierboven is vermeld heeft de ontwikkeling van micro-elektronische componenten en de daarop gevolgde microcomputertechniek geleid tot een steeds grotere behoefte aan opleidingen op dit gebied.

Deze behoefte is te onderscheiden in:

- opleidingen voor hen die met deze elektronische systemen en hun toepassingsmogelijkheden willen kennis maken ten einde deze systemen als veelzijdig hulpmiddel in te passen bij controle en beheersing van (veelal productie-)processen;
- opleidingen voor hen die bij de uitoefening van hun veelal elektrotechnisch beroep worden geconfronteerd met het onderhouden (soms ook reeds het installeren) van micro-elektronische systemen in op productie gerichte bedrijven;
- opleidingen voor hen die zijn betrokken bij het samenstellen en/of modificeren van micro-elektronische systemen met toepassing van modules, opnemers en weergevers (transducenten, receptoren, sensoren) met bijbehorende aanpassingen (interfaces).

Ten behoeve van de eerste categorie verzorgt de V.E.V. in het kader van haar „Bij-scholingsactiviteiten” reeds de cursussen:

„Inleiding tot de digitale techniek” en „Inleiding tot de microcomputer”.

Informatie over deze cursussen vindt u op blz. 215.

Daarnaast verschijnt binnenkort als V.E.V.-uitgave het boekwerkje: „De microprocessor; een nieuwe bouwsteen voor het elektrotechnisch installatiebedrijf?”; een verzameling van artikelen die reeds eerder werden gepubliceerd.

Voor de tweede en derde categorie start naar alle waarschijnlijkheid met ingang van het komende cursusjaar dit is augustus 1980, de tweejarige opleiding: „Technicus micro-elektronica” (benaming nog niet definitief).

Voorshands zal deze opleiding worden gegeven als gesubsidieerde cursus voor speciale doeleinden en als eerste worden verzorgd door de streekschool voor beroepsbegeleidend onderwijs: „Rotterdam Noord”, gedurende twee avonden per week.

De opleiding zal worden afgesloten met een landelijk examen dat door de V.E.V. zal worden afgenomen.

Het voorlopig programma van deze opleiding zal onder andere de volgende hoofdpunten bevatten:

- digitale techniek: talstelsels, rekenkunde, codes, schakelalgebra, logische functies, symbolische logica;
- digitale elektronica: flip-flops, registers, multiplexers, decoders, geheugens, AD- en DA-omzetters, logische bouwstenen, pulselektronica, technieken voor storingsonderdrukking;
- computertechniek: terminologie, de microprocessor (structuur, architectuur), microprocessorsystemen, packaging technieken;
- interfacing: transducenten, opnemers, weergevers, aanpassingsschakelingen, interfacing technieken;
- toepassingen: systeemontwikkeling, programmeren, foutzoektechnieken in geïnstalleerde systemen.

De opleiding zal in de komende jaren overeenkomstig een voorlopig spreidingsplan zo mogelijk op nog een viertal plaatsen in het land worden verzorgd. De cursus wordt gezien als een voorloper op een eventueel in te richten opleiding volgens het leerlingwezen.

Bij gebleken levensvatbaarheid, zal daartoe te zijner tijd een totaalprogramma-commissie worden ingesteld.

Nadere informatie omtrent deze opleiding onder andere met betrekking tot de toelatingsvoorwaarden zal zo spoedig mogelijk volgen.



# Technisch Engels

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

## Teleprinter message switching

Message switching is a technique **to increase** the efficiency of a complex network used to transmit teleprinter information sent as **MARK or SPACE characters**. The simplest network is two machines connected by a single cable a **point-to-point system**. The logical development of point-to-point communication is the **interconnection** of several stations so that all can communicate with each other. A central station into which all lines run then has the responsibility of **providing the connection** between one station and another. Thus the principle of **circuit switching is established**, and this is **emphasized** today on such systems as telex, the public teleprinter network, and gentex, the national teleprinter network used for **inland telegram traffic**.

As networks **expand**, **regional switching centres** can be set up serving a district, but having **access** to other regional centres for transmission of **inter-regional messages**. Here however, a **major difficulty arises**. Referring to fig. 3.1, suppose **outstation 1** on regional station A wishes to transmit a message to outstation 3 on E. The operator (or automatic equipment) at A will **select** the path AC, if it is free, and ask station C to connect to the path CE if this is free. Having established contact with E, the operator of that station now finds that station 3 is **engaged**.

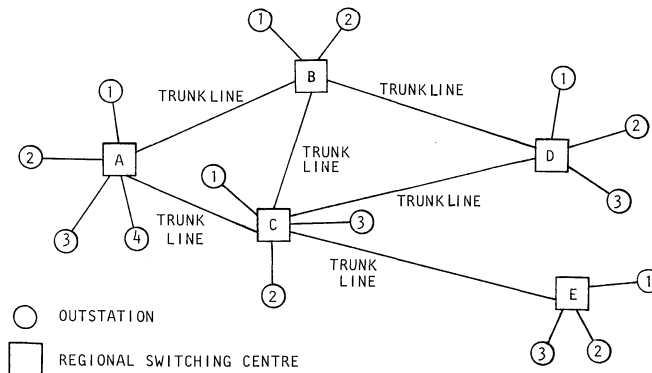


fig. 3.1. A typical telegraph communications network.

Thus the setting up of the connection A1 to E is **wasted**, and it **prevents** other outstations **from** using the AC-CE **trunk line**, thus **causing congestion**, and further **aggravating** the situation. It is not an economic solution to provide more trunk lines between the regional centres, because **unless** one is available from a regional station for each outstation connected to that station, it could well happen that (for example) A1 could be prevented from sending or receiving any traffic if A2, A3, A4 were heavily **loaded**, since they would be **holding** the trunk line **busy**.

This problem led to the **concept** of message switching to replace ordinary circuit switching. (To be continued in the next issue of „Studieblad“.)

Overgenomen uit: “Telecommunications Pocket Book”  
 samengesteld door T. L. Squires uitg. Newness-Butterworths, Londen.

## EXPLANATORY NOTES

<b>Teleprinter</b>	verreschrijver
<b>message switching</b>	berichtenverdeling
<b>to increase</b>	vergroten, vermeederen
<b>MARK or SPACE characters</b>	markerings- of spatietekens
<b>point-to-point system</b>	systeem met een vaste verbinding
<b>interconnection</b>	doorverbinding
<b>providing the connection</b>	de verbinding tot stand brengen
<b>circuit switching</b>	kringkeuze
<b>to establish</b>	vestigen, opzetten, doen ontstaan
<b>to emphasize</b>	benadrukken
<b>inland</b>	binnenlands
<b>to expand</b>	(zich) uitbreiden
<b>regional switching centres</b>	regionale schakelcentra
<b>access</b>	toegang
<b>inter-regional messages</b>	berichten tussen districten
<b>major</b>	groot, belangrijk
<b>to arise</b>	zich voordoen, ontstaan
<b>outstation</b>	aansluiting, eindpost
<b>to select</b>	kiezen
<b>engaged</b>	bezet
<b>to waste</b>	verspillen, verknoeien
<b>to prevent from</b>	verhinderen, beletten
<b>trunk line</b>	interlokale lijn
<b>to cause</b>	veroorzaken
<b>congestion</b>	congestie, stagnatie
<b>to aggravate</b>	verergeren, verzwaren
<b>unless</b>	tenzij
<b>loaded</b>	belast
<b>to hold busy</b>	bezet houden
<b>concept</b>	begrip

# Examenvraagstukken

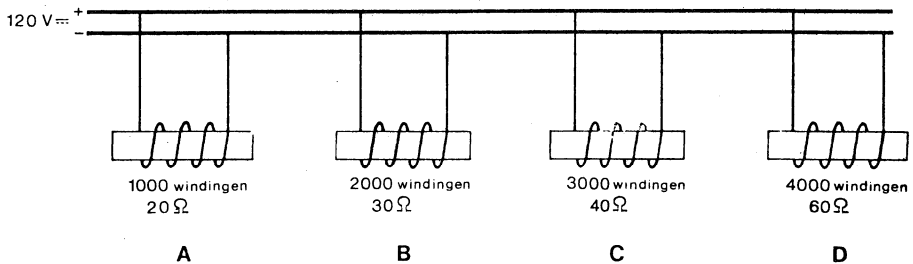
bewerkt door ing. P. A. de Boer

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

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 222 en 223.

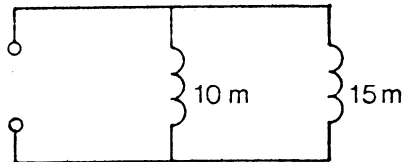
MT 23. De elektromagneet met de grootste veldsterkte is



MT 24.

De vervangingswaarde voor de coëfficiënt van zelfinductie is

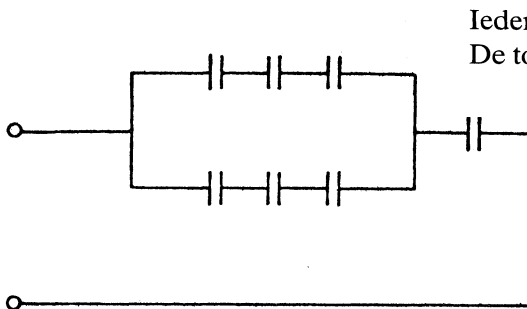
- A tussen 5 en 7,5 mH
- B tussen 7,5 en 10 mH
- C tussen 10 en 15 mH
- D groter dan 15 mH



MT 25. Een ongeladen condensator van  $200 \mu\text{F}$  wordt geladen met een stroom van 4 mA. Na 3 seconden heeft de condensator een spanning van ongeveer

- A 24 V
- B 60 V
- C 150 V
- D 267 V

MT 26.



Iedere condensator is  $6 \mu\text{F}$ .

De totale capaciteit van deze keten is

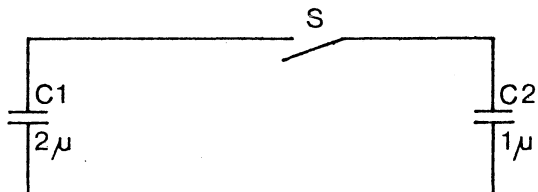
- A  $2,4 \mu\text{F}$
- B  $3,6 \mu\text{F}$
- C  $10 \mu\text{F}$
- D  $15 \mu\text{F}$

MT 27.

De spanning over C1 bedraagt  $60\text{V}$ .

Na het sluiten van schakelaar S wordt de spanning over C2

- A  $20 \text{ V}$
- B  $30 \text{ V}$
- C  $40 \text{ V}$
- D  $60 \text{ V}$



MT 28. De voltmeter klasse 2 met een meetgebied van  $100\text{V}$  wijst  $25\text{V}$  aan.

De maximale fout in dit geval is

- A  $1\%$  van de aanwijswaarde
- B  $2\%$  van de aanwijswaarde
- C  $4\%$  van de aanwijswaarde
- D  $8\%$  van de aanwijswaarde

MT 29.

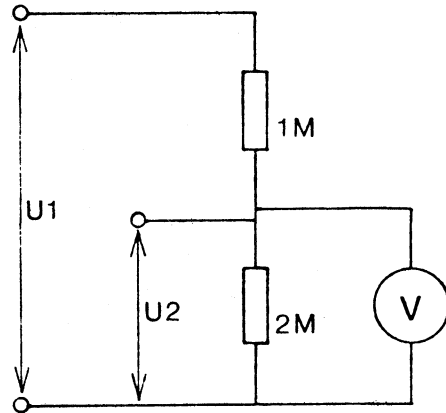
V is een universeelmeter van  $20.000 \Omega/V$ , die op het 50V meetgebied is geschakeld.

De meter wijst aan: 40V.

$U_1$  is constant.

Na het verwijderen van de meter bedraagt de spanning  $U_2$

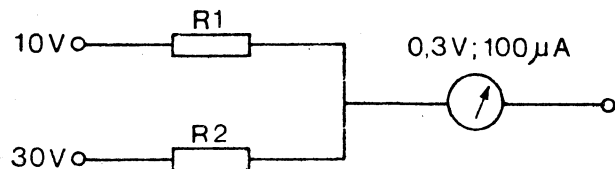
- A 40 V
- B 60 V
- C 66,6 V
- D 73,3 V



MT 30.

Voor het verkrijgen van een 10V- en een 30V-metgebied moet

- A  $R_1 = 97 \text{ k}\Omega$  en  $R_2 = 291 \text{ k}\Omega$
- B  $R_1 = 97 \text{ k}\Omega$  en  $R_2 = 297 \text{ k}\Omega$
- C  $R_1 = 99 \text{ k}\Omega$  en  $R_2 = 297 \text{ k}\Omega$
- D  $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$  en  $R_2 = 300 \text{ k}\Omega$



# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 23. C is goed.

**Toelichting:**

De veldsterkte bij A is: 6 amp x 1000 windingen = 6000

De veldsterkte bij B is: 4 amp x 2000 windingen = 8000

De veldsterkte bij C is: 3 amp x 3000 windingen = 9000

De veldsterkte bij D is: 2 amp x 4000 windingen = 8000

---

MT 24. A is goed.

**Toelichting:**

Parallel geschakelde zelfinducties gedragen zich (voor wisselstroom) als weerstanden, dus de vervangende zelfinductie is:

$$\frac{10 \times 15}{10 + 15} = \frac{150}{25} = 6 \text{ mH.}$$

---

MT 25. B is goed.

---

MT 26. A is goed.

**Toelichting:**

In serie geschakelde condensatoren gedragen zich (voor wisselstroom) als parallel geschakelde weerstanden.

Drie in serie geschakelde condensatoren van elk 6  $\mu\text{F}$  vormen dus 2  $\mu\text{F}$ . Twee parallelle C's van 2  $\mu\text{F}$  vormen 4  $\mu\text{F}$ . Hiermede in serie staat 6  $\mu\text{F}$ ; totaal dus

$$\frac{4 \times 6}{4 + 6} = \frac{24}{10} = 2,4 \mu\text{F.}$$

---

MT 27. C is goed.

---

MT 28. D is goed.

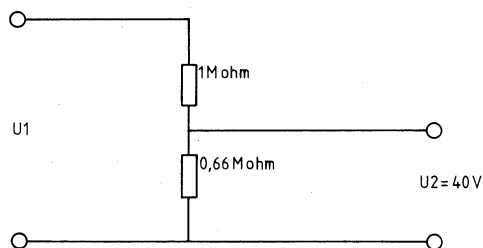
---

MT 29. C is goed.

**Toelichting:**

De weerstandswaarde van de meter is:  $20.000 \times 50 = 1 \text{ M ohm}$ .

Het vervangingsschema is:



De weerstand van  $0,66 \text{ M}\Omega$  wordt

berekend uit:  $\frac{2 \times 1}{2 + 1} = 0,66 \text{ M}\Omega$

De spanning over een weerstand van  $1 \text{ M}\Omega$  is  $\frac{3}{2} \times 40 \text{ V} = 60 \text{ volt}$ .

$U_1$  is dus  $60 + 40 = 100 \text{ volt}$ . Na verwijderen van de meter verdeelt deze spanning zich in  $\frac{1}{3} \times 100 = 33,3 \text{ volt}$  en  $\frac{2}{3} \times 100 = 66,6 \text{ volt}$ .

---

MT 30. B is goed.

**Toelichting:**

De weerstand van de meter is  $\frac{U}{R} = \frac{0,3}{0,0001} = 3000 \text{ ohm}$ .

Bij een 10 volt meetgebied is de totale weerstand  $\frac{0,3}{0,0001} = 100 \text{ kohm}$ .

De voorschakelweerstand is dan  $100 - 3 = 97 \text{ k ohm}$ .

Voor 30 volt meetgebied is R totaal 300 k ohm.

$R_v$  moet dan zijn  $300 - 3 = 297 \text{ k ohm}$ . Alleen B is goed.

---

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



**GTE ATEA**

---

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---





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

Edissonstraat 9  
Venlo-Blerick



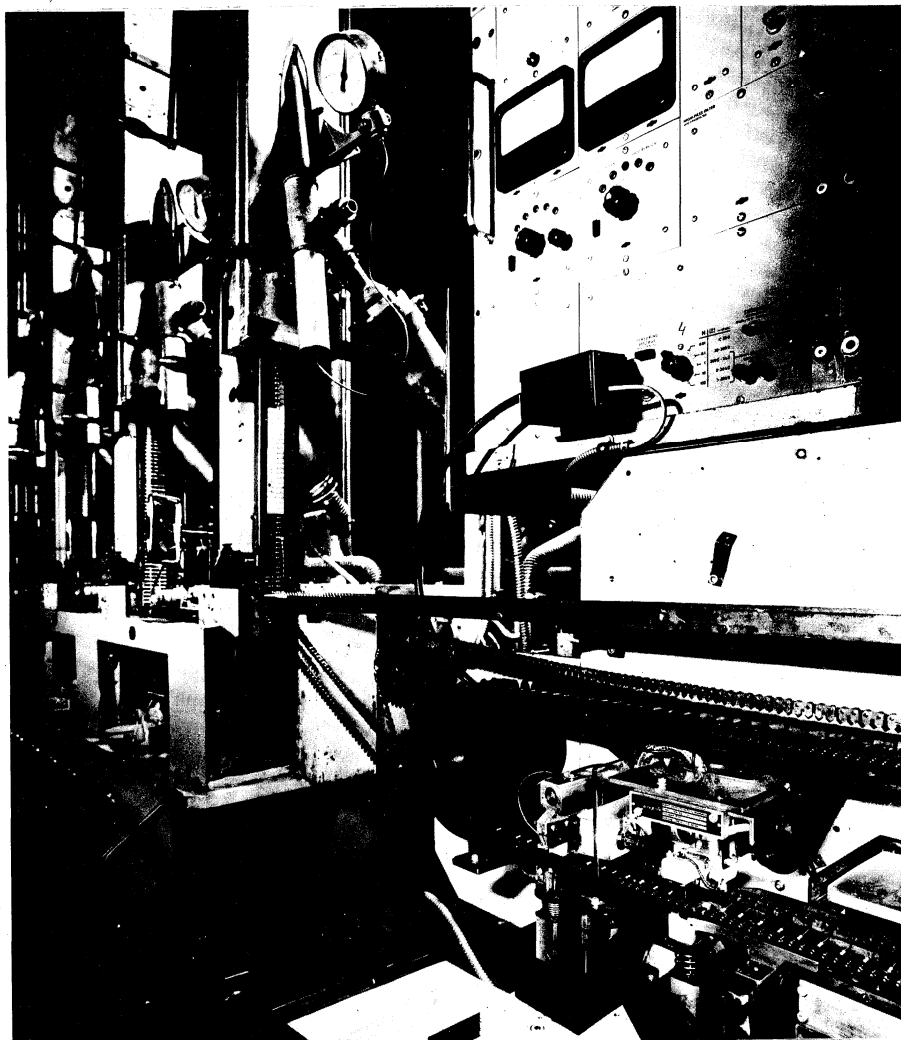
# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 8, 35e jaargang augustus 1980

**Chips 1**  
**Optische telecommunicatie met behulp van glasvezels**  
**Ontwikkelingen van de elektromagnetische telegrafie**  
**PCM in Nederland**

**Technisch Engels**  
**Technische berichten**  
**Examenopgaven**  
**Oplossingen examenopgaven**



De constructie van metaalweerstand is in principe eenvoudig. De fabricage vraagt niettemin vrij complexe apparatuur, waarvan hier een gedeelte is afgebeeld. (Philips Ned.)

# STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



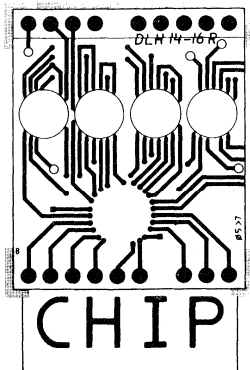
## Bewegingloos - zonder kabels.

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 **



# Naar een „Wet op de Amusementsplicht”<sup>1</sup>

prof. dr. J. Verhoeff

Omdat het onderwerp „Chips” steeds meer de gemoederen bezig houdt (soms zelfs verontrust!) heeft de redactie van het Studieblad PTT besloten hierover vrij uitvoerig te publiceren. Niet in de eerste plaats over de hierbij toegepaste, verfijnde technieken.

Het doel zal zijn de lezers meer inzicht te verschaffen in, en meer vertrouwd te maken met, de de chip (als drager van de micro-elektronische „revolutie”).

De samenleving zal zich moeten bezinnen op de gevolgen van dit (letterlijk) kleine stukje technologisch geweld teneinde in staat te zijn de voordelen uit te buiten en de risico's te minimaliseren.

De redactie is er in geslaagd om toestemming tot (gedeeltelijke) publicatie te verwerven van de door verschillende deskundigen samengestelde verhandelingen in het tijdschrift *Intermediair*.<sup>1</sup>

Redactie

---

## De auteur van dit artikel

Prof. dr. J. Verhoeff studeerde wis- en natuurkunde in Leiden en Amsterdam. Hij promoveerde aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift getiteld: „Foutontdekkende decimale codes”. Na te hebben gewerkt aan het Mathematisch Centrum verlegde hij zijn werkterrein naar de automatisering. Hij schrijft graag speels over de ontwikkeling van de materie, energie en informatie op de manier, waarop Heer Bommel dat doet. „Laat de Tom Poezen maar tobben over de details”. Prof. Verhoeff is hoogleraar „Methodologie van de automatische informatieverwerking” aan de Erasmus Universiteit.

---

<sup>1</sup> *Intermediair* 24, d.d. 15-6-1979: „Chips”, onder redactie van Margot Chaumalaun. Eerder gepubliceerd in *Randstad Data* 79/3.

### **Wat is een chip?**

Chip is een catchword geworden voor alles wat micro-elektronica is. De chip-technologie, ook wel flintertechnologie genoemd door taalpuristen, maakt gebruik van minuscule plaatjes silicium. Dit zijn de eigenlijke chipjes, waarop met uiterst verfijnde technieken patronen worden aangebracht, die het geheel als een elektronische schakeling doen werken. Door de miniaturisering slaagt men erin vele tienduizenden schakelementen op een chip van zeg 5 bij 5 millimeter onder te brengen. Wat zo'n schakeling doet hangt uiteraard af van de bedoeling van de ontwerper. Zeer bekend zijn de micro-compressoren of wel computers op chip en de geheugenchips. De chiptechnologie heeft vele voordelen. Ik noem in willekeurige volgorde: gering materiaalgebruik, hoge snelheid (korte verbindingen), laag energieverbruik, weinig ruimte nodig, geschikt voor massafabricage en grote betrouwbaarheid. De niet-repareerbaarheid speelt, door de lage kosten van de chip, geen rol meer.

### **Wat is de invloed van de chip?**

De grote truc is dat men op de chips schakelingen aanbrengt met een algemeen toepasbare functie. Hierdoor kan dezelfde chip in veel verschillende apparaten gebruikt worden. Dit werkt kostenverlagend voor de fabricage van de chip, terwijl de ontwerper van apparatuur het voordeel heeft dat hij gebruik kan maken van uitgekende subsystemen. Men spreekt dan ook van systeem-bouw. Bij deze systeemgedachte hoort ook de spreiding van energieomzetters, zoals motoren. De informatieopnemers, zoals temperatuur- en licht-sensoren, worden ook meer en meer als functionele eenheden op de markt gebracht. Ackoff spreekt reeds jaren van system-age, die de machine-age heeft opgevolgd.

Bij een apparaat, systeem, machine, eh dinges kan men vijf niveaus onderscheiden:

1. het frame dat als het ware de ruimtelijke relaties van de delen van het systeem onderling en van het systeem met de omgeving vastlegt;
2. de geleidingen, die het mogelijk maken dat delen van het systeem ten opzichte van elkaar van plaats kunnen veranderen, meestal volgens een goed gedefinieerde baan. Men denke aan lagers, scharnieren, gewrichten, parallelgeleiders etc.;
3. het krachtenspel, waarmee de mogelijke bewegingen inderdaad uitgevoerd worden. Hieronder vallen motoren, pneumatiek, spieren e.d.;
4. de informatiehuishouding of besturing, die er voor zorgt dat de krachten op het juiste moment hun werk doen.

De opletende lezertjes zal het opgevallen zijn, dat elk volgend niveau als het ware het vorige verandert;

5. het vijfde, nog weinig geautomatiseerde niveau is dus de verandering van de besturing of besturingsstrategie.

Ook zal het opgevallen zijn dat men in de loop der eeuwen steeds hogere niveaus heeft leren beheersen. De verovering van het derde niveau wordt wel de **(Eerste) Industriële Revolutie** genoemd. Deze revolutie is in twee fasen verlopen. De eerste fase begon met de introductie van de stoommachine, die als dure, moeilijk bedienbare krachtbron, niet alleen een fabriek van energie voorzag, maar ook de gehele informatie beïnvloedde. Men zag door de fabriekshallen een centraal aangedreven as, waardoor de diverse machines, via drijfriemen werden bekrachtigd. In de tweede fase, die een meer evolutionair karakter had, werd met de gemakkelijk bedienbare elektromotoren en plofmotoren de revolutie afgerond.

Aanvankelijk hield men nog vast aan de centrale as, maar die werd dan door een elektromotor aangedreven. Later kreeg elke machine een eigen motor, terwijl men tegenwoordig per machine diverse motoren kan aantreffen (per functie een motor). Ook in de afzonderlijke machines verdween de centrale as, die overigens ook voor synchronisatie binnen de machine zorgde. Het organisatorische denken van de ontwerpers veranderde langzamer dan de door de techniek aangeboden hulpmiddelen. Dit kan men ook tegenwoordig zien bij het gebruik van informatieverwerkende apparatuur.

Op een analoge wijze is het vierde niveau veroverd. De (maxi)computer speelde (speelt) de rol van de stoommachine, terwijl de microprocessor die van de elektromotor vervult. Evenals de stoommachine zal de (maxi)computer slechts een kort regime hebben. Evenals de stoommachine heeft ook de computer zijn voorlopers gehad, maar dat zijn details die we als Heren onder elkaar zullen overslaan. Terecht wordt hier van een tweede industriële revolutie gesproken.

### **Is de tweede revolutie erger dan de eerste?**

De eerste revolutie keerde zich tegen de spierkracht van mens en dier. De tweede is in zoverre al erger omdat zij zich niet alleen richt tegen de intelligentie, maar ook tegen informatie-opnemende organen als oog en oor. Men zou kunnen zeggen tegen de capaciteit om oog en hand te coördineren. Het is merkwaardig dat het dier door de eerste revolutie volledig uit het productieproces is verdreven. Zou de tweede revolutie nu ook de mens volledig overbodig maken? In elk geval wordt nu het moeilijker werk, dat we niet aan dieren konden overlaten, aangepakt.

Met het dier verdwenen door de eerste revolutie ook de dier-besturende functies, zoals koetsier en landbouwer. Deze functies werden echter vervangen door machine-besturende functies, zoals chauffeur en landbouwer.

Bovendien verschenen er veel nieuwe soorten machines die hun chauffeurs nodig hadden. De tweede revolutie attakeert in wezen juist de besturingsfunctie.

Onbemande landbouwwerktuigen zijn in de V.S. reeds lang een bekend verschijnsel, zelfs zonder computer. Het ligt voor de hand dat dit voor uitbreiding vatbaar is. Eigenlijk is dit op zichzelf helemaal niet erg. De stoommachine werd als vriend van de mijnwerkers aangekondigd. Inderdaad maakte zij de werkomstandigheden veiliger en nam zij een stuk vuil en onaangenaam werk uit handen. De vraag is echter of de mensen, die door die Tweede Industriële Revolutie, als die goed op gang komt, van hun mensionwaardige, gevaarlijke, vuile werk verlost worden, net zo gemakkelijk ander werk zullen vinden als destijds de koetsiers.

### **De invloed van de system-age!**

Wat staat ons op niveau vier te wachten? In de eerste plaats veel hooggekwalificeerd werk, namelijk het ontwerpen van allerlei nieuwe systemen, respectievelijk het bij de tijd brengen van oude bekenden. In de laatste categorie vallen auto's, vaatwassers, naaimachines etc., die alle verbeterd en beveiligd kunnen worden met intelligente besturingen. Het onderhoud van allerlei, automatisch geproduceerde, spullen zal ook veel werk opleveren. Misschien leuk voor het curriculum de huisheerschool, ik bedoel de huishoudschool. De vrouw uit werken en de heer doet het onderhoud van de automatische huishoudapparatuur. Misschien wordt ons dit bespaard, daar men de automaten steeds meer zelfreparerend zal maken.

Het lijkt geen twijfel dat veel van het huidige werk zal verdwijnen. Dit zal onder druk van de vakbonden bij het minst gewilde werk beginnen. Daar de kieskeurigheid echter gelijke tred met de automatisering zal houden heeft dat weinig te betekenen. Het werken in de mijnen zal gelukkig door afstandsbediende manipulators of zelfs robots worden overgenomen. Wel zal de ontginning op veel grotere schaal en op moeilijker toegankelijke plaatsen, zoals de zeebodem en de planeten, gebeuren. Er zullen natuurlijk met de nieuwe technische hulpmiddelen ongehooft veel nu nog niet bedachte toepassingen komen. Tussen het bekende en het onbekende liggen de combinaties als stembestuurde automatische schrijfmachines, voor zover die nog niet door woordprocessors vervangen waren. Alhoewel hierdoor het werk op kantoor sterk zal veranderen, zal de beheersing van de besturing van apparaten nog grotere gevolgen hebben.

### **Klein is fijn**

De afmeting van veel technische voortbrengselen is bepaald door onze lichaamsafmetingen. Voor een deel is dat noodzakelijk omdat de mens er



direct bij betrokken is. Hieraan lijden alle (mensen)transportmiddelen. Voor een ander deel omdat de mens in het systeem een (bestuurders)functie heeft, zoals bijvoorbeeld bij een dragline. Tenslotte is de reden vaak dat het met de mensenhand gemaakt wordt, het zwakste excuus.

Een fototoestel ter grootte van een speldeknop is niet zonder meer hanteerbaar, maar gemonteerd op een iets groter helicoptertje is het thans denkbaar dat men het met een afstandsbediening kan gebruiken. Een ideale candid camera. Een telefoontoestel is alleen maar zo groot als het is, omdat wij het nog op de ouderwetse manier met onze manussen manipuleren. Ook het formaat van een zakrekenmachine is niet meer bepaald door onze zakgrootte, maar door onze vingertoppen. Ik voorspel dat men steeds meer zal gaan miniaturiseren, ook met mechanismen en dat zal pas echt de maatschappij verbe . . . , pardon veranderen.

### **De werkverschuiving**

Het is dunkt mij duidelijk te verwachten dat er een verschuiving in het werk zal komen, of liever dat die verschuiving eigenlijk al lang bezig is en zich zal voortzetten. Het is geen eenvoudige zaak, daar het zich laat aanzien dat het vrijkomende arbeidspotentieel niet of nagenoeg niet inzetbaar zal zijn voor het vrijkomende werk. Het is al moeilijk genoeg om een elektrotechnisch ingenieur, met een vijftien jaar oude opleiding daartoe om te scholen. Het zal dus hoofdzakelijk door de nieuwe generatie gedaan moeten worden, een zware taak voor het onderwijs. Het topwerk, namelijk het ontwerpen van de nieuwe systemen is maar weinigen gegeven. Zoals de kaarten nu liggen ziet het ernaar uit dat Nederland in deze geen rol van betekenis zal spelen. Het is hoogstens een stukje markt voor die landen waarin de innovatie en het ondernemersschap sterke troeven zijn.

Werkgelegenheid is niet langer een persoonlijk probleem, maar een probleem van een volk in haar geheel. Het wordt, vooral in Nederland, steeds duidelijker dat het inkomen van het verdienende deel van het volk eenvoudig op een of andere manier wordt omgeslagen over de totale bevolking. Persoonlijk geloof ik dat het niet gaat om het recht op werk, maar om het recht op inkomen of bestaan. Het is daarom essentieel dat er bij het onderwijs bijzondere aandacht wordt gegeven aan een paar procent uitschieters. Dit kost minder en is veel gemakkelijker dan het binnen de universiteit halen van vele, ongemotiveerde en ongetalenteerde potentiële werklozen. Zo bezien is het „Hoger onderwijs voor velen” slechts een betrekkelijk goede zaak. Voor een naïeve politicus wellicht gemakkelijker verkoopbaar dan een schijnbare bevoorrechtiging van een top of elite. Zelfs al zou een dergelijke top zeer veel inkomen meer krijgen dan het gemiddelde, dan nog zou het voor het nationale inkomen beter

kunnen zijn. (Waarom geeft iets dergelijks in ons Nederland toch zoveel weerstanden, terwijl een topvoetballer persoonlijk miljoenen mag vergaren, waarmee onze nationale economie geen steek opschiet! Is het misschien omdat hij met een plat accent blijft praten?)

### **De nieuwe banen**

Ik geloof overigens niet, dat de maatschappij in de toekomst zal bestaan uit een kleine „verdienende elite”, wier inkomen „en familie” verdeeld wordt over de rest van het werkloze volk. Wel geloof ik dat de definitie van werk verder verruimd of althans veranderd zal worden. In de indianenboeken, die mijn jongste zoon tegenwoordig leest of laat voorlezen, stond: „Een man werkt niet, maar jaagt!” Zeer merkwaardig, daar wij nu bij werk meer denken aan activiteiten, die noodzakelijk zijn om de gemeenschap in stand te houden. Ik bedoel: redelijk comfortabel in stand te houden. Het jagen lijkt daar voor nodig. De clou is overigens de betekenis van het „redelijk”. Vroeger was een bard per stam een luxe, nu hebben we een hele cultus vanaf gesubsidieerde orkesten tot miljoenen „verdienende” popgroepen (het ABBA-concern). Zo zal in het algemeen de professionele tijddoder van de werkarme bevolking als werkend worden erkend. En terecht!

Een groot deel (90%?) van het werk, dat de ambtenarij verricht zou vroeger als dwaze organisatie gezien worden. Maar laat ik niet cynisch worden, misschien krijgen wij nog de „luxe” van kentekenbewijs deel IV, of zelfs deel V. De belastinginning, die nu veel werk geeft, zou drastisch vereenvoudigen als er maar een paar inkomen-genietenden zouden zijn. Daar staat tegenover dat de uitkering van sociale voorzieningen, of de subsidiëring van „kunste-naars en barden” weer veel moeilijker zal zijn. Een heleboel werk dus. Het bestrijden van de negatieve belastingontduiking is tegen die tijd misschien een groter en werkintensiever probleem dan die van de positieve nu. Ook het vergaren van informatie voor teletekst en de nieuwe media als viewdata zal nieuw werk opleveren. En ik acht het tenslotte zelfs denkbaar, dat via een „Wet op de Amusementsplicht” het beroep van bard in die nieuwe maatschappij dominant wordt . . .

### **Olifant met lange snuit**

Bij deze beschouwingen ben ik er van uitgegaan, dat de lezers genoeg fantasie hebben om zelf verder te denken en *vooral* om tussen de regels te lezen. Ook ben ik er van uitgegaan dat er niets gebeurt wat het spel zal verstoren. Ik denk bijvoorbeeld aan het te vroeg dichtdraaien van de oliekraan, waardoor een zich bedreigd voelende natie zijn diplomatieke dienst par excellence, de „marines” er op uitstuurt om de olievelden te bezetten, ik bedoel natuurlijk te beschermen en dat derden dit niet, of misschien juist wèl, leuk vinden. En zo voorts . . .

(wordt vervolgd)

# Optische telecommunicatie met behulp van glasvezels

## Enige aspecten van een nieuw transmissiemedium

Ir. J. Mol

### Inleiding

Het doel van dit artikel is, meer bekendheid te geven aan een nieuw transmissiemedium, de glasvezel. Daarbij zal worden ingegaan op de aard en de eigenschappen van de vezel, fabricagemethoden, breuklokalisatie, het maken van lassen en connectoren, terwijl voorts een optische vork zal worden besproken.

Binnen het kader van dit artikel kunnen de diverse onderwerpen slechts globaal worden behandeld. Voor hen die uitgebreider kennis willen nemen van het behandelde is aan het slot een literatuurlijst opgenomen, zie verwijzing [ 1 ].

Met nadruk wordt hier vermeld dat ten tijde van het schrijven van dit artikel binnen de PTT geen enkele beslissing is genomen over toepassing van glasvezels binnen het Nederlandse telecommunicatienet. Wel wordt momenteel in samenwerking met Philips en NKF een experimentele route tussen Eindhoven en Helmond gerealiseerd. Het is de bedoeling dat deze medio 1980 voltooid zal zijn. Onder meer de Verenigde Staten, Canada, Japan, Duitsland en België hebben al een dergelijk systeem.

De Nederlandse beproeving levert gegevens omtrent de gang van zaken onder de omstandigheden welke specifiek zijn voor ons land. Te denken valt b.v. aan de invloed van de vochtige bodem waarin de kabels begraven zijn. Deze invloed kan b.v. bepaalde storingen geven. Hierdoor vormen de resultaten van deze proef een wezenlijke bijdrage in internationaal verband.

### Enige algemene zaken over signaaltransmissie

Telecommunicatie tussen knooppuntcentrales en districtscentrales wordt bedreven over symmetrische draaggolftelefoniekabels of over de radioweg (straaltorens). Bij de draaggolftelefoniekabel is sprake van 120 kanalen gestapeld per aderpaaar. Per kabel van 24 aderpaaaren bereikt men dan een transmissiecapaciteit van 2880 kanalen. Men dient hier al na enkele kilometers het signaal te versterken. Daar de kabel de hogere frequenties meer verzwakt dan de lagere, dient hierbij een frequentie-afhankelijke versterking te worden toegepast. Bij de radioverbinding kan de transmissiecapaciteit oplopen tot 2700 telefoniekanalen per straal over circa 40 km. Zowel in het geval van de draaggolftelefoniekabel als van de radioverbinding kan het signaal worden

gestoord. Weersomstandigheden kunnen bij de radioweg soms een straal storen (reserve-stralen zijn aanwezig) terwijl onder meer overspraak de transmissie-eigenschappen van kabels met kopergeleiders kan beïnvloeden.

Het voordeel van telecommunicatie met licht door glasvezels (dunne glazen draden van bijvoorbeeld 0,125 mm diameter) is, dat weersomstandigheden geen invloed hebben op de transmissiekwaliteit. De frequentiekaracteristiek is over een zeer groot gebied recht. Daar de demping zeer gering is kunnen over een vezel duizenden telefoniekanalen digitaal zonder versterking over soms wel 10 km worden getransporteerd. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door de zeer geringe dispersie (zie verder). Een bijkomend voordeel is nog dat de grondstof, waaruit het glas wordt bereid (zie verder), alom ter wereld overvloedig aanwezig is en de vervaardiging van glasvezels dus geen belasting van de op aarde aanwezige grondstoffenvoorraad vormt.

### **Bestanddelen van een glasvezelverbinding**

De bovenbedoelde glasvezels hebben een diameter van bijvoorbeeld 125  $\mu\text{m}$ . Het is daarom noodzakelijk te beschikken over een lichtbron met een zeer groot stralend vermogen per oppervlakte-eenheid. In de praktijk voldoen hieraan slechts halfgeleiderlasers en halfgeleiderlichtemitterende dioden (LED's).

Zie het artikel *Laser*, Studieblad PTT, 1979, blz.257 e.v. [1]

De detectie aan het einde van een verbinding vindt plaats door middel van een fotodiode of een lawinefotodiode. De laatste is een fotodiode met een inwendige versterking. Het is eigenlijk de halfgeleiderversie van de fotomultipliatorbuis die bij sommigen wel bekend zal zijn.

### **De glasvezel**

Wanneer licht zich voortplant in een stof wordt de lichtsnelheid  $v$  bepaald door de brekingsindex  $n$  van de stof volgens  $v = c/n$ .  $c$  stelt hierbij de lichtsnelheid in vacuüm voor. Wanneer nu een lichtstraal invalt op een grensvlak tussen twee stoffen (zie fig. 1) dan wordt de richting van de straal gewijzigd. Daarvoor geldt de volgende formule (*wet van Snellius*):

$$n_{\text{I}} \sin \alpha_{\text{I}} = n_{\text{II}} \sin \alpha_{\text{II}}$$

Geldt nu dat de brekingsindex  $n_{\text{I}}$  van medium I groter is dan de brekingsindex  $n_{\text{II}}$  van medium II dan is er een hoek  $\alpha_{\text{Ic}}$  aan te geven waarbij  $\alpha_{\text{II}} = 90^\circ$ .

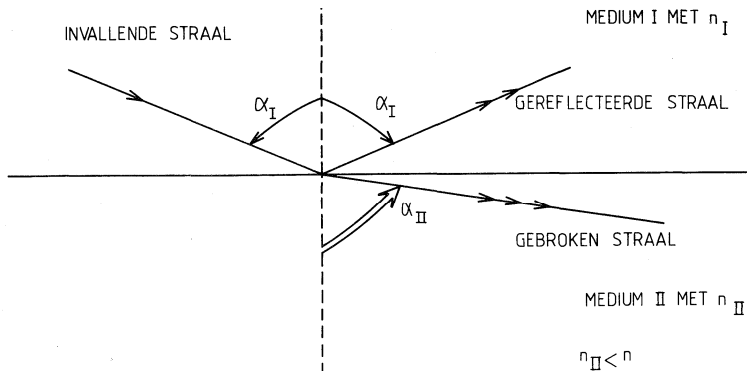
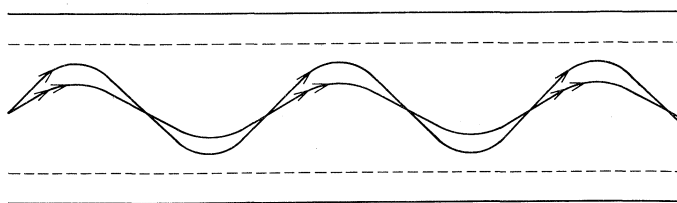


fig. 1. De wet van Snellius.

Vergroting van  $\alpha_I$  resulteert in de afwezigheid van licht in medium II zodat voor  $\alpha_I = \alpha_{Ig}$  het licht uitsluitend wordt teruggekaatst en niet gebroken. [2]. Dit verschijnsel wordt totale reflectie genoemd. Het  $\alpha_{Ig}$  heet de grenshoek. Afgezien van een kleine aanvulling welke hier te ver zou voeren [3] geldt dit ook voor de glazen cylinder met coaxiale mantel in fig. 3a. De lichtstralen planten zich voort als daar aangegeven. Een dergelijke vezel heeft een stapvormig brekingsindexprofiel en wordt daarom *step-index-vezel* genoemd. Zie fig. 3b.

Een zeer veel toegepast indexprofiel is dat zoals getekend bij de vezel in fig. 2b. Het heeft, wat betreft de kern de vorm van een parabool. Een dergelijke vezel heet een *graded-index-vezel*, ook wel *grin-vezel*. We kunnen de kern bij benadering als het ware opgebouwd denken uit een aantal zeer dunne – maar ten opzichte van de golflengte van het licht nog altijd dikke – coaxiale cylinders. Zouden we daarop consequent de brekingswet van Snellius voor invallende lichtstralen toepassen dan blijkt dat het licht zich door deze structuur spiraalvormig voortplant. In fig. 2a zijn alleen stralen getekend welke de as snijden. De spiralen hiervan hebben, omdat zij in een plat vlak gelegd zijn, een bijzondere vorm: die van een sinus.



Lichtstralen in een vezel met parabolisch brekingsindexprofiel.

fig. 2a.



fig. 2b.

Voor een strenge wiskundige beschrijving wordt verwezen naar de literatuur [4].

Zoals in de voorgaande figuren is aangegeven hebben we te doen met vezels ter dikte van ongeveer  $125\ \mu\text{m}$ . Er zijn er echter ook waarvan de kern slechts enkele  $\mu\text{m}$  dik is. De afmetingen in dwarsrichting zijn dan, door gebruik van een dikke mantel, aangevuld tot b.v.  $125\ \mu\text{m}$ . Deze vezels heten *monomode-vezels*. Een *modus* is een voortplantingswijze van het licht. Verdere uitleg van het begrip mode zou hier te ver voeren.

## Dispersie

### Inleiding

Glasvezelverbindingen worden in de regel digitaal, dat wil zeggen met pulsen, bedreven. *Dispersie* is een verschijnsel waardoor de pulsen in de hoogte (= intensiteit) verminderen en in de tijd worden uitgesmeerd.

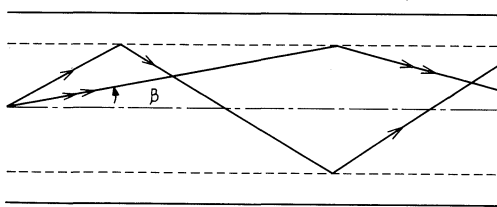
Bij hoge puls-frequenties zullen de pulsen elkaar aan het eind van de verbinding daardoor enigszins overlappen. Dit behoeft geen bezwaar te zijn mits de overlappings niet te groot zijn.

We dienen onderscheid te maken tussen *kleurdispersie* en *modedispersie*.

Een derde oorzaak, de zgn. *golfsgeleiderdispersie*, ook wel *intra-modedispersie* genoemd, die bij goede vezels klein is, wordt voor de eenvoud buiten beschouwing gelaten.

### Bespreking van de dispersie

In het voorgaande is de voortplanting van het licht in een step-index-vezel en een multimode-vezel beschreven met behulp van lichtstralen. Hoewel een lichtstraal de werkelijkheid slechts benadert zal deze beschrijving voor dit artikel toch voldoende blijken.



Lichtstralen in een vezel met stapvormig brekingsindexprofiel.

fig. 3a.

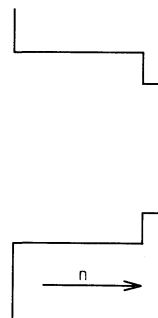


fig. 3b.

Uit fig. 3a blijkt dat niet alle lichtstralen dezelfde weg volgen. We vergelijken een lichtstraal die de as van de vezel snijdt en daarmee een hoek  $\beta$  maakt met een lichtstraal waarbij deze hoek nul is. Eenvoudig is in te zien dat de eerste

straal een  $\left(\frac{1}{\cos \beta}\right)$  maal zo lange weg aflegt als de evenwijdige straal. Nu plant het licht zich in de vezel voort met een snelheid  $c/n$  per seconde. De waarde van  $c$  bedraagt  $3 \cdot 10^8$  m/s.

$n$  ligt voor glasvezels in de buurt van 1,5. We zien hieruit dat de rechtdoor-  
gaande straal  $5 \mu\text{s}^*$  nodig heeft om 1 km vezel te doorlopen. De straal die een  
hoek met de as maakt heeft  $\frac{5}{\cos \beta} \mu\text{s}$  nodig.

Voor dit uitgewerkt wordt moet men begrijpen dat  $\beta$  niet willekeurig groot  
gemaakt kan worden. Uit fig. 1 blijkt dat de grootste hoek  $\beta$  van een lichtstraal  
die in de vezel blijft zodanig is dat  $\cos \beta = \sin \alpha_g = \frac{n_{\text{mantel}}}{n_{\text{kern}}}$ . Een praktische  
waarde voor  $\frac{n_{\text{mantel}}}{n_{\text{kern}}} = 0,98-0,99$ . Het tijdsverschil waarin bovengenoemde

lichtstralen 1 km vezel doorlopen bedraagt dan:

$$\Delta t = 5 \left( \frac{1}{\cos \beta} - 1 \right) \mu\text{s} = 0,005 \text{ tot } 0,010 \mu\text{s} = 5-10 \text{ ns}$$

Het bovenstaande geldt voor stralen die de as van de vezel snijden, zgn.  
*meridionale stralen*. De meeste stralen in een vezel zullen de as echter niet  
snijden. De hierbij behorende berekening zou hier te ver voeren. De uitkomst  
blijft echter in goede benadering dezelfde.

Wel dient opgemerkt te worden dat het licht zodanig in een vezel kan worden  
gekoppeld dat  $\beta$  niet te groot wordt. De waarde van  $\Delta$  zou dan kleiner kunnen  
zijn. Dit wordt in dat geval in de praktijk slechts ten dele bereikt. Door de  
kleine verstrooiing die altijd wel in een vezel optreedt zullen we onderweg  
rekening moeten houden met een zekere toename van  $\beta$ . Het exacte resultaat  
zal door middel van metingen dienen te worden bepaald.

Het bovengenoemde verschijnsel wordt om redenen waar we niet verder op  
ingaan, *mode-dispersie* genoemd. Het is niet het enige verschijnsel waardoor  
„lichtstralen” niet gelijktijdig aankomen. Er bestaat namelijk ook dispersie als  
gevolg van de spectrale breedte van de bron. Het begrip spectrale breedte is  
eerder in dit blad behandeld [1]. Kort gezegd houdt het in dat de bron geen  
licht van één kleur\*\* uitzendt maar een aantal „kleuren”\*\*. Er is dus een  
zekere spreiding in de golflengte van het licht dat wordt uitgezonden.

---

\*  $1 \mu\text{s} = 1 \text{ microseconde} = \frac{1}{1000000} \text{ seconde}$

$1 \text{ ns} = 1 \text{ nanoseconde} = \frac{1}{1000000000} \text{ seconde}$

\*\* De bij optische telecommunicatie gebruikte bronnen zenden licht uit in het infrarode gebied.  
Omdat de straling onzichtbaar is kunnen we dus eigenlijk niet van kleur spreken.

De gebruikte halfgeleiderlasers hebben een spectrale breedte van  $\Delta\lambda = 2$  nm, lichtemitterende dioden (LED) een van  $\Delta\lambda = 20$  nm. Het licht van verschillende golflengten heeft een verschillende voortplantingssnelheid in de vezel veroorzaakt door een frequentie-afhankelijke brekingsindex. (De kleurschifting van zonlicht door middel van een prisma waardoor het spectrum zichtbaar wordt, berust ook op een verschil in brekingsindices voor de diverse gebieden van het spectrum.) Men kan nu aantonen dat de kleurdispersie bij gebruik van de meest gangbare glassoorten 0,06 ns/nm/km bedraagt. Bij gebruik van een laser geeft dit dus een kleurdispersie van

$$0,06 \times 2 = 0,12 \text{ ns/km}$$

Bij gebruik van een LED geldt hiermee een waarde van 1,2 ns/km. In het algemeen zal dus, zeker bij gebruik van een laser, bij een step-index-vezel de kleurdispersie kleiner zijn dan de mode-dispersie.

Het voorgaande wordt verduidelijkt met een rekenvoorbeeld. We veronderstellen een informatiedichtheid van 140 Mbits/s bij gebruik van binaire signalen (aan/uit-pulsen) zodat 1 bit/s = 1 puls/s. De gebruikte vezel is 10 km lang en als lichtbron wordt een laser toegepast.

Stel de dispersie van de vezel bedraagt 5 ns/km. Over het gehele traject bedraagt dit dus 50 ns. Globaal kunnen we met deze vezel niet meer dan 20 Mbits/s overbrengen. Deze beschouwing ziet af van de invloed van lassen tussen de diverse kabellengten en de invloed van de demping (zie verder). Wat betreft de dispersie heeft de in het voorgaande besproken grin-vezel betere eigenschappen. De mode-dispersie bedraagt hier namelijk:

$$\frac{n}{2c} \times \left( \frac{\Delta n}{n} \right)^2 \times 1000 \text{ s/km met } \Delta n = n_{\text{kern}} - n_{\text{mantel}}$$

Voor  $\frac{n_{\text{mantel}}}{n_{\text{kern}}} = 0,99$  bedraagt de mode-dispersie dan

$$\frac{1,5}{2 \times 3 \cdot 10^8} 10^{-4} 10^{+3} \text{ s/km} = 0,25 \text{ ns/km}$$

Deze waarde ligt dus in dezelfde orde van grootte als de kleurdispersie bij gebruik van een laser. Bekijken we weer het voorbeeld, dan zien we dat de totale dispersie over het traject van 10 km (mode- plus kleurdispersie) 0,3 ns/km bedraagt. Afgezien van bijverschijnselen bij lassen onderweg en geen rekeninghoudend met de demping van de vezel, zien we dus dat een verkeer van 140 mb/s over dit traject makkelijk kan worden verzonden. Zelfs wanneer we het systeem met een LED bedienen en de kleurdispersie tienmaal groter wordt, wordt dit nog met gemak gehaald.



Bij de monomode-vezels is de mode-dispersie nul. Hier hebben we uitsluitend te doen met kleur-dispersie. Het zal duidelijk zijn dat de combinatie van een monomode-vezel met een laser garant staat voor de transmissie van zeer grote bitstromen.

## Demping

In het voorgaande is geen rekening gehouden met de demping van de glasvezel. Het licht wordt daarin namelijk verzwakt. Hiervoor zijn twee oorzaken aan te wijzen. De eerste oorzaak is gelegen in de absorptie van het licht door het glas. De energie wordt omgezet in warmte en gaat voor de informatie-overdracht verloren. De andere oorzaak is gelegen in de aanwezigheid van strooicentra in de vezel. Deze verstrooien het licht zodanig dat de „stralen” (eigenlijk moeten we hier van trillingswijzen spreken) van richting veranderen (de energie in een andere trillingswijze komt). Dit verschijnsel vergroot de mode-dispersie in een vezel (zie het hoofdstuk *Dispersie*), terwijl ook het licht dermate van richting kan zijn veranderd dat het niet meer in voorwaartse richting wordt geleid; het gaat zijwaarts uit de vezel of plant zich zelfs in terugwaartse richting voort. Van dit laatste verschijnsel kan, zoals hierna blijkt, nog een nuttig gebruik worden gemaakt.

Beide verschijnselen die tot de demping van het glas bijdragen bestaan uit een intrinsiek deel en een extrinsiek deel. Het intrinsieke deel van de demping is een grootheid behorende bij het zuivere, niet verontreinigende uitgangsmateriaal. Dit deel is laag te houden door een juiste materiaalkeuze. Het extrinsieke deel is een gevolg van onzuiverheden en inhomogeniteiten in het materiaal. Door zuiver te fabriceren is dit dus nog te verkleinen (zie verder).

Als we tussen twee repeaters 45 dB willen kunnen overbruggen is het duidelijk dat we de juiste glassoort van de juiste zuiverheid dienen te kiezen.

Onderstaande tabel geeft een indruk van de dempingen van glassoorten:

Vensterglas in gebruik bij de glasbouw	$\approx 20.000$ dB/km
Optisch glas voor lenzen	1.000 dB/km
Glas voor glasvezel	4 dB/km

De zuiverheid van glas voor de vezelfabricage dient zo te zijn dat slechts 1 vreemd atoom voorkomt op de  $10^9$  atomen in het glas. Om een indruk te geven van  $1 : 10^9$ : Dit is de verhouding van de inhoud van een vingerhoed tot twee maal die van een eengezinswoning.

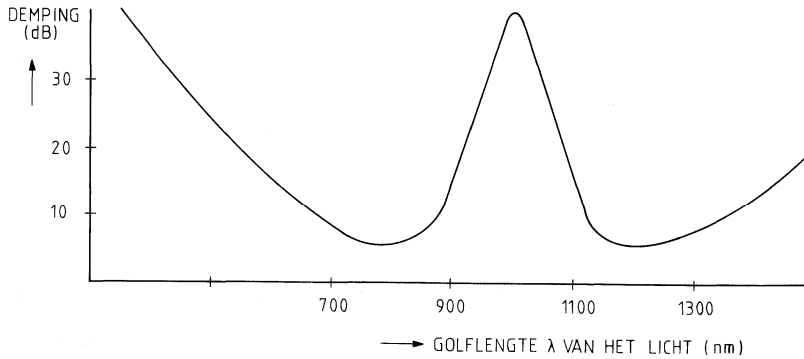
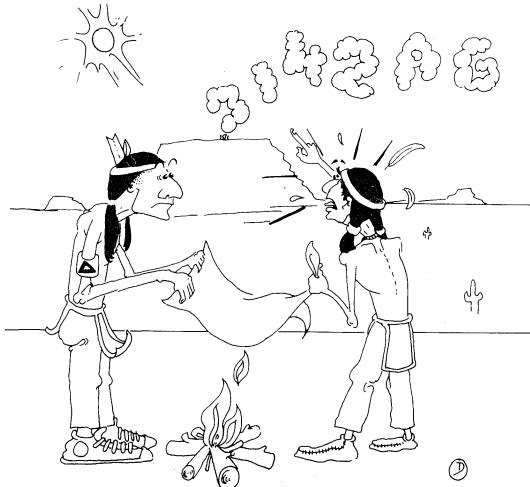


fig. 4. Voorbeeld van de demping van een glasvezel als functie van de golflengte van het gebruikte licht.

Tenslotte nog het verloop van de demping als functie van de golflengte. Deze is ruw geschetst in fig. 4.

Het overwegend dalen van de grafiek is voornamelijk een gevolg van de raleigh-verstrooiing. Deze is namelijk evenredig met  $1/\lambda^4$ . De piek bij 950 nm is een gevolg van OH-ionen in het glas. Door een nog zuiverder bereiding kan de concentratie hiervan nog worden teruggedrongen. Het weer stijgen bij grotere golflengten is een gevolg van lagere harmonischen van de OH-piek (de grondharmonische ligt bij  $\lambda = 2,8$  nm).

We zien hieruit dat er twee gebieden zijn die optisch „open” zijn. Dit zijn de gebieden met een golflengte tussen 700 nm en 900 nm en tussen 1100 en 1300 nm.  
(wordt vervolgd)



Postcode, gebruik hem goed.

Postcode, gebruik hem goed.  
Ook bij uw aanmelding  
als abonnee op het  
Studieblad PTT.  
Zie adres administratie.

# Ontwikkelingen van de elektromagnetische telegrafie

(Vervolg van blz. 211)

## Abonnee telegrafie

In het voorgaande werd beschreven hoe de „verreschrijver”, die veel overeenkomst vertoont met een normale schrijfmachine en gemakkelijk is te bedienen, de mogelijkheid bood ook particulieren in staat te stellen onderling in telegrafische verbinding te treden.

Wij schrijven nu rond 1932.

In december 1932 besloot men tot invoering van het telefoontelexstelsel als een eerste stap en op basis van proefneming. Aanvankelijk was de toeloop van abonnees, in weerwil van een krachtig aangevatte acquisitie, niet groot. Velen zagen in een telexinstallatie maar weinig voordelen. Kenmerkend voor de opvatting in het zakenleven was wel de volgende uitspraak van de Postraad: „De Raad heeft waardering voor de technische vinding en voor de voortvarendheid waarmee het Hbs<sup>1</sup> deze zaak heeft aangevat, maar acht het tijdstip voor het lanceren van deze nieuwigheid ongunstig. Heeft dan ook niet de verwachting dat dit thans iets zal opleveren. Tot aanschaffing van apparaten ware niet over te gaan voordat men van enig succes verzekerd is, m.a.w. voordat men – b.v. door middel van de acquisitiedienst – gepeild heeft of handel en pers een behoorlijk aantal van deze installaties willen afnemen”. Dat er aanvankelijk weinig animo voor de nieuwe dienst bestond, ligt in wezen voor de hand. De telex immers is, evenals de telefoon, een middel van telecommunicatie, dat zijn waarde voor een groot deel ontleent aan een algemene verbreiding. Men had bij het eerste begin geen partners in het spel. Het zal duidelijk zijn, dat de acquisitiedienst van PTT in verband hiermee zich in eerste instantie wendde tot die instellingen, welke tussen de onderdelen van hun bedrijven een belangrijk berichtenverkeer onderhielden, zoals dagbladen met persbureaus, fabrieken met hun verkoopkantoren of nevenbedrijven, bankinstellingen met hun bijkantoren, enz. Doch zelfs daar had men veelal weinig succes, omdat het praktische nut van de telex niet met voorbeelden was aan te tonen. In het bijzonder wat de persinstellingen betreft was het eerste contact op het gebied van de telex ontmoedigend. De telefoon in combinatie

---

<sup>1</sup>Hbs Hoofdbestuur der PTT, thans Centrale Directie genaamd.

met bekwame stenografen en automatische opname-apparatuur, de radio en ook de bodediensten waren, zo meende men daar, onovertreffbaar voor de overbrenging van nieuws. Na vele vergeefse pogingen bereikte men echter toch, dat enkele telexinstallaties in gebruik werden genomen. De grote voordelen van het nieuwe communicatiemiddel bleken toen spoedig genoeg. Weldra kwamen zelfs verzoeken binnen om gedurende de gehele dag een vaste lijn tussen de verreschrijvers beschikbaar te stellen, een telegraafhuurlijn dus. Dit bracht uiteraard mede, dat de telexdienst als zodanig zich enkele nog kort tevoren gewonnen gebruikers zag ontvallen, doch anderzijds bleek daaruit wel duidelijk, dat de verreschrijver als kantoormachine zich een vaste plaats aan het veroveren was.

De PTT deed een gelukkige greep, toen zij er in 1933 toe overging de telegraafkantoren te Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage in de telexdienst op te nemen ten behoeve van de behandeling van telegrammen met de abonnees over het gehele land. Zij, die in de genoemde plaatsen voor dat doel reeds een vaste verbinding met het telegraafkantoor hadden, verzochten toen deze te wijzigen in een telexaansluiting, omdat daardoor tevens de mogelijkheid ontstond met de andere aangeslotenen in contact te komen.

De toeneming van het aantal abonnees, welke hiervan het gevolg was, deed op haar beurt verscheidene instellingen, die tot dan toe nog niet voldoende redenen aanwezig achtten voor deelneming aan de telexdienst, besluiten daar toe over te gaan. Nog gemakkelijker bleek het gegadigden te vinden, toen de mogelijkheid tot doorverbinding met telexaansluitingen in het buitenland werd opengesteld.

Samenvoeging van telex met telefoon opende immers de mogelijkheid van aansluiting op korte termijn van elke gegadigde, waar hij ook mocht wonen. Daarbij zou dan tevens de nieuwe kapitaalsinvestering tot een minimum – de kosten van de apparatuur bij de abonnees – beperkt worden. Aan de andere kant zag men ook de voordelen, welke verbonden waren aan een telegraaf-telexnet. Hiertoe behoorde o.a. de mogelijkheid om tot lagere tarieven te komen dan die, welke voor de telefoondienst golden.

De bladschrijver deed zijn intrede. De abonnee werd daardoor in staat gesteld tegelijkertijd vijf copieën te vervaardigen, terwijl men zelfs stencils of andere voor directe vermenigvuldiging geschikte ontvangbladen kon gebruiken. Daarnaast boden de ponsmachine, de reperforator en de automatische zender de mogelijkheid het seintempo tot een maximum op te voeren en de tijd, benodigd voor het eventueel doorseinen van ontvangen berichten, te bekorten. Ten slotte konden nu aan de deelnemers ook interlokale en zelfs internationale doorverbindingen in het vooruitzicht worden gesteld, waardoor het nut van een aansluiting belangrijk toenam.

Onder deze gunstige omstandigheden was het, dat het Staatsbedrijf der PTT zich ten taak stelde om de perspectieven van de abonneetelegrafie opnieuw ernstig te onderzoeken. Wat de inrichting van de dienst betreft konden enkele voorbeelden in het buitenland tot lering strekken. In de Verenigde Staten van Amerika had omstreeks 1929 de American Telegraph en Telephone Company een begin gemaakt met de aansluiting van abonnees op handcentraalposten. De verbindingen kwamen tot stand met behulp van telegraaflijnen en tegen een tarief, dat, al naar de afstand groter werd, lager was dan dat voor de telefoon. Deze bijzondere dienst duidde men in Amerika aan met de naam *Teletypewriter Exchange Service*, afgekort *TWX-Service*. Abonnementsgeld werd voor de toestellen niet geheven; de exploiterende maatschappij stelde zich tevreden met een matig garantiebedrag voor het af te wikkelen verkeer. In Duitsland had men even later proeven genomen met een automatisch verbindingssysteem, dat eveneens over telegraaflijnen werkte. Daartegenover had men in Groot-Brittannië een begin gemaakt met een combinatie van de abonneetelegraafdienst en de telefoon. De abonnee bouwt bij zulk een systeem de gewenste verbinding op met behulp van zijn telefoontoestel. Nadat telefonisch contact is gekregen, wordt overgeschakeld op de verreschrijver, waarna het verkeer verder telegrafisch wordt afgewikkeld. Men maakt daartoe bij de abonnee gebruik van een toonfrequentieapparaat, dat de uitgezonden seintekens van de verreschrijver omzet in wisselstromen. Omgekeerd zorgt het apparaat er tevens voor, dat de over de telefoonlijn binnengekomen wisselstroomimpulsen worden omgezet in gelijkstroomstoten, welke voor het functioneren van de verreschrijver nodig zijn. De eerste groepen van aansluitingen ontstonden in 1932; het jaarabonnement bedroeg 65 pond sterling. Als benaming voor de nieuwe vorm van verkeer had men het kunstwoord *telex* gevonden, afgeleid van *teleprinter* (verreschrijver) en *exchange* (centrale). Deze afkorting werd naderhand aanvankelijk door Nederland en in 1948 algemeen in Europa aangenomen.

Aangaande de voor Nederland te kiezen vorm van de telexdienst liet de directeur-generaal der PTT zich adviseren door een studiec commissie onder voorzitterschap van de inspecteur der PTT Th. W. L. M. de Winter. Het door deze commissie in de loop van 1932 uitgebrachte advies kwam hierop neer, dat men, om een begin te maken, het systeem van combinatie met de telefoon dienst moest invoeren. Hieraan kon later tussen de plaatsen, welke daarvoor in verband met het aantal abonnees in aanmerking kwamen, eventueel een verbindingssstelsel worden toegevoegd, waarover uitsluitend per verreschrijver kon worden gecorrespondeerd. Hierbij had de commissie er zich rekenschap van gegeven, dat het moderne telefoonnet in een klein land als Nederland aan de telexdienst de beste kansen zou bieden voor een eerste ontwikkeling.

### **Telexverkeer met het buitenland**

Bij de voorbereiding van het telexverkeer met het buitenland kwamen begrijpelijkerwijze in eerste instantie die vraagstukken aan de orde, welke zich voordeden in verband met de in de diverse landen toegepaste technieken. Het in Groot-Brittannië aangenomen stelsel stemde in hoofdzaak overeen met dat in Nederland. In de detailuitvoering bestonden echter verschillen, welke een beletsel vormden voor samenwerking. Zo waren de Nederlandse toonfrequentie-apparaten ingericht voor een wisselstroom van 1700 hertz, terwijl Groot-Brittannië zich hield aan 300 hertz. Pas nadat beide landen hun installaties hadden aangepast aan de inmiddels internationaal aanvaarde frequentie van 1500 hertz, konden in 1936 de eerste proeven worden genomen.

In Duitsland waren in de loop van 1933 te Berlijn en Hamburg automatische „telegraaf“-telexcentrales in dienst gesteld, die volgens een geheel ander systeem werkten dan de Nederlandse telexdienst. Een aanpassing verkreeg men reeds in december van hetzelfde jaar door een proefinstallatie, door Siemens en Halske te Berlijn opgesteld. Hierbij werd met het Nederlandse stelsel gewerkt tot Berlijn, waarna het Duitse systeem werd toegepast voor de verbinding met abonnees in Berlijn en Hamburg. Zelfs slaagde op deze wijze een proefverbinding tussen het Hoofdbestuur der PTT te 's-Gravenhage en de juist gereed gekomen eerste automatische centrale te Zürich.

Het internationale verkeer met de landen, welke het „telegraafstelsel“ gekozen hadden, ontwikkelde zich zeer voorspoedig. Het was in de ware zin des woords snelverkeer, omdat het aantal internationale verbindingen werd aangepast aan de verkeersbehoeften in de spitsuren. Voorzover de buitenlandse telexnetten geautomatiseerd waren, bracht de telefoniste van de overdraagpost te Amsterdam de verbindingen met de abonnees zelfstandig met behulp van haar kiesschijf tot stand. Een gunstige factor voor een snelle ontwikkeling was uiteraard, dat voor het gebruik van telegraafcircuits over lange afstanden de helft van het telefoontarief werd berekend. De kwaliteit van de transmissie was uitstekend en het is wel begrijpelijk, dat de dienst gaandeweg populariteit verkreeg.

### **Huurlijnen en distributienetten**

Hoewel de binnenlandse telexdienst, dank zij de doeltreffende maatregelen, welke zowel op technisch als op exploitatief gebied waren genomen, naar behoren functioneerde, nam het gebruik geen grote afmetingen aan. Enerzijds was dit het gevolg van de omstandigheid, dat nog vele instellingen zich voor wat hun binnenlandse correspondentie betreft afzijdig hielden van de telex. Anderzijds gingen talrijke klanten, die regelmatig een druk berichtenverkeer onderhielden met de vaste relaties, er meer en meer toe over om daarvoor

telegraafhuurlijnen te gebruiken, waarlangs ononderbroken communicatie kon worden onderhouden. Hierdoor spaarde men niet alleen de tijd uit, die anders verloren ging door het veelvuldig weer tot stand brengen van de verbinding, maar bovendien kwam men zodoende in een voordeliger tariefklasse. De telexdienst met zijn normaal drie-minutentarieef voor interlokale gesprekken bleef echter van belang voor verspreide contacten van korte duur. De pers, die aanvankelijk voor de verreschrijver geen belangstelling had, ging ten slotte toch tot het gebruik van de telexdienst en van telegraafhuurlijnen over. *De Maasbode* brak het ijs door in 1933 een huurlijn te nemen tussen Rotterdam en Amsterdam. Andere grote bladen volgden en toen in 1934 het Algemeen Nederlands Persbureau (ANP) werd opgericht, kon voor de verspreiding van nieuws in Nederland een plan van inderdaad grote omvang ontworpen worden. Het gevolg was, dat het ANP in 1935 een overeenkomst sloot met de PTT tot aanleg van een telexdistributienet, waarop door middel van een stervormig systeem van telefoonverbindingen een zevental Nederlandse dagbladen werd aangesloten. Op deze wijze kon men alle geabonneerden tegelijk van een centraal punt uit – het ANP-bureau te Amsterdam, later te 's-Gravenhage – van nieuws voorzien.

Het net werd op 6 april 1936 in dienst gesteld en sindsdien ontvangt elke krant van betekenis in Nederland de berichten tot een omvang van 60.000 tot 80.000 woorden per dag over de verreschrijver.

Het aanvankelijk stervormig systeem van telefoonlijnen wijzigde men reeds spoedig in een *meervoudig telexdistributienet*, een systeem van meervoudige telegrafie, dat de mogelijkheid schiep tot verhuur van *kanalen* aan de gebruikers.

Hernieuwing van contacten na de oorlog heeft mede een ongekende vlucht van het internationale verkeer tot gevolg gehad.

Wat de voor de telexdienst toegepaste techniek betreft heeft men allerwegen uitbreiding en modernisering van de installaties ter hand genomen. Ook en zeker niet het minst in Nederland. Het spreekt vanzelf, dat hier, nadat omtrent de perspectieven van deze dienst zekerheid was verkregen, bij voortduring de aandacht is gericht geweest op de vorming van een afzonderlijk telexnet, bestaande uit telegraafverbindingen en voorzien van speciaal voor de afwikkeling van het telexverkeer ingerichte automatische centrales. Aangezien aanvankelijk met de beschreven combinatie van telex met telefoon op vlotte wijze aan de behoeften kon worden voldaan, bestond in Nederland de gelegenheid voor een rustige bestudering van de materie en was de mogelijkheid gegeven om voor de definitieve automatisering van de telexdienst te profiteren van de gerijpte inzichten op dit bijzondere terrein.

(wordt vervolgd)

# PCM in Nederland

A. v. Rietschoten

(Vervolg van blz. 203.)

## Decodering HDB3-sigitaal

In het voorgaande deel zijn enige regels gegeven voor de HDB3-code.

Decodering van het HDB3-sigitaal nu geschiedt volgens de volgende regels:

1. „Nullen” worden gedecodeerd als „nullen”.
2. Pulsen in het HDB3-sigitaal worden gedecodeerd als pulsen, uitgezonderd die pulsen, welke worden gevolgd door de combinaties  $00V_+$  of  $00V_-$ , deze pulsen worden dan gedecodeerd als „nullen”.
3. De pulsen  $V_+$  en  $V_-$  worden gedecodeerd als „nullen”, indien zij zijn voorafgegaan door de combinaties MB00 of M000 waarbij M een puls is, hetzij een  $B_+$ ,  $B_-$ ,  $V_+$  of  $V_-$ . Is dit niet het geval dan worden  $V_+$  en  $V_-$  gedecodeerd als een puls.

In fig. 15 is een voorbeeld van het coderen en decoderen weergegeven.

De formulering van de coderegels, vermeld onder punt 4 (zie blz. 203 „Definitie HDB3-code”), is in overeenstemming met die, welke is omschreven in de annex van de CCITT-aanbeveling G.703. Met op andere wijze geformuleerde regels, zoals hierna vermeld, kan men wellicht gemakkelijker tot inzicht geraken op welke wijze een HDB3 gecodeerd sigitaal tot stand komt.

Series van vier nullen worden gecodeerd volgens onderstaande regels:

- a. de tweede en de derde „nul” van een serie worden gecodeerd als „nullen”;
- b. de vierde „nul” van een serie wordt gecodeerd als een overtredingspuls „V”, die een polariteit bezit, die tegengesteld is aan de voorgaande overtredingspuls;
- c. indien de overtredingspuls (op de vierde plaats) dezelfde polariteit heeft als de laatst opgetreden puls, dan blijft de eerste „nul” een „nul”;
- d. indien de overtredingspuls (op de vierde plaats) *niet* dezelfde polariteit bezit als de laatst opgetreden puls, dan wordt de eerste „nul” een puls met dezelfde polariteit als de overtredingspuls op de vierde plaats.

In fig. 16 is een codevoorbeeld met deze regels weergegeven.



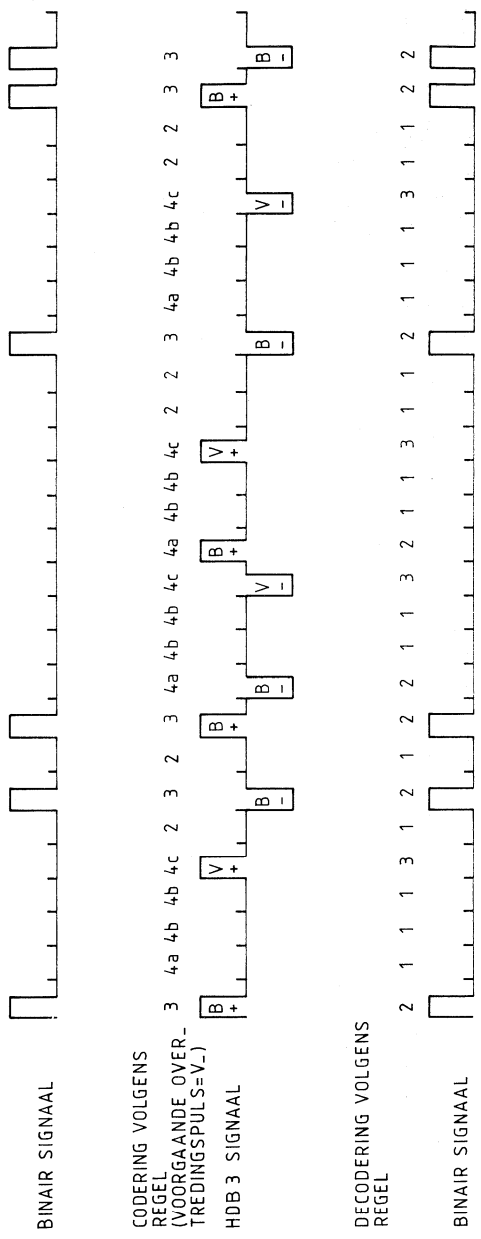


fig. 15.

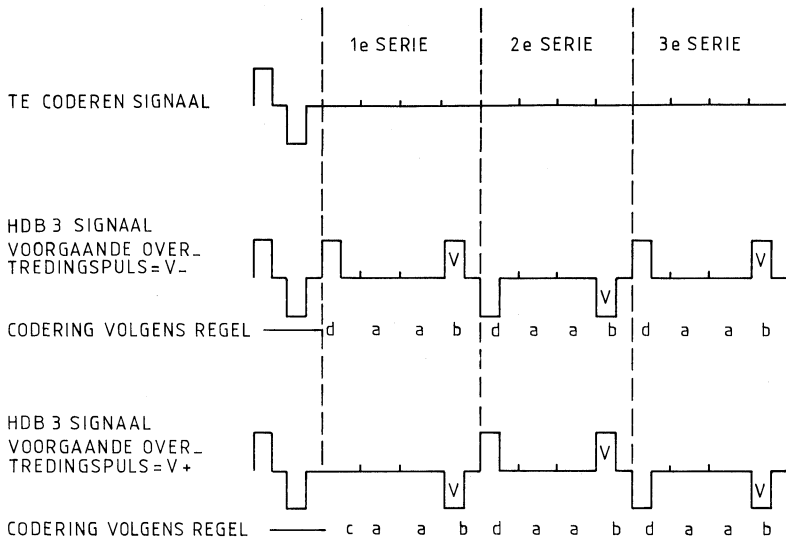


fig. 16.

**Lijnapparatuur**

*Kabel*

Zoals reeds aan het begin van dit artikel werd aangegeven zal het PCM-systeem voorlopig in de eerste plaats worden toegepast voor het verschaffen van meer (telefoon)verbindingen op secundaire kabels. Voor ieder PCM-

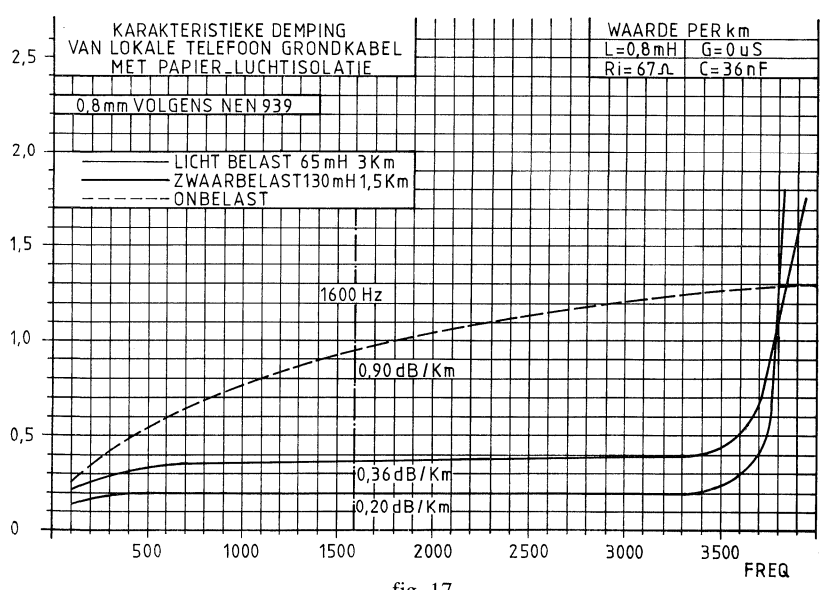


fig. 17.

systeem zijn twee ongepupiniseerde aderporen nodig, één aderpaar voor de „heen”richting en één aderpaar voor de „terug”richting.

Deze aders moeten ongepupiniseerd zijn, omdat een gepupiniseerde ader een frequentieband doorlaat van 300-3400 Hz.

De frequentie van een PCM-sigitaal is zoals we zagen 2,048 Mbit/sec.

In fig. 17 is de frequentie-karakteristiek weergegeven van een lokale telefoon-

NORM 14

SOORT KABEL	VOLGENS	BIJZONDERHEDEN
GEPANTSERDE GROND KABEL MET PAPIER-LUCHT ISOLATIE VOOR LOKALE TELEFONIE	NEDERLANDSE NORM NEN 939	STERKABELS MET GELEIDERS VAN 0.5-0.6 EN 0.8 mm.
GEPANTSERDE GROND KABEL MET PAPIER-LUCHT ISOLATIE VOOR DISTRICTS EN INTERLOKALE TELEFONIE GELEIDERS 0.8-1.0-1.25- EN 1.5 mm.	PTT NORM NR 14	BERUST OP NEN939, ECHTER WAT LAGERE BEDRIJFSCAPACITEIT EN KOPPELINGEN BIJ DE MEESTE TYPEN 3 STERGROEPEN IN DE KERN

N	n	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	n <sub>4</sub>	n <sub>5</sub>	n <sub>6</sub>	n <sub>7</sub>	TYPE VAN HET PANTSER
5	5								ELK VAN DE HIERNAAST VERMELDE KABELS KAN GELEVERD WORDEN MET A <sub>1</sub> - A <sub>2</sub> - OF B PANTSERING (ZIE FIG.19)
10	2	8							
12	3	9							
15	5	10							
20	1	6	13						
27	3	9	15						
48	3	9	15	21					
75	3	9	15	21	27				
108	3	9	15	21	27	33			
147	3	9	15	21	27	33	39		
192	3	9	15	21	27	33	39	45	

N= AANTAL STERGROEPEN

fig. 18.

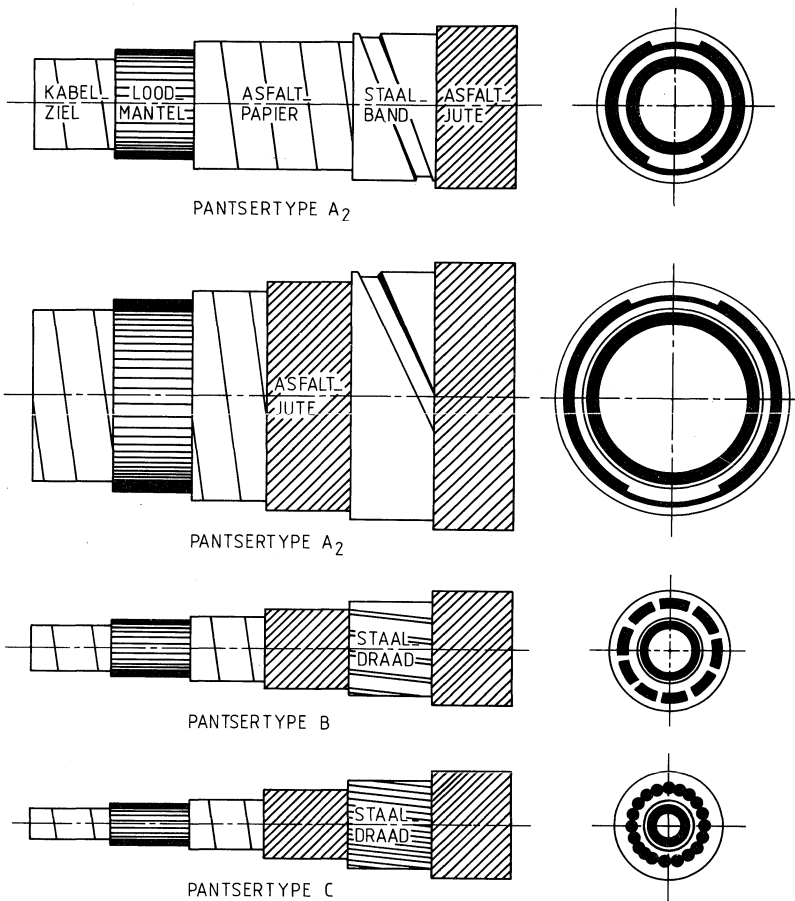


fig. 19.

grondkabel met papier-lucht-isolatie, met en zonder pupinisering.

In elk aderpaar moeten nu op regelmatige afstanden (max. 2000 m) lijn-impulsregeneratoren worden opgenomen om de impulsen, die door de kabel-eigenschappen worden verzwakt en vervormd, weer hun oorspronkelijke vorm te geven (regenereren). Zie ook het hoofdstuk Lijnimpuls-regenerator in het volgende nummer.

Kabels waarop voornamelijk bij PTT PCM-transmissie zal worden toegepast, zijn van het type NORM 14. Dit zijn LF-stergroepkabels met concentrische lagen en met papier-lucht-isolatie. In fig. 18 wordt in tabelvorm aangegeven waaraan kabels volgens norm 14 moeten voldoen. In fig. 19 zijn doorsnedes van verschillende uitvoeringen gegeven.

(wordt vervolgd)

# Technisch Engels

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

## Message switching

**Message switching** networks **eliminate** the need for a **through connection** from **originator** to **recipient** before the message can be transmitted. Instead, a system of message routing **is employed** so that at each point of handling, its correct **destination** is known. Further, a means of message **storage** is provided at the regional stations so that an **outstation** can send a message at any time, even though his **previous** messages **have not yet been cleared** by the regional station.

This type of system is often known as **store and forward**; messages being accepted from terminal stations, stored until a free line to the next station becomes available, and then forwarded to the next station **regardless of the occupancy** of the **succeeding links**. This is called "relay operation" and thus the **intermediate stations** are known as "relay stations".

The function of a relay station is to receive messages from other relay stations or originators connected **directly** to the relay station itself, and to send them either to their final destination, or another relay station, for onward transmission. Every terminal station must have its own unique telegraphic address and messages addressed for a station must contain its address.

The address, called a "routing indicator", is made as short as possible and usually **consists of** from three to eight characters **inserted** in front of the text of the message, in the "**heading**". The heading acts as a reference for the message during its passage in the network, and will often also contain the routing indicator of the originator together with time of origin of the message.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”  
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## EXPLANATORY NOTES

<b>Message switching</b>	berichtenverdeling
<b>to eliminate</b>	uitschakelen, teniet doen
<b>through connection</b>	directe verbinding
<b>originator</b>	(oorspronkelijke) zender van een bericht
<b>recipient</b>	ontvanger
<b>is employed</b>	wordt gebruikt
<b>to employ</b>	in dienst hebben, tewerkstellen
	ook: gebruiken, aanwenden
<b>destination</b>	bestemming
<b>storage</b>	opslag
<b>outstation</b>	eindpost
<b>previous</b>	voorafgaande, vorige
<b>have not yet been cleared</b>	nog niet zijn doorgezonden
<b>“store and forward”</b>	„opslaan en doorgeven”
<b>regardless of</b>	ongeacht
<b>occupany</b>	het (al of niet) bezet zijn
<b>succeeding links</b>	daaropvolgende verbindingen
<b>to succeed</b>	opvolgen, slagen
<b>intermediate stations</b>	tussenstations
<b>directly</b>	rechtstreeks
	N.B. Het Nederlandse ‚direct’ (dadelijk) is in
	het Engels: at once, immediately
<b>to consist of</b>	bestaan uit
<b>inserted</b>	ingevoegd
<b>to insert</b>	insteken, invoegen, plaatsen (b.v. van een
	advertentie in een krant)
<b>heading</b>	kop van een bericht

# Technische berichten

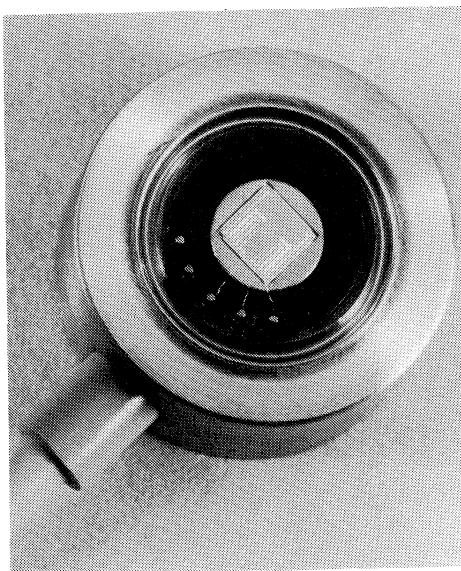
ing. B. Kieboom

## SENSORS VOORTDUREND BELANGRIJKER

### *Grote markt voor kleine voelers*

Nog maar nauwelijks hebben de microcomputers in de oude wereld vaste grond onder de voet gekregen of een nieuwe generatie perifere componenten dient zich aan: de sensors, die hun omgeving „afzoeken” en via actuators kunnen beïnvloeden. Tezamen met de centrale micro-elektronica wordt aldus een systeem gecreëerd, dat ongekende mogelijkheden biedt.

Vooralsnog schijnen alleen de aantallen sensors die op de markt zullen komen enigszins zeker te zijn: Siemens schat dat in West-Europa het marktaandeel van de microcomputerperiferie vanaf 1985 rond f 3,4 miljard zal bedragen, waaronder rond f 1 miljard aan sensors. Het belangrijkste aandeel hiervan wordt gevormd door de drukomzetter met rond 35%.



### **Sensors voortdurend belangrijker**

Deze druksensor werkt met een rekbaar membraan dat uit silicium is vervaardigd. Aan de binnenzijde bevindt zich een rekgevoelig piezokristal, terwijl aan de buitenzijde de parallel lopende geleiders van een weerstandsbrug te zien zijn. Het membraan bezit een diameter van 5 mm; de behuizing 26 mm.

Terwijl actuators in feite niets anders doen dan optische of acoustische signalen geven, functies als schakelaar of mechanische bewegingen uitvoeren, zijn de mogelijkheden van sensors vele malen groter. Reeds nu kunnen sensors worden ontwikkeld, waarvan het waarnemingsvermogen dat van de menselijke zintuigen ver overtreft. Het verschil zit enerzijds in de exacte reproduceerbaarheid van de waargenomen waarden en anderzijds in het opnemen van „onzichtbare” grootheden, waartoe door buizen stromende vloeistoffen evenzeer behoren als straling of magnetisme.

Sensors zullen op alle plaatsen worden ingezet waar het zaak is meestal niet-elektrische grootheden om te zetten in voor de microcomputer geschikte signalen. Volgens een door Siemens uitgevoerd onderzoek zullen motorvoertuigen en huishoudelijke apparaten rond 70% van de sensormarkt voor zich gaan opeisen. De meet- en regeltechniek staat met rond 12% op de tweede plaats, terwijl de gegevensverwerkende apparatuur en de communicatietechniek volgen met 5%.

Sensors werken reeds met infraroodlicht en ultrasone straling, met het bijzondere weerstandsgedrag van NTC- en PTC-weerstanden, met voor magnetische velden gevoelige halfgeleiders en met opto-elektronische componenten. Microcomputers kunnen gevoelig voor druk worden gemaakt door bijvoorbeeld een piëzo-omzetter toe te passen.

Dergelijke sensors bezitten drie functies, namelijk opnemen, omzetten en de signaalbewerking. Dit principe geldt voor alle soorten sensors. Zo is bijvoorbeeld een druksensor opgebouwd uit een rekbaar membraan, dat als opnemer dienst doet en de eigenlijke omzetter, die bestaat uit een in een brugschakeling opgenomen piëzokristal. Het verkregen signaal wordt versterkt tijdens de signaalbewerking, waarbij bijvoorbeeld gelijktijdig de invloed van de temperatuur kan worden gecompenseerd.

In dergelijke drukvoelers zijn onder andere geïnteresseerd: de automobielindustrie (oliedruk in motor en remsysteem), de chemische industrie (kunststofproductie, spuitautomaten) en de procestechniek (vloeistofdruk in leidingen en drukvaten). Silicium-membraansensors en micro-elektronische drukomzetters zijn andere varianten van een type voeler, dat de toekomstige markt voor microcomputerperiferie voor rond een derde zal gaan beheersen.

Siemens persbericht



# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

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

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 255.

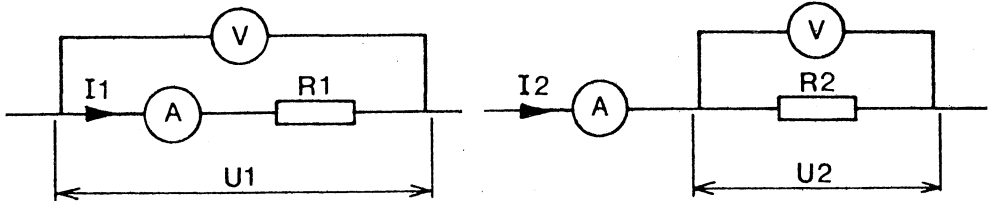
MT 31. Als A en V meetinstrumenten zijn waarvan de invloed op de schakeling, veroorzaakt door de inwendige weerstand, niet te verwaarlozen is, geldt

A  $R_1 < \frac{U_1}{I_1}$  en  $R_2 < \frac{U_2}{I_2}$

C  $R_1 > \frac{U_1}{I_1}$  en  $R_2 < \frac{U_2}{I_2}$

B  $R_1 < \frac{U_1}{I_1}$  en  $R_2 > \frac{U_2}{I_2}$

D  $R_1 > \frac{U_1}{I_1}$  en  $R_2 > \frac{U_2}{I_2}$



MT 32.

Het oppervlak van het gearceerde deel is

A  $2,5 \pi \text{ cm}^2$

B  $10,0 \pi \text{ cm}^2$

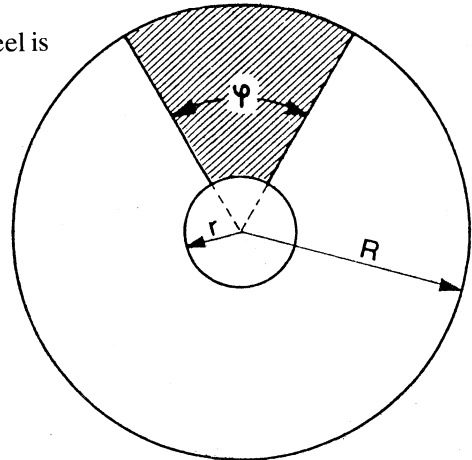
C  $10,7 \pi \text{ cm}^2$

D  $12,0 \pi \text{ cm}^2$

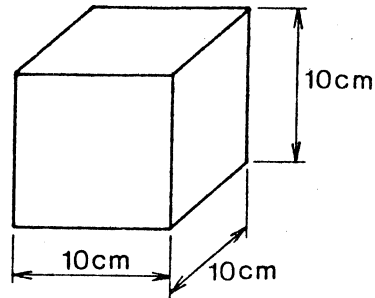
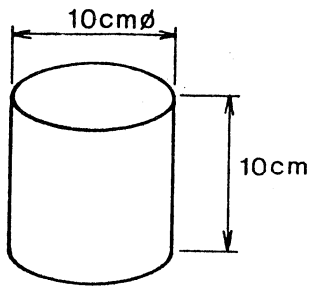
$$\angle \varphi = 60^\circ$$

$$R = 8 \text{ cm}$$

$$r = 2 \text{ cm}$$



MT 33.



Van de beweringen:

I de cilinder heeft een inhoud van 1 liter,

II de kubus heeft een inhoud van 1 liter,

is

- |   |                 |   |                 |
|---|-----------------|---|-----------------|
| A | I fout, II goed | C | I goed, II goed |
| B | I fout, II fout | D | I goed, II fout |

---

MT 34. Voor het vertinnen van een strook metaal wordt 3,6 newton tin gebruikt.

Het elektrochemisch equivalent is  $6 \times 10^{-6}$  newton/coulomb.

De stroom door het bad is 80 A.

De hiervoor benodigde tijd is

- |   |        |   |         |
|---|--------|---|---------|
| A | 750 s  | C | 7500 s  |
| B | 1500 s | D | 15000 s |

---

MT 35. 20 Liter water wordt verwarmd van  $25^\circ\text{C}$  tot  $75^\circ\text{C}$ .

Tijdens dit proces gaat 1800 kJ warmte verloren.

De soortgelijke warmte van water is  $4200\text{ J/kg }^\circ\text{C}$ .

1 Liter water heeft een massa van 1 kg.

Het rendement bedraagt

- |   |                |   |                |
|---|----------------|---|----------------|
| A | $\frac{3}{10}$ | C | $\frac{4}{7}$  |
| B | $\frac{3}{7}$  | D | $\frac{7}{10}$ |

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 31. B is goed.

---

MT 32. B is goed.

**Toelichting:**

$$\text{Opp. grote cirkel} = 1/4 \pi 16^2 = 1/4 \cdot 256 \pi = 64 \pi.$$

$$\text{Opp. kleine cirkel} = 1/4 \pi 4^2 = 1/4 \cdot 16 \pi = 4 \pi.$$

$$\text{Opp. gearceerd gedeelte} = x \cdot 60 \pi \text{ ofwel } 10 \pi \text{ cm}^2.$$

---

MT 33. A is goed.

---

MT 34. C is goed.

**Toelichting:**

Totale hoeveelheid tin: 3,6 N.

1 coulomb = 1 amp/sec.

Per sec. dus 80 coulomb; per sec. wordt er vertind  $80 \times 6 \times 10^{-6} =$

$4,8 \times 10^{-4}$  N. Aantal benodigde seconden:  $\frac{\text{totale hoeveelheid tin}}{\text{hoeveelheid tin/sec.}} =$

$$\frac{3,6}{4,8 \times 10^{-4}} = \frac{3,6 \times 10^4}{4,8} = \frac{36000}{4,8} = 7500 \text{ sec.}$$

---

MT 35. D is goed.

**Toelichting:**

De temperatuur moet  $75 - 25 = 50^\circ$  worden verhoogd, ( $\Delta t$ ).

Aantal toe te voeren kJ: massa water  $\times \Delta t \times$  soortelijke warmte =  $20 \times 50 \times 4200 = 4200$  kJ.

Totaal aantal kJ = kJ nuttig + kJ verlies =  $4200 + 1800 = 6000$  kJ.

$$\text{Rendement} = \frac{\text{nuttig}}{\text{toegevoerd}} = \frac{4200}{6000} = \frac{7}{10}.$$

---

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



**GTE ATEA**

---

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---



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

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick



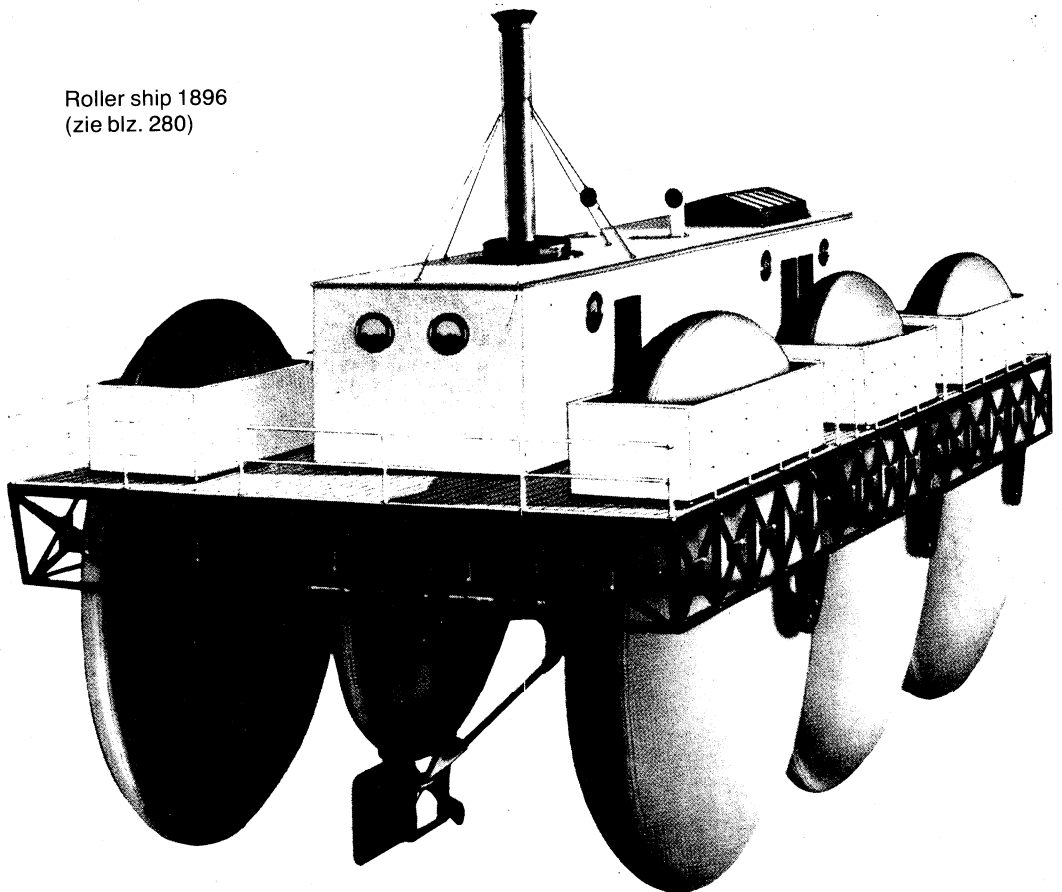
# STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 9, 35e jaargang september 1980

Methode van bestuurd onderhoud  
Chips 2  
Optische telecommunicatie  
PCM in Nederland  
Technisch Engels

Roller ship 1896  
(zie blz. 280)



# STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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 **



# Methode van bestuurd onderhoud

A. Versteeg en A. A. v. d. Woude

Om het telefoonverkeer vlot te laten verlopen, moeten er eisen worden gesteld aan de schakelmiddelen en de verbindingswegen.

Belangrijk in de telecommunicatie is de keuze van het schakelsysteem.

Voor het handhaven van de kwaliteit van het telefoonverkeer, is een goed kwaliteitsbeleid noodzakelijk. Het bepalen van de kwaliteit is daarom een eerste vereiste om gegevens te verkrijgen over dit verkeer. Deze gegevens kunnen dan worden getoetst aan de door het kwaliteitsbeleid gestelde normen. Door de komst van nieuwe schakelsystemen, met de daarbij geïnstalleerde hulpmiddelen om de kwaliteit te bepalen, wordt het mogelijk een goed onderhoudsbeleid te voeren.

Indien voldoende kwaliteitsbepalende middelen aanwezig zijn, kan worden overgegaan tot de **Methode van Bestuurd Onderhoud (MBO)**.

In dit verband is het wenselijk, op grond van integratie van gegevens over de kwaliteit, te komen tot een registratie-vorm van het kwaliteitsbeeld en het regelmatig, bijvoorbeeld door middel van werkbeprekingen, ter discussie stellen van onderhoudsproblemen.

In het nu volgende artikel zullen we nader op deze methode van onderhoud ingaan.

## **De kwaliteit van schakelsystemen**

### *Keuze systeem*

Bij de keuze van schakelsystemen zal vooral worden gelet op de kostprijs, de betrouwbaarheid en de geboden faciliteiten van het systeem. In het laatste geval kan nog onderscheid worden gemaakt tussen de faciliteiten die worden geboden aan de abonnees en de faciliteiten die worden verkregen bij de exploitatie en het onderhoud van het systeem.

### *Kwaliteit van het telefoonverkeer*

Voor de kwaliteit van het telefoonverkeer zijn zowel de betrouwbaarheid als de faciliteiten van het schakelsysteem van belang.

Voor een goed beleid kunnen normen worden gesteld voor de kwaliteit van het telefoonverkeer. Bij dit kwaliteitsbeleid kunnen worden onderscheiden:

- de projectkwaliteit, bepaald door de optimalisering van de verbindingswegen in die telefooncentrale;

- de functionele kwaliteit van de bedrijfsmiddelen;
- oud of nieuw systeem en de onderhoudstoestand.

De projectkwaliteit en de functionele kwaliteit van de bedrijfsmiddelen gezamenlijk, bepalen de kwaliteit van dienstverlening van een schakelsysteem.

### *Kwaliteitsbeleid*

Elk schakelsysteem vergt een bepaalde methode van onderhoud.

Het hanteren van de in het kwaliteitsbeleid gestelde normen, wordt bepaald door de toegepaste schakeltechniek en de hulpmiddelen die voor de kwaliteitsbepaling aanwezig zijn. Bij een onderhoudsmethode kunnen drie kanten worden onderkend:

- kwaliteitsbepaling;
- kwaliteitsbeheersing;
- kwaliteitspresentatie.

De relatie tussen kwaliteitsbeleid, kwaliteitsbepaling, kwaliteitsbeheersing en kwaliteitspresentatie is weergegeven in fig. 1.

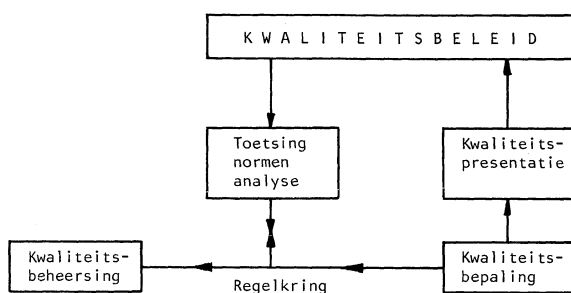


fig. 1.

Indien geen hulpmiddelen voor de kwaliteitsbepaling zijn geïnstalleerd, kan voor de kwaliteitsbeheersing een methode van preventief onderhoud worden toegepast. Het programma voor de preventieve actie moet daarbij zó worden gekozen, dat een zeker kwaliteitsniveau kan worden behouden: bijvoorbeeld een onderhoudsrooster.

Een andere methode van onderhoud is het correctieve onderhoud.

Als de kwaliteit niet kan worden bepaald, voldoen deze methoden ook niet aan één van de uitgangspunten van het kwaliteitsbeleid, te weten het hanteren van normen. In beide gevallen is een goede kwaliteitspresentatie, waarbij de verkregen resultaten met de bij het kwaliteitsbeleid gestelde normen worden vergeleken, praktisch niet te realiseren.

Om de kwaliteit van een schakelsysteem te bepalen wordt gebruik gemaakt van de aanwezige hulpmiddelen. Indien voldoende middelen voor de kwaliteitsbepaling aanwezig zijn, dan kan de kwaliteitsbeheersing plaatsvinden aan de hand van (bestuurd door) de gegevens die door middel van de kwaliteitsbepaling zijn verkregen.

Deze gegevens dienen te worden vergeleken met de hiervoor gestelde normen. De normstelling moet zijn afgestemd op de wijze van kwaliteitsbepaling, zodat de gegevens kunnen worden getoetst aan de normen. Deze methode van onderhoud wordt aangeduid met de: **Methode van Bestuurd Onderhoud (MBO)**. Als definitie voor de MBO kan worden gehanteerd:

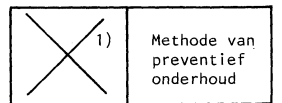
„Het vaststellen en uitvoeren van acties aan de hand van (bestuurd door) gegevens over de kwaliteit van een object”.

1) Zijn er geen kwaliteitsbepalende middelen voorhanden, dan is er geen voldoende waarborg voor de kwaliteit. In dit geval is een goede kwaliteitspresentatie moeilijk te realiseren, fig. 2a.

Er moeten relatief veel onderhoudsuren worden besteed.

2) Zijn er voldoende kwaliteitsbepalende middelen voorhanden, dan kan hiermee voor  $\pm 95\%$  de kwaliteit van een object worden vastgesteld.

De kwaliteit verder opvoeren is niet efficiënt, fig. 2b.



—————> onderhoudsuren

fig. 2a.



—————> onderhoudsuren

fig. 2b.

### Kwaliteitsbepaling

Voor het begrip kwaliteitsbepaling nemen we eens het voorbeeld van een dokter met een patiënt, fig. 3.

In de figuur staat de patiënt centraal. De dokter heeft verschillende mogelijkheden om de gezondheidstoestand van de patiënt te onderzoeken en te toetsen aan de aanvaarde normen.

Bij het onderzoek kan hij:

- vragen naar de klacht
- polsslag opnemen
- bloeddruk meten
- temperatuur opnemen
- letten op de kleur

} Kwaliteit bepalen

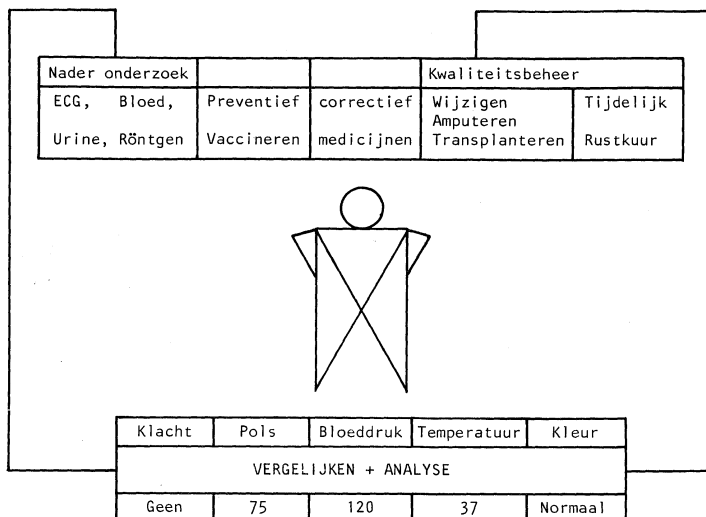


fig. 3.

De verkregen gegevens kan de dokter nu vergelijken en analyseren aan de hand van de normen. Heeft hij nog te weinig gegevens dan kan hij voor een nader onderzoek:

- röntgenfoto laten maken
  - ECG laten opnemen
  - urine onderzoeken
  - bloed onderzoeken
- } Gericht onderzoek

Heeft hij voldoende gegevens dan kan hij besluiten tot:

- preventief — — vaccineren
  - correctief — — medicijnen
  - wijzigen — — amputeren, transplanteren
  - tijdelijk — — rustkuur
- } Actie Kwaliteit beheersen

Om de kwaliteit van schakelsystemen te bepalen, zijn hulpmiddelen van belang die gegevens verschaffen over de kwaliteit van het telefoonverkeer.

Hieronder wordt nader op deze middelen ingegaan. Zie fig. 4 en 5.

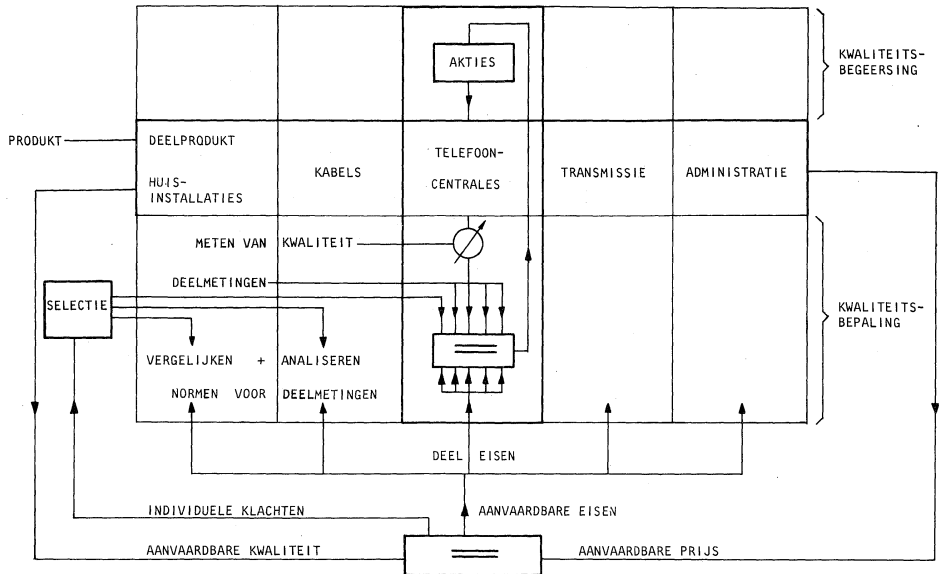


fig. 4.

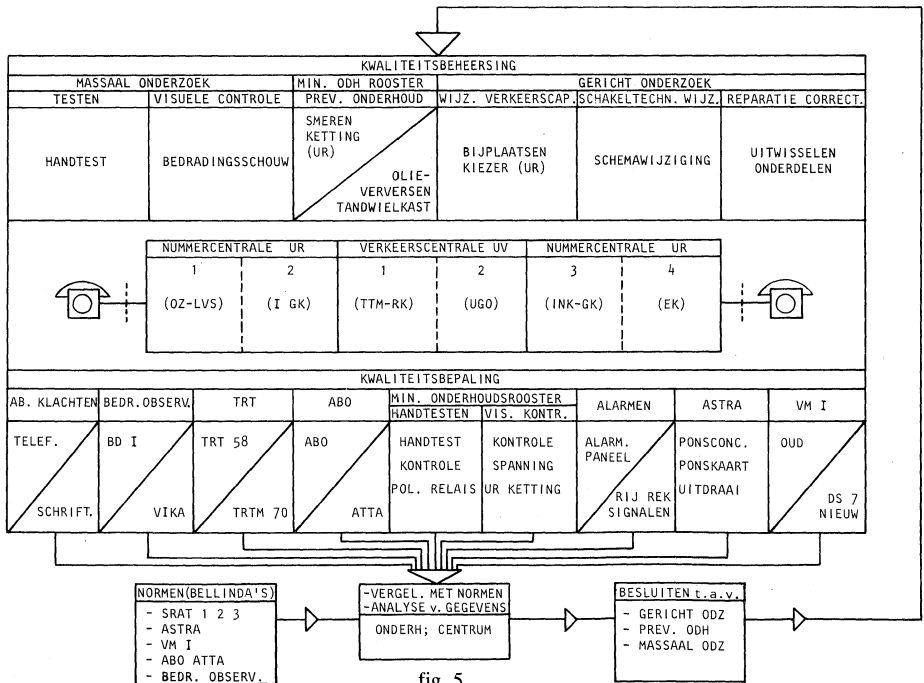


fig. 5.

## **Kwaliteitbepalende middelen**

### *Abonnee-klachten (telefonisch/schriftelijk)*

Een belangrijk kwaliteitsbepalend middel is de klacht van de abonnee. De klacht kan schriftelijk dan wel telefonisch worden opgegeven. Aan beide vormen moet een gelijke aandacht worden besteed.

De abonnee beschouwt de telefoon als een modern communicatiemiddel waarmee hij zijn klacht – zeker aan de telefoondienst – kan uiten.

Voor telefonische en schriftelijke klachten is het van belang dat een sluitende procedure van afhandeling en bewaking wordt toegepast.

### *Bedrijfsobservatie*

De **B**edrijfs **O**bservatie **I**nrichting (BOI) is een met de hand bediend kwaliteitsbepalend middel. Hiermee kan het zogenaamde „levend verkeer” worden geobserveerd. Dat wil zeggen: kiesgedrag, gesprekskwaliteit en kosten kunnen worden vastgelegd. Het apparaat staat als het ware parallel op de verbinding aan de tariefapparatuur van de centrale.

Door steekproeven te nemen kunnen we op die manier een objectief beeld verkrijgen over de door de abonnee ondervonden kwaliteit.

Tevens is het mogelijk op deze manier vrij eenvoudig de verkeers-interesse van de abonnee vast te stellen.

Op dit moment is een automatische BOI in ontwikkeling namelijk de VIKA, **V**erkeers **I**nteresse en **K**waliteits **A**nalyse. Met behulp van een ponsband die door de VIKA wordt gemaakt, kunnen de gegevens mechanisch worden verwerkt. Zie Studieblad 1977, blz. 162 e.v.; 1978, blz. 193 e.v.

### *TRT 58/70*

**T**raffic **R**oute **T**ester is de benaming voor dit middel. De cijfer toevoeging duidt op het jaar van ontwikkeling. Deze TRT (verbindingswegentester) genereert zelfstandig testverbindingen kris kras door de telefooncentrale (*verkeerssimulatie*).

Door dit soort van keuringen, van ongeveer 1500 testverbindingen, te doen, wordt aan de hand van de verkregen gegevens, statistisch de kwaliteit van de centrale vastgesteld.

De vaste controles die door de TRT worden uitgevoerd zijn:

1. ontvangst van eerste kiestoon (150 Hz);
2. verdwijnen eerste kiestoon na uitzenden eerste cijfer;
3. eventueel ontvangst van tweede kiestoon (450 Hz);
4. verdwijnen tweede kiestoon na ontvangst eerste cijfer abonnee nummer;
5. ontvangst van beltoon en belstroom;

6. doorschakelen van het juiste testnummer;
7. controle van abonnee-telling en kostentelling;
8. demping van de spreekwegen;
9. het afschakelen van de verbinding.

Met hulpapparatuur die aan de TRT kan worden aangesloten, kunnen ook andere controles worden uitgevoerd (bijvoorbeeld: ruistest, transmissie).

Het apparaat geeft een beeld van de overall kwaliteit. Voor een juiste analyse van de fouten is een goed inzicht in de diverse telefoonsystemen noodzakelijk.

### *ABO/ATTA*

**ABO: Automatisch Bandbestuurd Onderzoekapparaat.**

Dit kwaliteitsbepalend middel is functiegericht m.a.w. de ABO is in staat één enkele of meerdere functies, vastgelegd in een telefoonapparaat, te onderzoeken. Elk apparaat in de verkeerscentrale is, door gebruik te maken van toegangskiezers, door de ABO te bereiken. Dat biedt het grote voordeel dat in zeer zwakke verkeersuren toch elk telefonie-apparaat door de ABO kan worden getest en daardoor in drukke uren de abonnees geen stagnatie als gevolg van het testen ondervinden.

De ABO-tafel is ontworpen voor onderzoek in verkeerscentrales van het systeem UV. De informatie die nodig is om de ABO toegang te geven op een door ons gewenste groep van apparaten is vastgelegd op een ponsband. Via het telexapparaat dat bij de ABO behoort, worden op de bladschrijver de geconstateerde afwijkingen zichtbaar gemaakt in codevorm. Ook hier is een goed inzicht in het UV systeem van groot belang.

**ATTA: Automatisch Transmissie Test Apparaat.**

Hier wordt ook gebruik gemaakt van de ABO-tafel, zoals hiervoor besproken, met dat verschil dat het onderzoek zich richt op versterkte verbindingen. Van de versterkte verbindingen wordt de transmissie-kwaliteit onderzocht. Door middel van een heen- en terug signaleringsprocedure worden standaard-frequenties over de verbindingen gezonden en vervolgens gemeten. Het onderzoek speelt zich af tussen uitgaande- en inkomende overdrager.

### *Minimum onderhoudsrooster*

Hoewel veel telefoonapparatuur automatisch kan worden getest, blijven toch delen van de centrale over die niet kunnen worden getest.

Daarbij moeten we denken aan onderhoudsacties die door de fabrikant zijn voorgeschreven (oliën, vetten, afregelen).

In het algemeen zijn het die zaken die als gevolg van slijtage op een keer hun functie kunnen staken (koolborstels, terugslagveren).

Het is belangrijk tijdig tot vervanging of afregeling over te gaan en dit dan periodiek uit te voeren.

Het minimum-onderhoudsrooster kan uit twee delen bestaan n.l.:

1. *Handtesten*

Het periodiek testen van kwetsbare apparatuur-onderdelen, bijvoorbeeld polair relais

2. *Visuele controle*

Het optisch controleren van contacten, kettingen, bedrading enz.

Het liefst hanteren we de A-selecte steekproefmethode, dat wil zeggen willekeurig niet volgens een vast patroon, alvorens we tot massale aanpak over gaan.

*Alarmen*

Hier kunnen we onderscheid maken tussen belangrijke, dus onmiddellijk tot actie overgaande maatregelen en alarmen met een lagere prioriteit waarbij enig uitstel is toegestaan.

Voor de medewerkers op een onderhoudscentrum is het dan van belang snel en doeltreffend via plaatsaanduiders en storingsmelders actie te ondernemen.

Voor een storingsdirigent is het afwegen van de melding en de inzetbaarheid van het onderhoudspersoneel een belangrijke taak.

De rij- en reksignalen zijn er ondermeer om het personeel op de centrale behulpzaam te zijn uit de veelheid van apparaten snel het alarmgevend te vinden.

**ASTRA**

**Automatisering Storings Registratie en Analyse**

Hier onderkennen we drie soorten van registratie namelijk Astra 1, 2 en 3. *Astra 1* is bedoeld om gegevens te verzamelen betreffende het stroomniveau van centrales en apparatengroepen.

*Astra 2* het verzamelen van gedetailleerde informatie zoals plaats, aard en oorzaak van de fout. Deze registratie is voornamelijk bedoeld voor proefvelden van tijdelijke aard.

*Astra 3* dit systeem is opgezet om indrukken op te doen bij invoering van semi-elektronische systemen.

Het onderhoudspersoneel zal voornamelijk met Astra 1 te maken hebben: opgezet voor de elektromechanische systemen.

Hoewel de gegevens uit Astra verkregen, een verslaglegging achteraf is, zijn ze bestemd om een juiste exploitatie van telefooncentrales mogelijk te maken.



Astra gegevens worden via ponsconcepten per storing in een computersysteem ingebracht. Automatisch wordt per maand een overzicht van een centralegebied opgeleverd, ook is het mogelijk kwartaal- of jaaroverzichten te laten samenstellen. Voor gerichte informatie kan een zoekopdracht aan de computer worden gegeven, waardoor detailinformatie van een apparatengroep getabelleerd wordt opgeleverd.

### *VMI*

#### **Verkeers Meet Inrichting**

Dit verkeersmeetsysteem is noodzakelijk om te weten hoe druk het in een telefooncentrale is. Er kan worden gemeten aan apparaten-groepen en/of bundels door middel van een Erlangmeter. De Erlangmeter meet, gelijk een kilowatturenmeter, het gebruik. Als internationale eenheid van telefoonverkeer is de meeteenheid Erlang vastgesteld.

1 Erlang is gelijk aan 1 TC uur: waarbij T de gemiddelde duur van de bezettingen in uren voorstelt en C het aantal bezettingen.

1 Erlang is dus: 60 bezettingen van elk 1 minuut of bijvoorbeeld 10 bezettingen van elk 6 minuten.

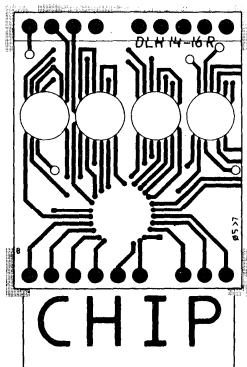
De werkwijze met deze meters is nogal omslachtig. Met zekere nauwkeurigheid moeten de tellerstanden van de meter worden afgelezen en het verschil ten opzichte van de vorige stand worden berekend; bovendien vergt het meten van een gehele centrale veel tijd.

Om de meetcapaciteit uit te breiden heeft men voor centrales van het systeem UR-49a gekozen voor een meetsysteem dat met intervaltijden van 6 minuten werkt. Met dit systeem kan ook de verkeersdruk in eindcentrales worden gemeten. De meetresultaten worden aangegeven op tellers. Doordat de administratieve bewerkingen erg omvangrijk bleven en de paraatheid van gegevens lang op zich liet wachten, heeft men naar andere mogelijkheden gezocht.

Er is nu een meetsysteem ontworpen dat snel de samenstelling van statistieken door verkeersafdelingen kan opleveren. In dit systeem zijn alle besturingshandelingen gecentraliseerd en het systeem verzamelt zelf alle informatie waarom wordt gevraagd. Er kunnen afstanden worden overbrugd van meer dan 100 km.

Het systeem omvat een programmeerbare besturingseenheid DS 7 als centrale processor, cassettebanden als informatiebestand en een teleprinter met toetsenbord voor besturingsingrepen en als uitvoermedium. De meetprocedure is gebaseerd op een steekproefmethode met pauzes van 5 minuten. Dit betekent dat om de 5 minuten het aantal belegde circuits in iedere groep lijnen, overdragers, enz. wordt bepaald.

(Wordt vervolgd)



# De digitale delta en haar bewoners: chips ahoy <sup>1)</sup>

drs. ir. ing. B. J. G. van der Kooy

**2**

Vervolg van blz 230

Omdat het onderwerp „Chips” steeds meer de gemoederen bezig houdt (soms zelfs verontrust!) heeft de redactie van het Studieblad PTT besloten hierover vrij uitvoerig te publiceren. Niet in de eerste plaats over de hierbij toegepaste, verfijnde technieken.

Het doel zal zijn de lezers meer inzicht te verschaffen in, en meer vertrouwd te maken met de chip (als drager van de micro-elektronische „revolutie”).

De samenleving zal zich moeten bezinnen op de gevolgen van dit (letterlijk) kleine stukje technologisch geweld teneinde in staat te zijn de voordelen uit te buiten en de risico's te minimaliseren.

De redactie is er in geslaagd om toestemming tot (gedeeltelijke) publicatie te verwerven van de door verschillende deskundigen samengestelde verhandelingen in het tijdschrift *Intermediair*.<sup>1</sup>

Wellicht ten overvloede wil de Studieblad-redactie benadrukken dat zij niet geacht kan worden alle stellingen (uitgangspunten) van de auteurs op hun merites te kunnen en willen beoordelen.

In het bijzonder wat betreft hun beschouwingen omtrent eventuele verstoringen in de bestaande (en volgens velen „goede”) sociale infrastructuur in ons land.

Het is vooral bedoeld de Studiebladlezers meer inzicht te verschaffen in komende nieuwe technische ontwikkelingen. Redactie

Drs. ir. ing. B. J. G. van der Kooy (31) is werkzaam als intern innovatieadviseur bij Holec N.V. te Utrecht. Zijn opleiding in de micro-elektronica aan de Technische Hogeschool in Delft en in de bedrijfskunde – Interfaculteit Bedrijfskunde in Delft – worden gecombineerd in zijn werkzaamheden als begeleider van innovatieprocessen (zowel produktontwikkeling als beleidsontwikkeling) in de elektronica-activiteiten van Holec.

<sup>1)</sup> *Intermediair* 24, d.d. 15-06-1979: „Chips” onder redactie van Margot Chaumalaun.

### **Chips en de zee**

Het vergelijken van de zee als bedreiging maar ook als bringer van voorspoed voor de bewoners van de Lage Landen, met de nieuwste technologiegolf (de micro-elektronica) is zeer wel mogelijk. De zee was en is een gegeven voor ons land waarmee we uitstekend hebben leren leven. Iets dergelijks geldt thans voor de „chips”: ze zijn er en we zullen er ons voordeel mee moeten doen. Onderstaand artikel geeft een beeld van de (on)mogelijkheden die we in Nederland hebben om in te spelen op de ontwikkelingen op dit terrein. Een doorsnede, en wel een ruimtegerichte, wordt geschetst van de potentie die de microcomputergolf ons biedt. Gepleit wordt voor een kleinschalige benadering en voor een andere rol die de overheid in haar fiscaal, sociaal, wetenschaps- en industrieel beleid zou kunnen spelen. Aangetoond wordt dat in deze fundamentele technologische vernieuwing genoeg ruimte zit voor industriële activiteiten. Als we in staat blijken een creatieve sociale infrastructuur te scheppen dan worden de chips een uitdaging en zal voor de zo ontstane Digitale Delta gelden: Chips Ahoy.

Eeuwenlang hebben de bewoners van de Lage Landen bij de zee (het Nederland) de aanwezigheid van het water aan den lijve ondervonden. Het was het water zelf dat een bedreiging vormde door met zijn eb- en vloedbewegingen de kusten te teisteren. Golven, die van tijd tot tijd in rampspoeden het land overstroomden. Rampspoeden die nu nog bekend zijn (zoals de St. Elizabethvloed in 1404-1424) en die hun sporen hebben nagelaten (zoals de huidige Biesbosch). Maar ook de regelmatig wassende rivieren die het smeltwater uit de bergen afvoerden, waren een jaarlijks terugkerende bedreiging. En als het niet het water zelf was, dan waren het wel de overzeese binnendringers, zoals de Noormannen, die van verre ter plundertocht kwamen. Kortom, eeuwenlang hebben de deltabewoners een strijd tegen het water gevoerd, hebben zij de gevaren leren voorzien en de bedreigingen weten te hanteren. En wel zodanig, dat zij het dreigende water ook ten voordele wisten te benutten. In een soort liefde-haat verhouding werd ook gebruik gemaakt van het water als expansiemedium.

Want, het waren dezelfde zeeën die een geweldige voorspoed brachten. Naast de visvangst die al sinds oudsher voedsel opleverde, was het water de weg waarlangs de handel kon opbloeien. In de 14e eeuw ontstonden juist dank zij de zeeën en rivieren handelsbanden met de toen bekende wereld. Steden zoals Arnhem, Deventer en Harderwijk maakten deel uit van de machtige Hanze. En in de 16e eeuw begon de Nederlandse invloed zich ook uit te strekken over de nog onbekende wereld. Van gebieden zoals Nieuw-Amsterdam (het huidige New York) tot Nieuw-Holland (het huidige Australië) en Nieuw-

Zeeland, overal wapperde de Nederlandse driekleur.

En de handelsmonopoliën van de Verenigde Oost-Indische Compagnie brachten voorspoed voor de bewoners van de Lage Landen.

De „Gouden Eeuw” was een periode van welvaart met tal van activiteiten op het gebied van bouwkunst, de beeldende kunst, de letterkunde en wetenschap. Het was feitelijk hetzelfde bedreigende water dat ook de voorspoed bracht. Ook vandaag de dag moet er een strijd geleverd worden. Alleen zijn het nu niet direct de bedreigingen en uitdagingen van het water. Nu zijn het „conjunctuur golven”, „technologische-” en „industriële golven”. Golven met bedreigingen van toenemende concurrentie uit de Derde Wereld. Het trefwoord „chips” als samenvatting voor de bedreigingen die een nieuwe technologische golf ons gaat brengen. En deze bedreigingen lijken de deltabewoners te ondergaan in een angstige spanning.

Nederland slaapt nog. En de „wekker” die een enkeling hoort rinkelen, laat hem futloos ontwaken en doet hem halfblind de nieuwe wereld binnenstropelen. Verdwenen lijkt de in de geschiedenisboekjes zo geroemde ondernemingsgeest. Ogen en oren gesloten, de zintuigen onwerkzaam, de geest verlamd en intolerant. Met andere woorden, de strijd lijkt bij voorbaat verloren en dient dan ook niet gestreden te worden.

*Of liggen de zaken dan misschien toch anders?*

Is het misschien zo dat de bedreigingen, net zoals in verlopen tijden, ook ten voordele benut kunnen worden? Dat het ook de nieuwe golven zijn die mogelijkheden creëren. En dat ze naast een bedreigend element ook een uitdagend element met zich meedragen. Is het misschien zo dat de eerste hoogwater meldingen nu pas goed tot de deltabewoners beginnen door te dringen. Dat de „dijkwacht” is ingesteld en de eerste ploegen aan het werk zijn gegaan.

Niet alleen ter versterking van de zwakke punten in de „dijken”, maar ter realisering van de „schepen” om de uitdaging van straks aan te kunnen.

### **Historische golven**

De laatste twee eeuwen hebben een aantal belangrijke gebeurtenissen plaatsgevonden, die samengevat kunnen worden met het begrip „mechanisatie”. De ontwikkeling van machines die mechanische (rotatie-) energie konden leveren en in feite de menselijke en dierlijke spierkracht vervingen. Een hoogtepunt in deze ontwikkeling werd gevormd door de ontdekking van de stoommachine door James Watt. Werd eerst de stoommachine als stationaire krachtbron gebruikt, snel kwamen de mobiele toepassingen – de stoomwagen en het ijzeren paard – in vele verschijningsvormen voor. De ontwikkelingen van de

stoomtractie resulteerden in een wereldomspannend netwerk van rails. Een netwerk dat in 1900 een lengte van 760.000 km had tegen de 1.200.000 km in 1970.

De reeks van bedreigingen die deze „moderne ontwikkelingen” vormden voor de bestaande „paardenwereld” (van koetsier tot stalhouder en koetsenfabrikant) was aanzienlijk. En er werd op een voor die tijd eigen wijze tegen geprotesteerd.

Een tweede hoogtepunt werd gevormd door de ontwikkelingen rondom de mengselmotor (zoals de benzinemotor) en de verbrandingsmotor (zoals de dieselmotor, de turbine en de straalmotor). We hoeven deze ontwikkelingen niet verder uit te werken.

Iedereen ziet in welke gevolgen de beschikbaarheid van een kleine, betrouwbare en mobiele krachtbron heeft gehad. Naast het netwerk van rails is een netwerk van wegen ontstaan. Een hele nieuwe reeks van mogelijkheden kwam ter beschikking van de mens. Afstanden zijn als het ware verdwenen, het woon-werkverkeer is ontstaan. Allemaal zaken met positieve aspecten maar ook met negatieve: zoals de verkeersongevallen en de milieuvervuiling. Maar ondanks deze negatieve zaken, deze bedreigingen zijn de auto, het vliegtuig en de trein niet meer uit onze samenleving weg te denken. Een derde hoogtepunt werd gevormd door de ontwikkeling rondom de elektromotor in de vorige eeuw.

Van de centrale krachtbron met zijn kleine netwerk zijn we vandaag de dag gekomen tot de decentrale opstelling van krachtbronnen.

In ieder huis vinden we talrijke toepassingen voor kleine elektromotoren; van de pick-up en de bandrecorder tot de koffiemolen, de wasmachine en de stofzuiger toe. Overal wordt de elektromotor gebruikt. Behalve de energiebewustzijnsdiscussie (die zich bijvoorbeeld richt op energieverspillende wasmachines) zijn er weinigen die problemen hebben met het zinnig gebruik van lokale, elektrische krachtbronnen. Niet alleen rondom de elektromotor, maar ook rondom de netwerken voor energiedistributie en de energieopwekking zijn geweldige industrieën ontstaan. We hebben de voorbeelden van de stoommachine, de (benzine) motor en de elektromotor hier aangestipt om de vervanging van de menselijke krachtbron door de mechanische krachtbron te illustreren.

Een proces dat geweldige sociale, politieke en economische gevolgen heeft gehad. Een proces dat geweldige bedreigingen voor de „bestaande orde” (de industrieën, de infrastructuur, de diensten) heeft betekend. Maar ook een proces dat uitdagingen opleverde, dat nieuwe mogelijkheden schiep. Dat over de lange termijn bezien, meer „voordelen” dan „nadelen” opleverde. Een proces dat weinigen vandaag de dag zouden willen terugdraaien. Want,

ondanks de nostalgie naar die goede, oude tijd, niet velen zouden er naar terug willen.

We kunnen nog meer voorbeelden aanhalen. Voorbeelden van een totaal ander karakter dan de vervanging van de menselijke spierkracht. Voorbeelden van ontwikkelingen die de mens meer en betere communicatiemogelijkheden gaven (de boekdrukkunst, de telefoon, de radio en televisie). Of de mogelijkheden die zijn „intelligente taken” verbreden (de rekenmachine en de computer).

Alhoewel een bespreking van de ontwikkelingen in de informatiewereld onontbeerlijk is om de importantie van de basisinnovatie van de micro-computer te kenschetsen, volstaan we hier met een verwijzing naar de bijdrage van prof. dr. V. Verhoeff. Zie Studieblad 1980, blz. 225.

### **De computergolf**

De laatste decennia zien we een nieuw type machine een steeds belangrijker rol gaan spelen in onze samenleving, een machine die zich laat benoemen als „de computer”. De fundamenten voor intelligente machines zijn in de vorige eeuw al gelegd door mensen als Schickard, Pascal, Leibnitz, Jacquard en Babbage.

Zij onderkenden dat een bepaalde intelligente taak, zoals het optellen en aftrekken, maar ook het weven, steeds eenzelfde algoritme ten grondslag had. En dat een dergelijk algoritme ook best door een machine uitgevoerd kon worden.

Babbage wordt alom beschouwd als de grondlegger van de eerste computer. Helaas had hij te kampen met de problemen van een mechanische technologie en werden zijn ideeën maar gedeeltelijk gerealiseerd. De doorbraak in de realisatie, van wat wij later de computer zijn gaan noemen, ontstond toen een nieuwe technologie gebruikt kon worden. En dat was de elektro-mechanische technologie met als belangrijkste bouwsteen het relais. Zo werd het mogelijk dat in de jaren dertig en veertig de eerste, op relais gebaseerde, computers ontstonden. Dit was slechts het topje van de ijsberg, want toen de elektronische technologieën werden toegepast, kwam „de vaart er pas goed in”. Aan het eind van de jaren veertig ontstond de eerste buizencomputer. Het ligt voor de hand dat deze machines in eerste instantie werden gebruikt in de omgeving waar ze werden ontwikkeld; de wetenschappelijke wereld.

Dit veranderde in de jaren vijftig, toen de computer ook in de zakenwereld werd gebruikt. En toen in de jaren zestig meer geschoold personeel ter beschikking kwam, werden tal van „dataprocessing” toepassingen op de computer gerealiseerd. Populair uitgedrukt zouden we kunnen zeggen dat toen de „administratieve kaartenbak”, zoals bijvoorbeeld de boekhouding, de perso-

neelsadministratie, productieadministratie, de voorraadadministratie, in de computer werd gestopt.

Tegen het eind van de jaren zestig werden de toepassingen op de computer uitgebreid. Naast de administratieve, rapporterende taken – in feite retrospectief – komen complexere taken aan de beurt. De voorraadadministratie verandert in voorraadbeheer en de productieadministratie wordt productieplanning en -besturing. Van „administreren” komen we dus in de fase van „toezicht/beheersing” van tal van toepassingen.

En in de jaren zeventig zien we computertoepassingen uitgroeien tot beperkte management informatiesystemen. Van de computer maken bijvoorbeeld de marketingafdelingen gebruik voor hun trendanalyses, demografische gegevens en voorspellingsmodellen. Maar ook dienstverlenende bedrijven (zoals transportbedrijven) gebruiken de computer om hun planning te optimaliseren (onder andere met behulp van technieken uit de Operations Research). We zijn hier binnen de grote bedrijven, die minder problemen hebben met de nog vrij aanzienlijke kosten, gekomen bij de toepassing van de computer op het gebied van de tactische planning. En deze trend zal zich voortzetten in de richting van strategische planning in de komende decaden. Wat we hier zien gebeuren is dat steeds complexere algoritmen op een steeds uitgebreider gebied met behulp van de computer worden gerealiseerd. En dat we van „achteraf” toepassingen naar „van te voren” toepassingen zijn gegaan.

### **De micro-computergolf**

In het voorgaande hebben we de invloed van de technologie slechts even aangestipt. Elders zijn we op deze technologische ontwikkelingen dieper ingegaan.<sup>1</sup> We zullen echter één trend uit de elektronica naar voren halen.

En dat is de trend van de steeds toenemende complexiteit van de geïntegreerde circuits. Door de jaren heen is de micro-elektronica in staat gebleken om steeds grotere elektronische schakelingen onder te brengen op een minuscuul klein oppervlak: de „chip”. Van „Small Scale Integration Integrated Circuits” (SSCI-IC's) zijn we vandaag de dag gekomen tot de „Very Large Scale Integration Integrated Circuits” (VLSCI-IC's) met een complexiteit van meer dan 100.000 componenten op een oppervlak van minder dan 1 cm<sup>2</sup>. En dat ook nog voor een relatief ontstellend lage prijs. Een hoogtepunt in de micro-elektronica is de ontwikkeling van de micro-processor, het hart van de intelligente machine, op één enkele „chip”.<sup>1</sup> De micro-elektronica kan vergeleken worden met de boekdrukkunst. Is een boek eenmaal geschreven (equivalent met het ontwerpen van de IC) en de proefdruk gemaakt (equivalent met het eerste prototype IC), dan kunnen de persen gaan draaien (equivalent met het produceren van de IC).

<sup>1</sup> Van der Kooy, B. J. G.: *Microcomputers; innovatie in de elektronica*. Kluwer, Deventer (1978).

Wat we dan zien is dat, net zoals de goedkope informatievervaardigers, die boeken zijn, de micro-elektronische productieprocessen dan grote hoeveelheden goedkope IC's kunnen leveren. En als die IC's dan ook nog machines zijn die in een later stadium van hun „intelligentie” kunnen worden voorzien, dan blijkt dat dergelijke universele bouwstenen (systeemcomponenten) op tal van plaatsen gebruikt kunnen worden. *Een dergelijke basisinnovatie is dan van dezelfde orde van belangrijkheid als die van de vacuümbuis, van de transistor en van het geïntegreerde circuit.*<sup>2</sup>

We zullen hier niet ingaan op de werking van de micro-computer, op zijn verschijningsvormen en configuraties,<sup>1</sup> doch ons beperken tot enkele essentiële punten. Zoals gezegd de micro-computer is een intelligente machine. Een machine die deel uitmaakt van een groter geheel, of zo men wil, een groter systeem. Er zal altijd communicatie tussen de micro-computer en zijn omgeving zijn. Soms is de mens die omgeving, soms is dat het werktuig of apparaat waarvan de micro-computer een onderdeel is.

In fig. 1 hebben we een schematische voorstelling van een systeem weergegeven. Het „identificatiedeel” van het systeem verzorgt de omzetting van

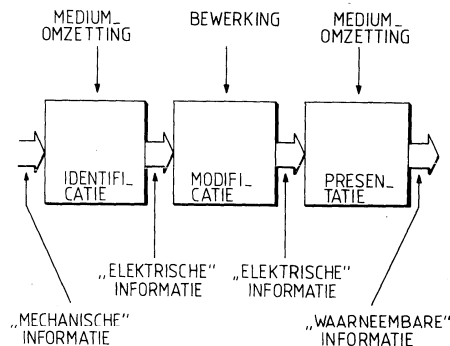


fig. 1. Model van een informatie verwerkende machine

informatie vanuit de omgeving in een voor de machine begrijpelijke vorm, het „presentatiedeel” doet hetzelfde naar de omgeving toe.

Is een *mens* die omgeving dan is dat bijvoorbeeld een toetsenbord, resp. een beeldscherm. Is de omgeving een machine dan zijn dat ingangstransducenten (omzetters zoals drukopnemers, temperaturopnemers enz.), respectievelijk uitgangstransducenten (omzetters zoals relais, en kleppen, enz.). Zie fig. 2a en b. In het modificatiedeel van het systeem vinden de bewerkingen van de informatie plaats.

<sup>2</sup> Van der Kooy, B. J. G.: „Microcomputers bedreiging en uitdaging”. *TNO-project*, juli/augustus 1978.



Zoals uit fig. 3 blijkt, kan hiervoor de micro-computer worden gebruikt. Het algoritme, dat in het geheugen is vastgelegd in de vorm van een programma, wordt door de processor stap voor stap uitgevoerd. Met andere woorden, afhankelijk van de ingangsinformatie worden hiermede handelingen/bewerkingen uitgevoerd die resulteren in uitgangsinformatie.

Van belang is dat het algoritme (het programma) „later” ingebracht kan worden. Beperken we ons tot de hoofdlijnen dan zien we dat dit „later” éénmaal kan zijn (vast-geprogrammeerde machine) of talrijke keren (vrij te programmeren machine). In het eerste geval kan het zijn dat het besturingsprogramma van bijvoorbeeld een draaibank in het programmeergeheugen is vastgelegd. Een dergelijk algoritme kan in principe niet één, twee, drie veranderd worden. In het tweede geval kan de machine meerdere verschillende typen programma's in zijn geheugen opnemen. Er wordt dan een nieuw programma ingebracht, waarbij de beperkingen aan die programma's worden opgelegd door de systeemconfiguratie. Maar hoe het ook zij, in beide gevallen dienen de algoritmen in het geheugen vastgelegd te worden.

Het zal duidelijk zijn dat de beschikbaarheid van goedkope intelligente machines, die van verschillende „intelligenties” (de algoritmen) kunnen worden voorzien, een fundamenteel gebeuren is, en dit zal zijn sporen in de samenleving achterlaten. Niet alleen op technisch gebied, ook op economisch en sociaal gebied. En dit leidt ons tot een derde belangrijk aspect. Net zoals de kleine elektromotor gebruikt wordt als gedecentraliseerde krachtbron die via een (voedings-)netwerk met een grote krachtbron (de centrale) is verbonden, net zoals de telefoon via een netwerk van centrales gedistribueerde communicatie mogelijk maakt, is de micro-computer als kleine en relatief goedkope machine de bouwsteen van gedecentraliseerde meer gedistribueerde intelligentie. En, of de micro-computer nu als onderdeel van de wasmachine fungeert (dus in feite op zichzelf staand), of dat we de huis-computer krijgen die met centrale databanken worden verbonden, bijvoorbeeld via het telefoonnetwerk, de intelligente machine wordt gedecentraliseerd en de „computing power” gedistribueerd.

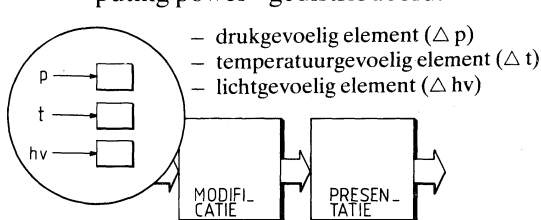


fig. 2a. Voor de invoer van procesinformatie worden opnemers gebruikt.

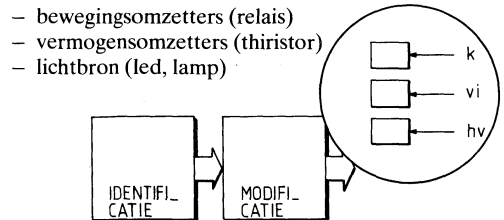


fig. 2b. Voor de uitvoer van de bewerkte gegevens worden omzeters gebruikt.

## Toekomstige golven

Teneinde de discussie rondom de micro-elektronica, de micro-processors en de „chips” in een juiste context te plaatsen lijkt een blik op de toekomst zinnig. Wat kunnen we van de „chips” verwachten? Een vraag waarop geen gedetailleerd antwoord mogelijk is, doch we kunnen een poging doen enkele grove lijnen, die zich met name zullen richten op de nieuwe produkten, te schetsen. Een golf die we momenteel op ons af zien komen, heeft als trefwoorden; de „home computer” en „personal computing”, maar ook „Viewdata” en „Prestel”. Sinds het midden van de jaren zeventig is een reeks van slimme machines op de markt gekomen. In feite zijn dit kleine „stand-alone” computersystemen. Voor enkele duizenden guldens kunnen „personal computers” gekocht worden, die soms aan de televisie gekoppeld kunnen/moeten worden, maar soms ook een eigen beeldscherm hebben. In feite is dit een golf die volgt op de golven van de steeds slimmere pocketcalculators (zoals de programmeerbare pocketcalculator) en die van de televisiespelen (zoals ping-pong en hockey, enz.). In de komende decade zullen we zien dat deze golven samen zullen komen met de golven van de radio en televisie enerzijds en de steeds slimmer wordende telefoon anderzijds.

In tal van verschijningsvormen, waarbij we in „stand-alone mode” zelf allerlei persoonlijke programma’s kunnen realiseren, maar ook systemen die via de telefoon grote informatiebronnen voor de consument toegankelijk zullen maken.

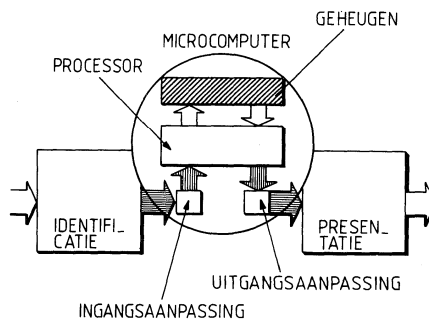


fig. 3. De toepassing van de microcomputer in de modificatie eenheid.

De eerste voorbeelden hebben zich reeds gepresenteerd. Viewdata of Viditel (U.K. en Nederland), Prestel (U.K.), Antilope en Teletel (Fr.), Ceefax/Oracle (U.K.), zijn de namen voor deze gecombineerde televisie-, telefoon- en computer-systemen.

De consument zal geen prijsbarrière behoeven te ervaren, want deze systemen zullen hem nauwelijks iets kosten. Hij betaalt voornamelijk het gebruik zoals we dit ook kennen bij de telefoon.

Een *tweede golf* die de komende decade aanzienlijke omvang zal nemen, kent de trefwoorden als „Office Automation” en „Office Computer”, „Electronic Mail”, „Transaction telephone”. En deze ontwikkeling zal betrekking hebben op het kantoor van de toekomst. Steeds meer slimme apparatuur komt in het kantoor. Voorbeelden zijn de kopieermachines, de intercom en de geheugentypemachines.

En de eerste „wordprocessing systemen” (computers met een video display en een printer) zijn al ruim leverbaar. Van een huidige investering per kantoorwerker in de orde van *f* 4.000,— tot *f* 12.000,— zullen we komen tot een investering van *f* 20.000,— in de papiervrije kantoren.

Kantoren waarbij op ieder bureau een slimme machine staat die verbonden is met het kantoor netwerk. Veel van het gestructureerde werk (werk dat een specifiek algoritme heeft) zal met behulp van zulke machines (let wel, met behulp van, niet door) gedaan worden. Van het huidige 5x overtypen van een rapport (wat dan drie weken duurt omdat de huidige typekamer de bottleneck van menig kantoor is) zullen we in een situatie komen waarbij de „klant” zijn op diskette opgeslagen tekst kan oproepen op zijn eigen scherm en zelf modificeren en uitprinten. Maar ook zal een centrale kantoor-informatiebron mogelijk zijn (beveiligd en wel tegen oneigenlijk gebruik), waarop de agenda's van de managers staan, zodat het afspraken maken gemakkelijker wordt. Let wel, dit zijn maar enkele voorbeelden. Er zullen andere toepassingen komen. Er zullen onvoorziene problemen opduiken. Maar, hoe het kantoor van de toekomst er ook precies gaat uitzien, en wanneer het precies gaat gebeuren, de microcomputersystemen zullen ook hier doordringen.

Een *derde golf* die nauw verwant is aan de voorgaande en er misschien wel mee samen zal vallen, heeft als trefwoord „Small Business Systems”. In de beschouwing rondom de computergolf zagen wij verschillende stadia voor toepassing van de grote computers (mainframes). Een eerste aandachtsgebied was daarbij het administratieve gebeuren. Door de jaren heen is dit gebied reeds bewerkt door de minicomputerleveranciers. Zo kost een gemiddelde „single station” systeem met enkele financieel-administratieve pakketten gauw *f* 100.000,— tot *f* 200.000,—.

Een bedrag waarvoor de middelgrote bedrijven niet meer terugdeinzen. Mede gestimuleerd door de microcomputergolf zullen er echter equivalente systemen rond de *f* 50.000,— tot *f* 100.000,— op de markt komen voor de

gebruiker „die niets van computers snapt”. Voor de gebruiker die zelf kan programmeren c.q. zelf moeite wil doen bij het ombouwen van een algemeen systeem tot een voor hem geschikt programma, zal de prijs daar nog aanzienlijk onder liggen. Op dergelijke microcomputersystemen zullen programma's gebruikt kunnen worden voor de boekhouding, voorraadadministratie en produktie-administratie. In feite zal de eerste fase van de grote computertoepassing uit de jaren zestig zich herhalen voor de kleine gebruiker (de groothandel, de dienstenbranche en de kleine produktiebedrijven) met behulp van kleine (micro-)computersystemen. Een markt die voor de komende vijf jaar tussen de 1-2 miljard gulden zal liggen (voor Nederland alleen!).

Een *vierde golf* die zich minder duidelijk manifesteert maar toch duidelijk aanwezig is, kent de trefwoorden „Industriële automatisering”, „machine control”, „Robotics”, „Numerieke Besturing”. De toepassing van de (micro-)elektronica in tal van werktuigen is reeds enige tijd aan de gang (men denke aan de numeriek bestuurd draaibank).

Veel machines die nu een beperkte besturing kennen – bijvoorbeeld met relais of simpele controllers – zullen hun eigen microcomputersysteem krijgen. En dit zal niet alleen gelden voor enkelvoudige machines (zoals bijvoorbeeld een bottelmachine; „machine control”) maar ook voor deelprocessen (zoals bijvoorbeeld meng- en weeginrichtingen; „Equipment Control”).

Daarnaast zullen grotere en complexere produktieprocessen worden geautomatiseerd (zoals vandaag de dag al gebeurt in bijvoorbeeld de petrochemische industrie). Naast de besturing van proces („Operations Control”) zullen ook allerlei beveiligings- en bewakingsfuncties in produktieprocessen („Supervisory Control”) en produktiegebonden administratieve taken daarbij geïncorporeerd worden (voorraadstaten, pakbonnen, enz.).

Een trend die ingezet is door de EDP-wereld (Electronic Data Processing) vanuit de grote computers en gevolgd door de mini-computers. Een trend waarop de micro-computer een aanzienlijke invloed zal hebben. Al was het alleen maar door de prijs/prestatieverhouding!

(Wordt vervolgd.)

# Optische telecommunicatie met behulp van glasvezel

Ir. J. Mol  
(Vervolg van blz. 238.)

## De fabricage van vezels

Voor het fabriceren van glasvezels zijn globaal twee typen werkwijzen in zwang: die met de zogenaamde dubbele kroes (voor andere glassoorten dan silicum-dioxide) en de preform-(= voorvorm-)methode. De laatste methode betreft de vervaardiging van silicumdioxide vezels en kent een aantal uitvoeringen waarvan de Outside Vapour Phase Oxidation (OVPO) en de Plasma Chemical Vapour Deposition (PCVD)-methode de belangrijkste zijn. Hieronder zullen deze technieken in het kort worden besproken. [5].

## De methode van de dubbele kroes

Fig. 5. Afbeelding van een coaxiale dubbele kroes.

In de binnenste kroes bevindt zich het kernmateriaal, in de buitenste kroes het mantelmateriaal in vloeibare vorm bij een temperatuur van 800°C. Onder uit deze kroezencombinatie wordt dan de vezel getrokken, terwijl bovenin de voorraad wordt aangevuld vanuit de staven K en M. De vezel zoals die uit dit apparaat komt is zeer teer. Door de geringste aanraking met apparatuur, een mensenhand of zelfs stof kunnen zeer kleine haarscheurtjes worden gemaakt, waardoor de kwaliteit zeer nadelig wordt beïnvloed. Om deze reden wordt de vezel, onmiddellijk na het trekken, van een coating voorzien. De vezel wordt hiertoe door een pijpje met een smalle opening gevoerd. Hierin bevindt zich

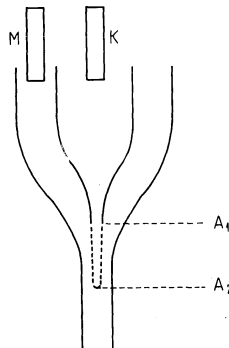


fig. 5. De dubbele kroes.

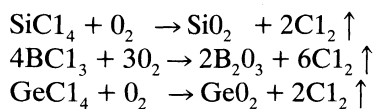
een plastic dat op deze wijze met een laagdikte van enkele micron wordt gebracht. Hoewel het plastic tamelijk hard is, is het toch raadzaam voorzichtig met de vezel om te gaan daar deze anders toch nog zijn sterkte kan verliezen.

De zaak is echter minder kwetsbaar dan voorheen. Met de methode van de dubbele kroes is het mogelijk zowel stepindex-vezels te fabriceren als die met een parabolisch verlopend brekingsindex-profiel. Het laatste geval wordt bereikt door uitwisseling van ionen tussen het kern- en het mantelmateriaal tussen  $A_1$  en  $A_2$ . Wil men dit niet dan moet men er voor zorgen dat de afstand  $A_1 A_2$  nul is.

## De preform-methode

### De OVPO-methode

Bij de Outside Vapor Phase Oxidation (neerslag aan de buitenzijde van de geoxideerde dampfase) gaat men uit van een ronde staaf  $Al_2O_3$  (aluin) waarop materiaal gedampt wordt. De damp is afkomstig van de chemische reacties



Op deze manier kan dus de bijgemengde concentratie van  $B_2O_3$  of  $GeO_2$  worden geregeld.

Men dampt eerst het  $SiO_2/GeO_2$  mengsel op en wel met een laag voor laag afnemende  $GeO_2$ -concentratie. Op deze wijze verkrijgt men een staaf met een verlopend brekingsindexprofiel. Hierna wordt de  $SiO_2/B_2O_3$  combinatie opgedampt welke als optische mantel dienst doet.

De  $Al_2O_3$ -staaf wordt thans verwijderd waarna het geheel wordt gesinterd. Het is nu mogelijk van deze staaf een grin-vezel te trekken.

Na het trekken van de vezel uit de voorvorm, waarbij het holle middendeel verdwijnt wordt de vezel onmiddellijk gecoat en wel om dezelfde redenen als genoemd bij het hoofdstuk *fabricage van vezels*.

Een nadeel van deze methode is dat het materiaal vrij veel water (hydroxidegroepen) bevat hetgeen een lage demping niet ten goede komt. Deze wateropname vindt vooral plaats tijdens de periode dat de voorvorm poreus is, dus voor het sinteren. Andere nadelen zijn de breekbaarheid van de poreuze voorvorm, het ontstaan van bubbels en het verdampen van een deel van de  $GeO_2$ , waardoor in het midden van de vezel een onregelmatigheid in het brekingsindexprofiel ontstaat.

### De PCVD-methode

De Plasma Chemical Vapor Deposition (chemische damp-neerslag door vorming van een plasma) is een variant op de OVPO-methode. Het verschil is dat nu een holle cylinder aan de binnenzijde wordt opgedampt. Er ontstaat dan

geen holle ruimte in de voorvorm. De chemische reacties worden hier niet door een vlam maar door een microgolf-resonator (een soort microgolfoven) op gang gebracht. Deze beweegt zich zeer snel langs de voorvorm heen en weer en geeft een momentane neerslag van materiaal. Er ontstaat nu een stevige voorvorm, zodat sinteren niet nodig is. De nadelen van de OVPO-methode zijn hierdoor ondervangen.

### **Verkabeling**

Het zal duidelijk zijn dat we een dunne dus tere vezel die bij betrekkelijk weinig rek al breekt niet zonder meer kunnen toepassen in een telecommunicatienet. Eerst zullen we tot verkabeling moeten overgaan; bij gebruik in de grond zal zelfs voor een stevige armering moeten worden zorggedragen. Deze armering moet weerstand bieden tegen de belasting waaraan een kabel in zijn toepassing wordt blootgesteld. te denken valt aan trekbelastingen gedurende het leggen, fricties in de bodem tijdens de gebruiksperiode, bescherming tegen de gevolgen van het aansteken van de kabel met een schop tijdens graafwerkzaamheden, alsmede tegen de gevolgen van al te rigoreuze optrekking door de graafmachine. Ook dient de schedeldrukweerstand van de kabel aan de gestelde eisen te voldoen. Met schedeldrukweerstand bedoelt men dat de kabel niet gemakkelijk "platgedrukt" moet kunnen worden. De vezel moet voldoende tegen de hier genoemde invloeden van buitenaf zijn beschermd, zodat geen breuk of vermindering van de transmissie-eigenschappen worden veroorzaakt. Ook mag de vezel niet worden gebogen over een straal kleiner dan circa 60 mm.

Wanneer we nu, gezien het bovenstaande, zouden kiezen voor een losse vezel welke enigzins spiraalvormig in een koker in de armering zit hebben we nog het probleem van de zogenaamde micro-bending op te lossen.

Micro-bending is een verschijnsel dat optreedt wanneer een vezel zijdelings niet-uniform belast wordt. De as van de vezel heeft dan een kronkelige vorm. De lengte van iedere kronkel is dan van de orde van grootte van  $\mu\text{m}$ .

Dit geeft mode-conversie waarbij een niet-onaanzienlijk deel van het licht gaat lopen in modi die zich niet meer geleidend door de vezel voortplanten.

In het begin van de vezelverkabeling verloor men door dit effect wel 20dB/km. Tegenwoordig voorkomt men micro-bending zoveel mogelijk door het aanbrengen van een laag direct om de vezel, de zogenaamde secundaire coating.

Bij het secundaire coaten heeft men twee mogelijkheden. De eerste betreft een coating met een binnendiameter welke groter is dan de buitendiameter van de vezel. De vezel ligt er dus als het ware tamelijk los in. Eventuele krachten welke op de coating worden uitgeoefend worden dan nauwelijks aan de vezel

overgedragen, vooral niet wanneer via materiaalkeuze en de werkwijze zorg wordt gedragen voor een minimale wrijving.

De tweede mogelijkheid is het gebruik van een nauwsluitende secundaire coating. de vezel wordt nu weliswaar bij het aanbrengen ervan aan kleine krachten blootgesteld, doch het voordeel is nu dat eventueel aangelegde krachten zeer regelmatig worden verdeeld, waardoor micro-bending wordt tegengaan. Dit is vooral het geval wanneer de coating dik is en van zacht materiaal wordt vervaardigd. Wel dient bij toepassing van een nauwsluitende secundaire coating zorg te worden gedragen voor gelijkmatige aanwezigheid in lengterichting en voor concentriciteit. Het afkoelen van de warm aangebrachte secundaire coating dient goed in de hand te worden gehouden teneinde een spanningsvrije krimp te waarborgen.

Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn dat eventuele temperatuur invloeden op de transmissiekwaliteit van glasvezels en glasvezelkabels plaats vindt via het mechanisme van eventuele ongelijke rek van glasvezel en secundaire coating en daaruit voortvloeiende micro-bending.

Voor verdere studie zie men o.m. [5], literatuurlijst aan het slot.

(Wordt vervolgd.)

---

Onderschrift foto omslagpagina

### **Roller ship 1896**

Land: Frankrijk; Maten: 41 m lang,-12 m breed; Aandrijving: Holle drijvers, elk bijna 10 m diameter; Assen: 12 m breed.

Lang voordat iemand ooit aan de Hovercraft had gedacht was een Fransman, Ernest Bazin – hij doet zijn naam eer aan – er al in geslaagd een schip te bouwen dat over het water zou „vliegen”.

Hij bouwde een grote stalen constructie waarop een houten dek was gelegd. Dit bevond zich 3 meter boven het water, hetgeen werd veroorzaakt door zes gigantische „ronde drijvers”, die, wanneer ze draaiden, dit schip uit 1896 voortbewogen.

Het grote dek had ruimte voor passagiers en bemanning, terwijl er eveneens de brug, machinekamer en andere ruimten waren gevestigd.

Bazin had dit schip gebouwd om het kanaal tussen Frankrijk en Engeland over te steken, maar dat is nooit gelukt.

Het schip was onhandelbaar, omdat er in het uiteindelijke ontwerp teveel fouten waren geslopen.

De meest belangrijke daarvan was dat het niet voldoende snelheid kon bereiken, zodat van verdere plannen met het hoogst ongebruikelijke schip geen sprake kon zijn.

Uit Teleflash – Uitgave Vanandel B.V.



# PCM in Nederland

A. v. Rietschoten

Vervolg van pag. 248

## Niet alle aders geschikt

Het blijkt niet mogelijk te zijn alle aderparen in een kabel te gebruiken voor PCM-transmissie. De beperkende factor is hier de overspreekdemping tussen de aderparen, welke onderling nogal vrij sterk verschilt. In eerste instantie wordt dit bepaald door de kabelconstructie en met name door het verschillende aantal spoeden.

Evenals dat bij transmissie van analoge signalen het geval is, bestaat er ook bij digitale signalen een relatie tussen de kwaliteit van het overgedragen signaal en de signaal-stoor-verhouding. Wanneer het niveau van het digitale signaal ten opzichte van het niveau van het stoorsignaal aan de ingang van een lijnimpuls-regenerator te laag is, kan de lijnimpuls-regenerator de, te regenereren, lijnimpulsen niet meer herkennen, waardoor de oorspronkelijke impuls patroon wordt verminkt. Daar overspraak een nadelige invloed heeft op de signaal-stoor-verhouding zullen alleen die aderparen voor PCM-transmissie in aanmerking komen, welke aan de eisen, die door de signaal-stoor-verhouding worden gesteld, voldoen.

Metingen hebben uitgewezen, dat bij een lijnimpuls-regeneratorafstand van 2000 m in een kabel van het type 10 x 4 x 0,8 en 15 x 4 x 0,8 zonder meer vier bepaalde stergroepen geschikt zijn voor PCM-transmissie, dat wil zeggen twee stergroepen voor de „heen”-richting en twee stergroepen voor de „terug”-richting (4 PCM-systemen).

KABELTYPE	AANTAL PCM-SYST.	PCM GROEPEN VOOR TRANSMISSIERICHTING		FLS DIENSTLIJN	MEETLIJN ISCO-WATERMELD.
		A	B		
10 x 4	4	1,2	6,7	9	10
12 x 4	4	2,3	8,9	11	12
• 12 x 4	6	1,2,3	4,5,12	10	11
15 x 4	4	2,3	8,9	14	15
20 x 4	4	2,3	8,9	19	20
27 x 4	6	4,5,12	13,14,21	26	27
48 x 4	16	1, 2, 3, 13, 14, 21 22, 27	4, 5, 12, 28, 29, 36, 37, 43	47	48
75 x 4	16	4, 28, 29, 35, 36, 42, 43, 48	49, 50, 56, 57, 63, 64, 69, 70	74	75
108 x 4	16	49, 50, 56, 57, 63, 64, 70, 75	76, 77, 84, 85, 92, 93, 100, 101	107	108
147 x 4	16	76, 77, 84, 85, 92, 93, 100, 101	109, 110, 119, 120, 129, 130, 139, 140	146	147
150 x 4	16	76, 77, 84, 85, 93, 94, 101, 102	110, 110, 120, 121, 130, 131, 140, 141	149	150

TRANSMISSIERICHTING A: VERKEER VAN DC/KC NAAR EC  
B: VERKEER VAN EC NAAR DC/KC

\* ALLEEN TOEPASSEN BIJ UITERSTE NOODZAAK

PCM 30 TRANSMISSIE IN KABELS VOLGENS PTT NORM 14

fig. 20 Keuze van stergroepen voor PCM 30 transmissie en bewakingcircuits

In kabels van het type 12 x 4 x 0,8 en 27 x 4 x 0,8 bedraagt het aantal te gebruiken steragroepen zes stuks (6 PCM-systemen).

Hierbij moet worden opgemerkt, dat de beide aderparen in een voor PCM-transmissie geschikte stergroep, voor dezelfde transmissierichting gebruikt dient te worden.

Fig. 20 geeft de verdeling aan van de aders, die geschikt zijn voor PCM.

Er is nu ook een kabel ontwikkeld, die speciaal geschikt is voor de toepassing van PCM. In deze kabel kunnen alle aders benut worden; dit is de koppelingsarme langswaterdichte grondkabel volgens norm. V132 (zie fig. 21)

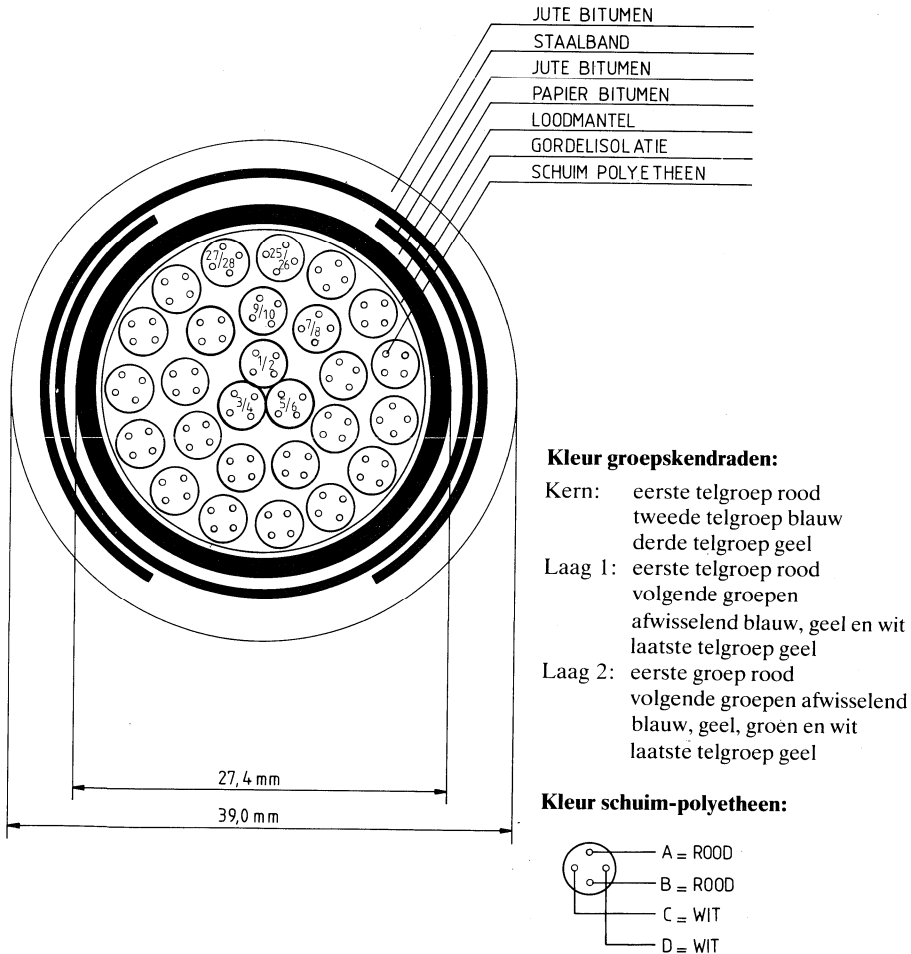


fig. 21. Doorsnede van een gepantserde langswaterdichte koppelingsarme grondkabel 27 x 4 x 0,8; volgens PTT-norm Nr. V132.

## Lijnimpuls-regenerator (LIR)

De taak van de lijnimpuls-regenerator omvat het foutloos heruitzenden van het ontvangen 2,048 Mbit lijnsignaal.

De LIR heeft een zodanig bereik, dat de demping van de kabelsectie voor het lijnsignaal een waarde mag hebben van maximaal 35 dB (hierbij is de invloed van de temperatuurwijzigingen inbegrepen).

KABELTYPE	AANTAL PCM-SYST.	PCM GROEPEN VOOR A	TRANSMISSIERICHTING B	FLS DIENSTLIJN	MEETLIJN ISCO-WATERMELD.
15 x 4	10	1.2..3..4..5	6.7..8..9..10	14	15
27 x 4	16	1.2..3..4..5..6..7..8	13..14..15..16..17..18..19.. 20	26	27
48 x 4	16	13..14..15..16..17..18.. 19..20	28..29..30..31..32..33..34.. 35	47	48
BIJ BEHOEFTE AAN MEER DAN 16 PCM-30 SYSTEMEN					
27x4	24	1..2..3..4..5..6..7..8..9 10..11..12	13..14..15..16..17..18..19.. 20..21..22..23..24	26	27
48x4	36	1..2..3..13..14..15..16.. 17..18..19..20..21..22.. 23..24..25..26..27	4..5..6..28..29..30..31..32.. 33..34..35..36..37..38..39.. 40..41..42	47	48
TRANSMISSIERICHTING A: VERKEER VAN DC/KC NAAR EC					
TRANSMISSIERICHTING B: VERKEER VAN EC NAAR DC/KC					
<u>PCM-30 TRANSMISSIE IN KOPPELINGSARME KABELS VOLGENS VOORONTWERP V 132</u>					

fig. 22. Keuze van stergroepen voor PCM 30 transmissie en bewakingscircuits.

Voor kabels met een aderdiameter van 0,8 mm komt dat overeen met een lengte van ca. 3000 m.

De eerder genoemde overspraak beperkt de regeneratorafstand echter tot 2000 m.

Er zijn twee LIR's tezamen ondergebracht in een behuizing. één LIR is bestemd voor de „heen”-richting en één voor de „terug”-richting. Deze LIR-eenheden worden geplaatst in metalen bakken die plaats bieden aan 16 eenheden.

Tevens zijn in de bak faciliteiten aangebracht voor instandhoudingsdoeleinden. Zie fig. 23.

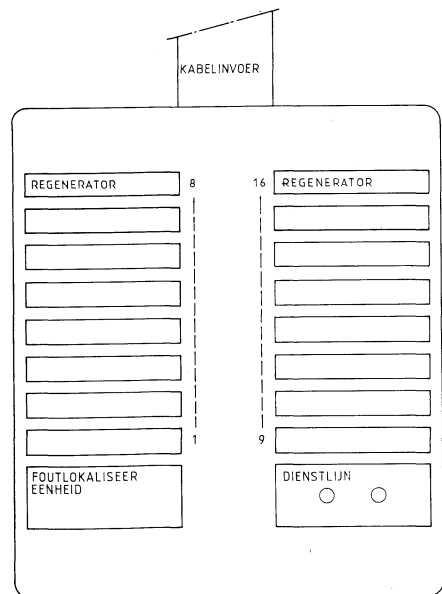


fig. 23 Regeneratorbak.

Deze instandhoudingsdoeleinden zijn onder andere:

- a. de watermelding;
- b. het lijnfoutlokaliseersysteem;
- c. de dienstlijn;
- d. de isco;
- e. puls-echo-metingen.

Ad a. Mocht onverhoopt water in een regeneratorbak binnendringen dan zal dit door middel van een in de bak aangebrachte watermelder in het bovengrondse kantoor worden gesignaleerd.

De watermelder bestaat uit twee elektroden, waarvan er één is verbonden met de aarde en de ander via een kabelader is aangesloten op de kibi. Het eventueel in de bak binnengedrongen water zal de beide elektroden elektrisch verbinden waardoor het bewakingscircuit zal worden gesloten.

Ad b. Het foutlokaliseersysteem biedt de mogelijkheid om, vanuit het bovengrondse kantoor, controle uit te oefenen op het functioneren van de in de digitale lijnketen opgenomen regeneratoren. Gedurende de controle wordt de transmissie niet beïnvloed.

Het criterium voor het al of niet goed functioneren van een regenerator is: de vaststelling van een bepaald aantal dubbele overtredingen van de bipolaire regel per tijdseenheid in het digitale signaal aan de uitgang van een regenerator. In het geval dat aan de uitgang van de in het onderzoek betrokken regenerator, geen signaal aanwezig is wordt dit uiteraard ook vastgesteld.

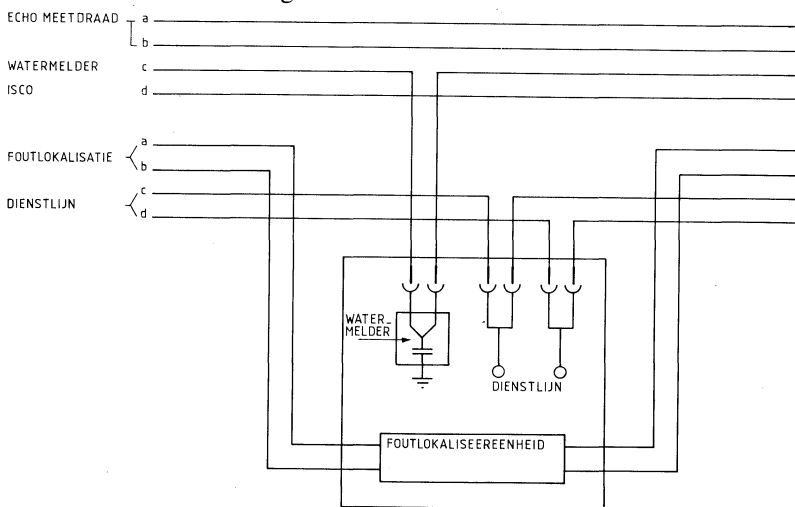


fig. 24 Regeneratorbak (deel).

Een en ander is in fig. 24 schematisch voorgesteld.  
 De LIR-bak is door middel van een splitslas met de kabel verbonden (zie fig. 25) en wordt in de grond begraven.

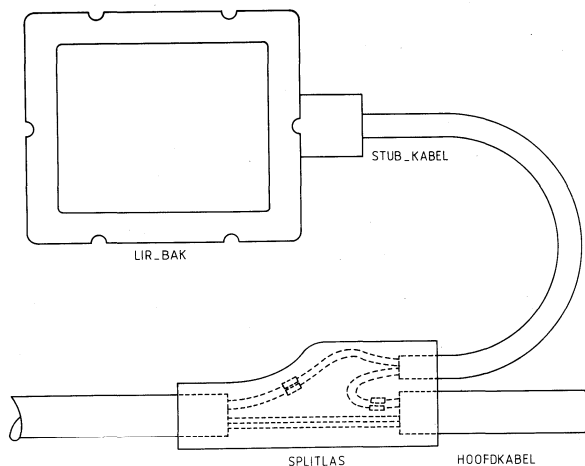


fig. 25. Aansluiting van LIR-bak op hoofdkabel.

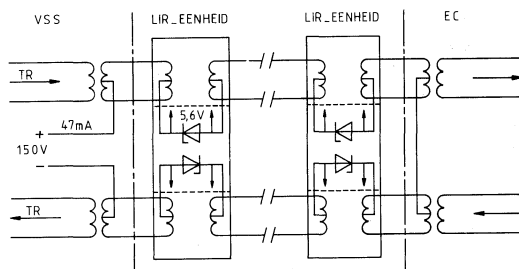


fig. 26.

### Voeding van de LIR

De lijnimpuls-regeneratoren worden gevoed via het fantoomcircuit van het transmissie-aderpaar in de kabel (zie fig. 26).

De constante lijnvoedingsstroom is 47 mA en de normale spanningsval per LIR is 5,6 V.

De maximum voedingsspanning bedraagt 150 V (dit geldt voor het PTI 8TR 604-systeem).

Afhankelijk van de lengte van de kabel c.q. het aantal te voeden LIR's worden de regeneratoren vanuit één of vanuit beide eindstations gevoed.

# Technisch Engels

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

## Manual Routes

Messages are often received on a **printing reperforator**. This receives electrical telegraph signals in a similar way to a teleprinter, but the **output** is a **strip** of punched paper tape, each **line of holes representing** a character (fig. 3.2). The

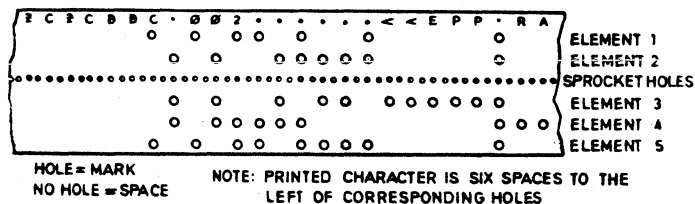


fig. 3.2. Sample of paper tape from a printing reperforator.

character is also printed on the tape by a **separate typehead** so that the tape can be “read” by an operator. This paper tape acts as the **message store**.

When the incoming message has been received, the message tape is **torn off** from the machine, and the destination address is **read off** the tape. The tape is then **conveyed** by hand, or **other means** such as a **moving belt**, to an outgoing **transmission position connected to that address**, or to a relay station serving that address. The tape is put into a tape transmitter which **converts the pattern of holes** on the tape into electrical impulses and sends them to the line.

This system is known as a torn tape system, and is a manual method of message switching. However, **as the number of lines** to and from such a centre **increases, the delay (cross office time) experienced** by a message from time of receipt at the centre to time of retransmission, and the cost of labour involved, increases considerably. These problems are resolved by the use of automatic centres.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”.  
Samengesteld door T. L. Squires. Uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## EXPLANATORY NOTES

<b>Manual routes</b>	„handroutes”, routes waarlangs iets met de hand vervoerd wordt
<b>printing reperforator output</b>	schrijf- en ponsontvanger uitgang, uitgangsklem; hier: produkt
<b>strip line</b>	strook regel
<b>lines of holes</b>	rij gaten
<b>to represent separate typehead</b>	vertegenwoordigen, weergeven afzonderlijk afdrukmechanisme, schrijfkop
<b>message store</b>	„opslagruimte” voor het bericht: middel om een bericht tijdelijk vast te leggen
<b>to tear – tore – torn</b>	scheuren
to tear off (tear rijmt met where)	afscheuren
<b>is read off</b>	wordt afgelezen van
<b>to convey other means</b>	vervoeren andere (hulp)middelen
<b>moving belt</b>	transportband
<b>transmission position</b>	zender, zendpost
<b>connected to that address</b>	samenhangend met, bestemd voor dat adres
<b>to convert</b>	omzetten
<b>pattern of holes</b>	gaatjespatroon
<b>as the number of lines increases</b>	naarmate het aantal lijnen toeneemt
<b>the delay experienced</b>	de ondergane vertraging
<b>cross office time</b>	„kantoorpasseringstijd”
to cross a street	oversteken

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



**GTE ATEA**

---

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

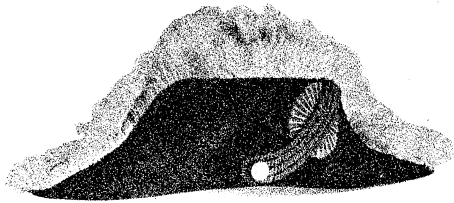
---



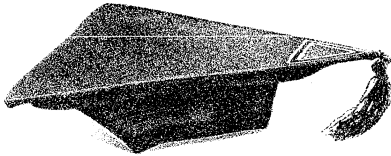


**POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

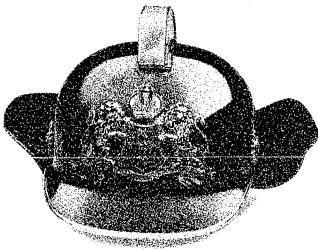
Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick



WERKT U BIJ EEN MINISTERIE?



OF IN HET ONDERWIJS?



OF BIJ DE BRANDWEER?



OF IN EEN ANDER OVERHEIDS-  
OF SEMI-OVERHEIDSVERBAND?

Een spaarvorm die goed is voor extra hoge rente en bovendien een - belastingvrije! - premie van 25% kan opleveren, daar wilt u waarschijnlijk meer over weten.

Dat kan, heel simpel zelfs. Door even te bellen met postgiro/rijkspostspaarbank en een folder te laten opsturen over "R.A.S."

R.A.S. staat voor (Rijks) Ambtenaren Sparen en is de overheids-tegenhanger van wat in het partikulier bedrijfsleven bekend staat als het zgn. "gepremieerde bedrijfssparen".

Als u van R.A.S. wilt profiteren, moet u aan de volgende criteria voldoen:

U moet dus werkzaam zijn in een overheids- of semi-overheidsverband.

Dat wil zeggen dat u in vaste dienst moet zijn of een arbeidsovereenkomst dient te hebben.

Daarnaast moet u minstens 116 uur per maand werkzaam zijn (in het onderwijs 20 lessen per week), terwijl uw basis-salaris per maand niet hoger mag zijn dan het maximum van schaal 103.

Ook als u twijfelt of u in de R.A.S.-regeling valt, schroom dan niet om bij ons nadere informatie in te winnen.

Het speciale telefoonnummer van postgiro/rijkspostspaarbank is hiervoor 020 - 5912185.



**postgiro en  
rijkspostspaarbank**

**DAN KUNT U PRACHTIG  
PROFITEREN VAN 'N HOGE SPAARRENTE  
PLUS 25% PREMIE.**

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 10, 35e jaargang oktober 1980

**Digitale telefonie**

**Ontwikkeling van de elektromagnetische telegrafie**

**Methode van bestuurd onderhoud**

**Chips 2**

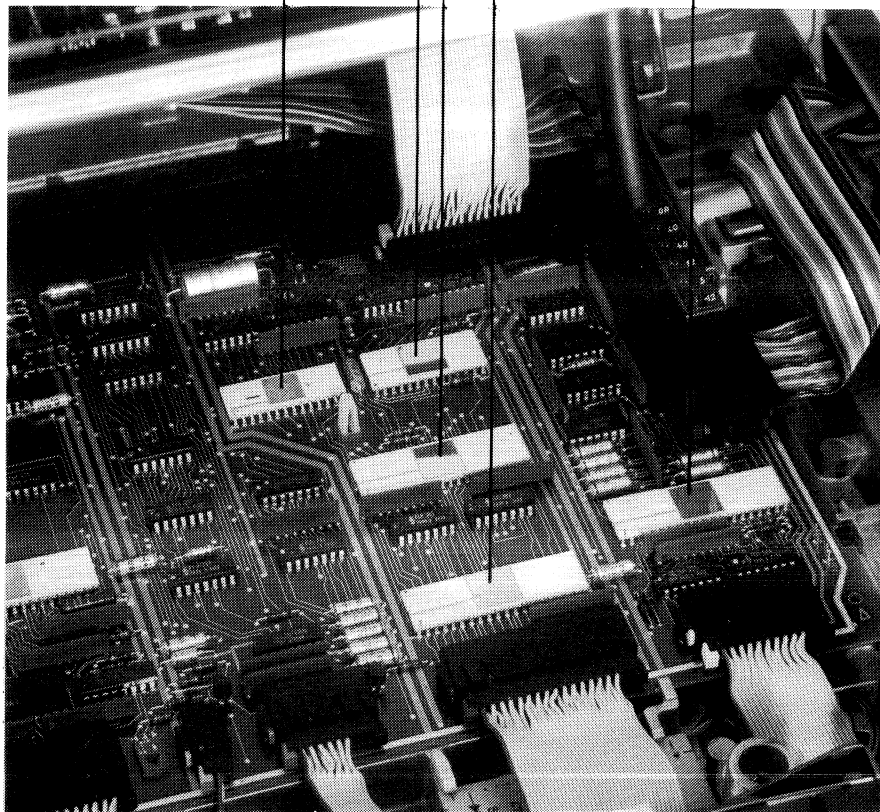
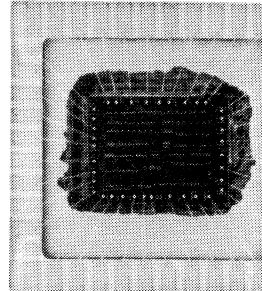
**Technische berichten**

**Technisch Engels**

**Examenopgaven**

**Oplossingen examenopgaven**

Elektronische bedrading van de nieuwe verreschrijver type 1000.



**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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** 

# Digitale telefonie

ing. J. H. M. Kuijpers  
(Vervolg van blz. 198)

## Werking van een digitaal schakelnetwerk

Zoals in de inleiding al even is aangehaald, is de belangrijkste taak van het schakelnetwerk: het doorschakelen van spreekverbindingen door de centrale. Via het schakelnetwerk kan echter alleen digitale informatie getransporteerd worden. De analoge informatie die b.v. via de abonneelijnen de centrale binnenkomt, zal eerst omgezet worden in tijd-verdeelde (TDM) pulscodesignalen.

Ditzelfde geldt ook voor de analoge lijnen die naar andere centrales gaan of van andere centrales komen. Ook hiervan wordt eerst een pulscodesignaal gemaakt in een tijdverdeelde multiplex. Dat wil zeggen, dat voor elke spreekweg een time slot wordt gereserveerd in een frame. Elke verbinding met het schakelnetwerk bevat 30 tijdverdeelde spraakkanalen (dit komt overeen met 32 time slots).

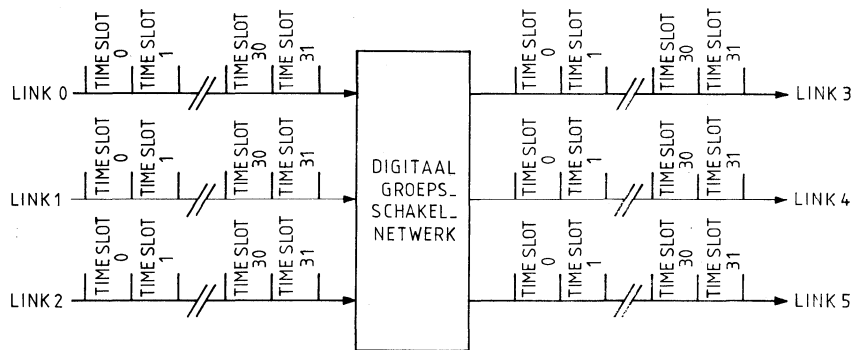


fig. 4.

Zo'n verbinding wordt wel een „link” genoemd. Uit fig. 4 kan de principiële werking van het schakelnetwerk worden afgeleid. Op dit schakelnetwerk zijn 3 ingaande en 3 uitgaande links aangesloten. Elk time slot (behalve de time slots 0 en 16) in zo'n link komt dus overeen met een spraakkanaal.

Laten we, om de werking wat beter te begrijpen, als voorbeeld nemen dat abonnee A wil bellen met abonnee B. Beide abonnees zijn op „onze” centrale aangesloten. (zie fig. 5.)

Stel nu, dat de spraakinformatie van abonnee A in een 8 bits pulscode-signaal wordt weergegeven in time slot 1 van link 0.

Stel verder, dat het telefoonkapsel van abonnee B via een aantal apparaten (waaronder een digitaal/analoog-omzetter) is „aangesloten” op time slot 30 van link 4.

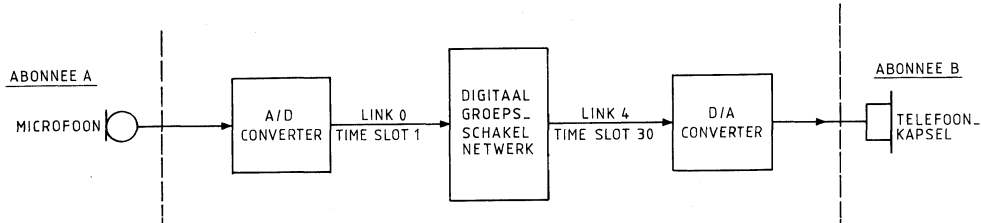


fig. 5.

We zullen – voor de eenvoud – er in dit voorbeeld aan voorbijgaan, dat abonnee B ook wat tegen abonnee A moet kunnen zeggen.

Om er voor te zorgen, dat abonnee B abonnee A kan verstaan, moet het schakelnetwerk de 8 bits binaire informatie uit time slot 1 van link 0 overplaatsen naar time slot 30 van link 4. Het schakelnetwerk moet hiervoor in wezen twee verschillende handelingen verrichten. Het moet schuiven in de tijd. De informatie moet van time slot 1 naar time slot 30 gebracht worden en het moet de informatie kunnen overbrengen op een andere (fysieke) link (van link 0 naar link 4).

Het schuiven in de tijd wordt *tijdverdeeld schakelen* genoemd.

Het overbrengen op een andere link heet *ruimteverdeeld schakelen*.

### Tijdverdeeld schakelen

Het tijdverdeeld schakelen wordt gedaan m.b.v. een zogenaamde *time switch*. We zullen nu de principiële werking van zo'n time switch bespreken met behulp van een zeer eenvoudig model (zie fig. 6).

De time slots die naar bovengenoemde time switch toegaan, worden in de volgorde van binnenkomst opgeslagen in een geheugen (speech store).

Dus het eerste time slot dat binnenkomt (time slot 0), wordt gezet op adres 0 in het geheugen. Time slot 1 – dat de spraakinformatie bevat van spreekkanaal 1 – wordt geplaatst op adres 1, enz.

Elke  $125 \mu s$ , wordt van elk spraakkanaal een nieuw monster in het geheugen gezet.

In welke volgorde de spraakkanaalmonsters uit het geheugen moeten worden gehaald, staat aangegeven in het control store A.

Het digitale schakelnetwerk werkt zelf met zogenaamde *interne* time slots. Deze zijn onafhankelijk van de inkomende of uitgaande time slots. Aan elke verbinding door het schakelnetwerk wordt een op dat moment niet gebruikt (dus vrij) intern time slot toegekend.

In het control store A staat welk *inkomend* time slot ten tijde van een bepaald *intern* time slot moet worden uitgelezen.

Er ontstaat dus in wezen een herindeling van de volgorde van de inkomende time slots. Dit principe wordt tijdverdeeld schakelen genoemd.

Laten we nu weer even terug gaan naar fig. 5, waarbij spraakinformatie van abonnee A naar abonnee B gaat. De spraakinformatie van abonnee A staat in time slot 1 van link 0.

We zullen nu voor het gemak even aannemen, dat we per link een speech store A hebben. De time slots van link 0 worden dus cyclisch in het speech store A van link 0 opgeslagen.

Stel nu, dat voor de verbinding van A naar B gebruik wordt gemaakt van intern time slot 2.

Met het control store A (zie fig. 6) wordt nu aangegeven, dat gedurende intern time slot 2 de spraakinformatie van inkomend *time slot 1* (is kanaal 1) uit het speech store A moet worden gehaald. Dit wordt gedaan, door in het control store op plaats 2 het getal 1 te zetten.

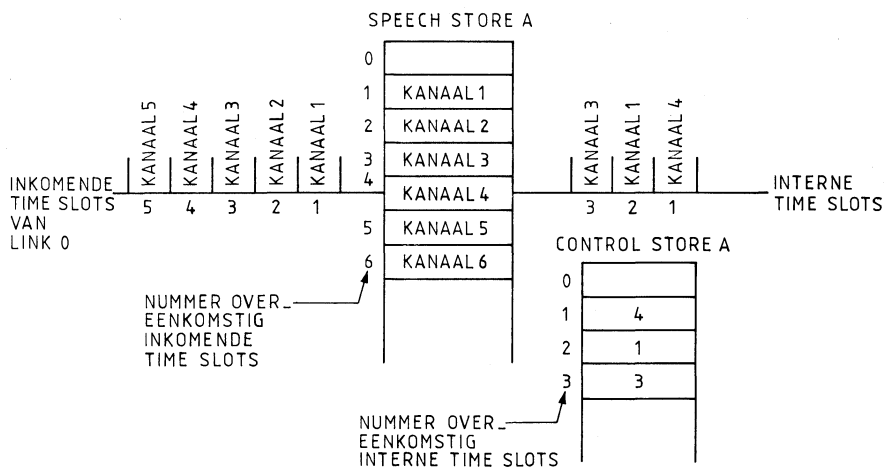


fig. 6.

Wat wordt er nu gedaan, met dit spraaksignaal-monster van abonnee A dat gedurende intern time slot 2 uit speech store A is gehaald?

Zoals we in fig. 5 al hebben kunnen zien moet het spraaksignaal-monster uiteindelijk in time slot 30 van link 4 worden gezet. Om dit te kunnen doen moet nog een keer tijdverdeeld worden geschakeld. Nu echter aan de uitgaande zijde.

Dit tijdverdeeld schakelen aan de uitgaande zijde wordt gedaan met behulp van een speech store B.

In ons voorbeeld heeft elke uitgaande link een eigen speech store B.

In speech store B van fig. 7 zijn de – op link 4 uit te zenden – time slots 0 t/m 31 achter elkaar opgeslagen.

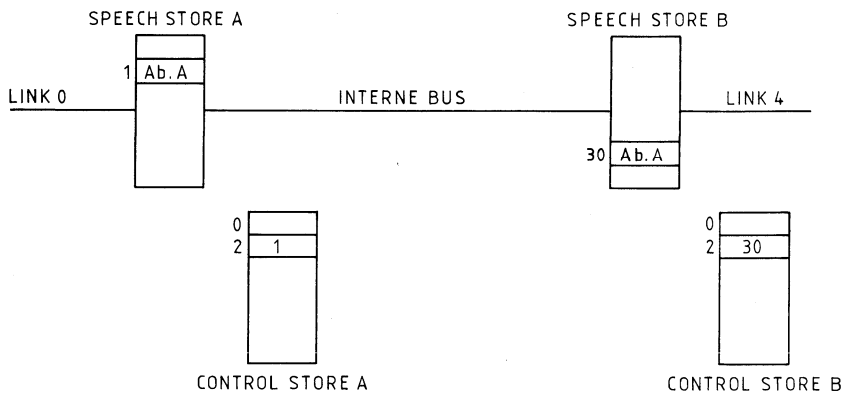


fig. 7.

Dus op geheugenplaats 0 staat uit te zenden time slot 0, op plaats 1 time slot 1 enz. Het speech store wordt elke  $125 \mu s$  cyclisch uitgelezen.

We hebben al gezien, dat gedurende intern time slot 2 de spraakinformatie van abonnee A op de interne bus (zie fig. 7) wordt gezet.

Door nu deze informatie in geheugenplaats 30 van speech store B te zetten, zal bij het periodiek uitlezen van het speech store B, de informatie als dertigste time slot op link 4 worden uitgezonden.

Met behulp van het control store B wordt aangegeven hoe het speech store B moet worden gevuld.

Voor elk intern time slot is hierin één geheugenplaats gereserveerd.

In geheugenplaats 2 (ten behoeve van intern time slot 2) wordt daarom overeenkomstig ons voorbeeld het getal 30 geplaatst.

Hierdoor wordt tijdens intern time slot 2 het spraaksignaal-monster van abonnee A in geheugenplaats 30 van speech store B geplaatst.



## Ruimteverdeeld schakelen

We zijn er in ons voorbeeld van uitgegaan, dat speech store A van link 0 rechtstreeks is doorverbonden met speech store B van link 4 (via de interne bus). Het moet echter (als we naar fig. 4 kijken) ook mogelijk zijn link 0 met de links 3 en 5 door te verbinden.

Evenzo moeten de andere inkomende links (1 en 2) alle drie uitgaande links kunnen bereiken.

Dit wordt mogelijk gemaakt door tussen de inkomende en uitgaande time switches een zogenaamde *space switch* of ruimteverdeelde schakelaar te plaatsen. (zie fig. 8.)

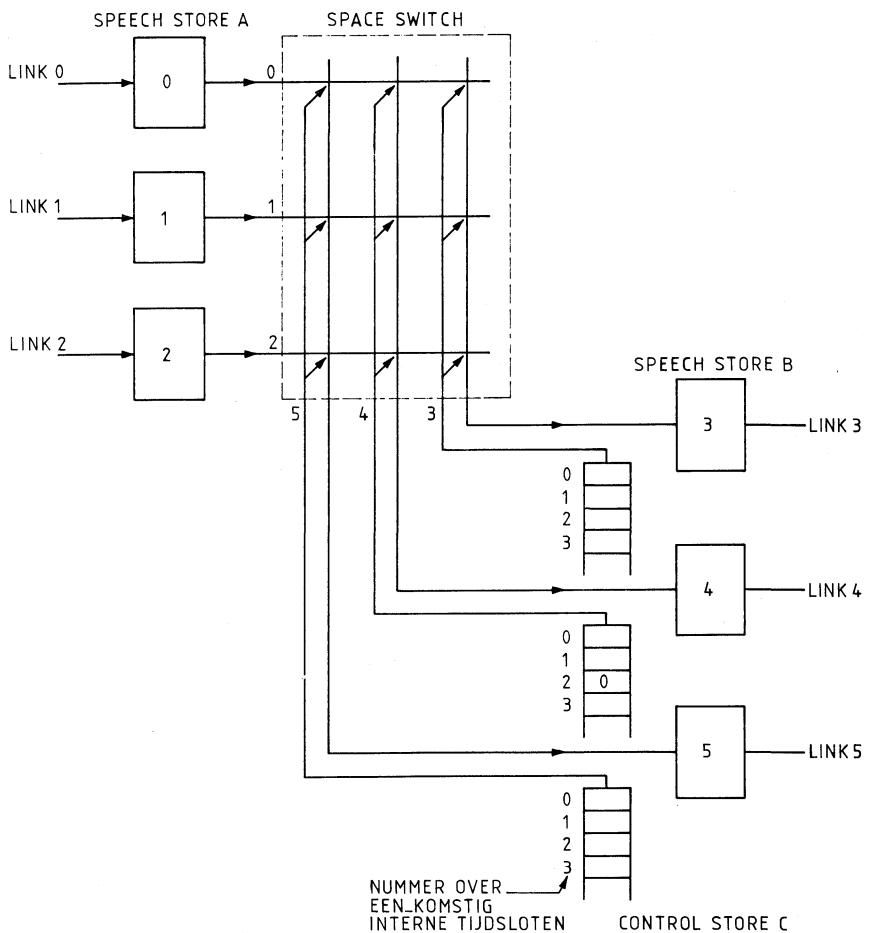


fig. 8.

De space switch is in wezen niets anders dan een schakelmatrix waarvan elke ingang elke uitgang kan bereiken. Elk kruispunt van de matrix is opgebouwd uit logica bouwstenen (IC's).

Op de ingangen van de matrix zijn de speech stores A aangesloten en op de uitgangen de speech stores B.

Op welk moment een bepaalde ingang met een uitgang moet worden doorverbonden, wordt aangegeven met behulp van de control stores C.

Bij elke uitgang van de space switch hoort één control store C.

Bij de bespreking van de time switches hebben we gezien, dat ten tijde van intern time slot 2 de spraakinformatie van inkomend time slot 1 (abonnee A) uit het speech store A van link 0 wordt gehaald.

Tijdens dit zelfde interne time slot 2 moet deze informatie naar het uitgaande speech store B van link 4 worden gestuurd.

Hierom moet tijdens intern time slot 2 ingang 0 van de space switch worden doorverbonden met uitgang 4 (zie fig. 8).

Dit wordt aangegeven, door in het control store 0 – behorende bij uitgang 4 – op plaats 2 (voor elk intern time slot is één geheugenplaats beschikbaar) het getal 0 (ingang 0) te schrijven.

Daar elke uitgang een apart control store C heeft moet er wel op worden gelet, dat niet een bepaalde ingang in hetzelfde interne time slot met meer dan één uitgang wordt doorverbonden.

### **Realisatie in de praktijk**

In het bovenstaande hebben we het principe behandeld van een digitaal schakelnetwerk. In de praktijk ziet zo'n schakelnetwerk er natuurlijk veel ingewikkelder uit.

In ons voorbeeld zijn we er steeds van uitgegaan dat de spraakinformatie alleen moet gaan van abonnee A naar abonnee B. Om het informatietransport ook in de omgekeerde richting mogelijk te maken moet er tegelijkertijd ook een spreekweg worden opgezet van abonnee B naar abonnee A. Voor één gesprek zijn dus twee verbindingen door het schakelnetwerk nodig.

We hebben verder aangenomen, dat elke link een eigen speech store heeft. Dit hoeft echter in de praktijk niet. Om te zorgen, dat de space switch niet te groot wordt, worden bijvoorbeeld in het AXE-systeem 16 inkomende links op één speech store A aangesloten. Dit speech store heeft dan wel  $16 \times 32 = 512$  geheugenplaatsen.

Dit zelfde geldt ook voor de uitgaande speech stores B.

Ook deze speech stores bestaan uit 512 geheugenplaatsen.

Het aantal speech stores in AXE kan maximaal 32 zijn (voor type AXE 101) zodat in totaal  $32 \times 512 = 16384$  geheugenplaatsen geïnstalleerd kunnen worden (16384 geheugenplaatsen in speech stores A en 16384 geheugenplaatsen in speech stores B).

Omdat van iedere speech store A naar iedere speech store B geschakeld moet kunnen worden, zal de space switch maximaal een  $32 \times 32$  matrix kunnen zijn. De control stores hebben 512 plaatsen, omdat er 512 interne time slots zijn. Aangezien het aantal interne time slots per time switch 512 bedraagt en het maximale aantal time switches 32 is, kunnen  $512 \times 32 = 16384$  verbindingen tegelijk door het schakelnetwerk opgebouwd zijn.

Omdat echter t.b.v. ieder gesprek twee verbindingen door het schakelnetwerk nodig zijn (in heen en terug richting) kunnen in principe 8192 gesprekken via het volledig uitgebouwde schakelnetwerk van een AXE (type 101) centrale opgebouwd worden. In principe 8192, omdat niet alle interne time slots kunnen worden gebruikt voor spreekverbindingen.

---

## Opbergbanden

Het overzichtelijk opbergen van een jaargang, compleet met klapper vergemakkelijkt het terugzoeken van de gepubliceerde artikelen.

Voor het zelf inbinden van een jaargang Studieblad, zijn zgn. **speldbanden** beschikbaar; deze vervangen de tot nu toe bekende inbindbanden.

Een speldband biedt het voordeel dat verzending naar een boekbinder niet meer nodig is en dat elk nummer na lezing onmiddellijk kan worden ingespeld.

Beschikbaar zijn: **speldbanden voor de jaargangen 1978, 1979 en 1980.**

De prijs bedraagt: **f 7,50 per band.**

Bestelling: door storting op **giro 4073** ten name van **Studieblad PTT – Den Haag** onder vermelding van het gewenste aantal banden.

# Ontwikkelingen van de elektromagnetische telegrafie

(vervolg van blz. 243)

## Huidige opbouw van het vol-automatische telexnet

In ons land zijn heden circa 30.000 telexabonnees in staat vol-automatisch binnen- en buitenlandse verbindingen op te bouwen door op het klavier van hun verreschrijver het nummer van de verlangde relatie aan te slaan.

Hiertoe zijn in ons land 24 Automatische Telex Overdraag Stations (ATOS) geïnstalleerd. Elke abonnee is op de voor hem dichtsbijzijnde ATOS via één dubbelader aangesloten. de verdere routing geschiedt tussen deze ATOS en die van de gewenste abonnee, waarmede verbinding wordt gezocht.<sup>1</sup>

Het zal duidelijk zijn dat tussen de overdraagstations onderling ruime verkeersbundels noodzakelijk zijn. Vanaf 1950 tot heden zijn hiervoor meer-voudige toonfrequent systemen ontwikkeld; aanvankelijk werd één telefoniekanaal (300-3400 Hz) verdeeld in 8 telegrafiekkanalen, te weten 540, 900, 1260, 1620, 1980, 2340, 2700 en 3060 Hz.

Het principe is vrij eenvoudig; de via het toetsenbord van de oproepende abonnee uitgezonden gelijkstroomimpulsen worden in het overdraagstation omgezet in wisselstroom, al dan niet onderbroken. In het ontvangende overdraagstation worden deze wisselstroomsignalen omgezet in gelijkstroomsignalen en naar de betrokken opgeroepen abonnee gevoerd.

Na gebleken noodzaak van grote aantallen verkeersbundels werden systemen met 24 in plaats van 8 kanalen ontwikkeld; de onderlinge afstanden van 360 Hz werden toen (door smallere zeefkringen) verminderd tot 120 Hz.

Omstreeks 1970 werden systemen ontwikkeld waarbij de kanalen (24) werden gemoduleerd door frequentie-verandering. De gelijkstroomsignalen werden hierbij omgezet in wisselstroomsignalen van 30 Hz lager of 30 Hz hoger dan de rustfrequentie.

De laatste ontwikkelingen zijn gebaseerd op het tijdmultiplex systeem, waarbij de frequentieband van 300-3400 Hz is verdeeld in 46 telegrafiekkanalen. Deze apparatuur wordt geleverd door Siemens, en wordt genoemd „ZD 1000-C3 systeem”. In fig. 12 wordt het binsel hiervan verduidelijkt.

---

<sup>1</sup> Volledigheidshalve zij vermeld dat er ook nog 124 (onbewaakte) „subtossen” in dienst zijn. Deze zijn rechtssteeks aangesloten op één der 24 bewaakte overdraagstations en vervullen eenzelfde functie.

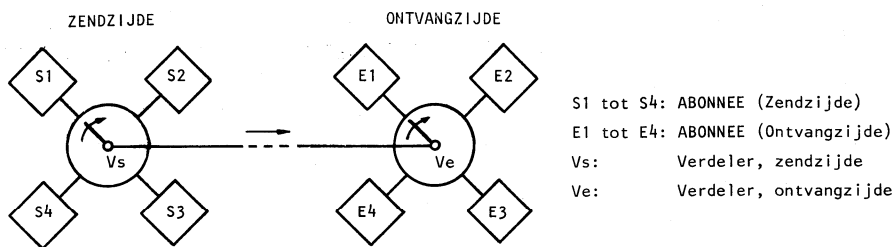


fig. 12. Principe van het tijdmultiplex-telegrafie systeem, fabr. Siemens.

Figuurlijk gesproken is elk Tijdmultiplex-systeem zowel aan de zend- als aan de ontvangzijde uitgerust met een snel ronddraaiende verdeler. Beide verdelers draaien met gelijke snelheid en fase (isochroon) en verbinden dan voor korte tijd de met elkaar corresponderende abonnees.

De allereerste constructies op dit gebied van Baudot (1895)<sup>1</sup> beruften al op dit (mechanische) principe. Bij moderne tijdmultiplexsystemen geschiedt dit elektronisch.

Het hier genoemde systeem van Siemens ZD 1000-C3 kan 46 circuits formeren bij een seinsnelheid van 50 Baud. Is een seinsnelheid van 100 Baud gewenst, dan daalt het aantal circuits tot 22. Dit is eenvoudig in te stellen.

### **Internationaal telexverkeer via de radioweg**

Op 15 mei 1950 werd voor het eerst in de geschiedenis de Atlantische Oceaan voor het telexverkeer overbrugd. Daardoor kwam de internationale telexcentrale te Amsterdam in directe verbinding met New York. Tot dusverre was telexverkeer langs de radioweg over zulk een grote afstand niet mogelijk geweest, omdat verminkingen door atmosferische storingen niet te vermijden waren. Dit beletsel werd echter opgeheven door de vinding van de ingenieur der Nederlandse PTT, dr. ir. H. C. A. van Duuren, en sindsdien zorgden Nederlandse TOR-installaties voor een onfeilbare overbrenging van de radiotelexberichten. Op 15 oktober van hetzelfde jaar volgde de opening van het telexverkeer tussen Amsterdam en Washington.

Dit systeem „Telex Over Radioverbindingen” werd beschreven door H. Silva in het Studieblad PTT in de jaargang 1948, blz. 111 t/m 116.

Wij herhalen hier enkele passages:

<sup>1</sup>) Zie ditzelfde artikel blz 205, juni 1980.

De eenheid „Baud” (aantal impulsen per seconde) is afgeleid van de naam van de Franse uitvinder Emile Baudot. Deze construeerde in 1874 een systeem waarbij elk telegrafieteken bestond uit een combinatie van 5 stroomelementen.

Om een betrouwbare verbinding te verkrijgen is het noodzakelijk te weten, welke lettertekens goed en welke fout zijn overgekomen. Hiertoe is een zogenaamde storingsaanwijzer noodzakelijk. Dit nu is eenvoudig te verkrijgen door gebruikmaking van een 7-eenheden code, waarin elk teken eenzelfde aantal rustelementen bevat. Bij een verhouding van 3 : 4 als werk/rust-verhouding zijn 35 verschillende combinaties mogelijk.

Elk teken, dat niet voldoet aan deze verhouding, wordt als gestoord aangemerkt en niet tot afdruk gebracht.

Zoals bekend werkt de verreschrijver met de 5-eenheden code. Om een aanpassing te hebben aan het bestaande telexnet is een omzetting van 5 op 7 eenheden en omgekeerd noodzakelijk; dit geschiedt met de code-converter.

Een teken, dat als gestoord wordt onderkend, wordt niet afgedrukt maar opnieuw nagevraagd totdat een goede afdruk wordt ontvangen.

Dit gecompliceerde, maar uitstekend functionerende systeem is door de komst van aardsatellieten, toegerust met elektronische transmissieapparatuur overbodig geraakt. Hierbij treden namelijk geen fadingverschijnselen op, hetgeen bij telexverbindingen over normale radiogolven vrijwel altijd het geval is.

### Moderne verreschrijvers

Als laatste hoofdstuk zal de ontwikkeling van de verreschrijver worden behandeld. Bij telexverkeer wordt over de gehele wereld uitsluitend met blad-schrijvers gewerkt.

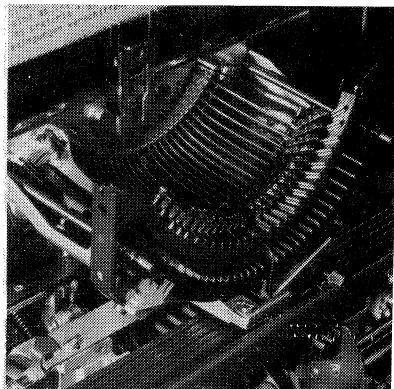


fig. 13. Siemens verreschrijver type 100, uitgebracht in 1956. De typehefbomen zijn duidelijk zichtbaar.

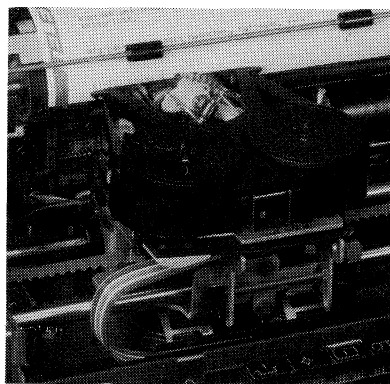


fig. 14. Verreschrijver type 1000, fabr. Siemens. De kunststofschiif met letters en cijfers is goed zichtbaar.

Het toestel van fig. 11 in dit artikel (zie blz. 209) heeft tientallen jaren dienst gedaan; het gold als zeer betrouwbaar.

In 1956 bracht de Duitse fabriek Siemens (voornaamste leverancier voor de Nederlandse PTT van verreschrijvers) het type 100 uit, zie fig. 13.

Het voordeel van dit type 100 lag voornamelijk in het verminderde onderhoud. Verwisselen van onderdelen (veroorzaakt door slijtage) vereiste veel minder instellingen, dus aanzienlijke tijdsbesparing. Het geluidsniveau was echter weinig beter dan bij de voorganger, het type 37. De fabrikant was hierover aanvankelijk nogal optimistisch, maar de cliëntele (kantoorpersoneel) klaagden toch wel.

In 1977 bracht Siemens het type „1000” uit. Vrijwel geheel elektronisch! In fig. 14 is het schrijfgedeelte zichtbaar.

De typehefbomen uit eerdere uitvoeringen zijn hierbij vervangen door een kunststofschiif met letter- en cijferkarakters.

Dit toestel is nagenoeg geruisloos; de fabrikant noemt het „bürofreundlicher”, hetgeen algemeen door gebruikers wordt onderschreven.

De verreschrijver 1000 werkt in de toestand lokaalbedrijf of telexbedrijf. In lokaalbedrijf bedraagt de transmissiesnelheid van de verreschrijver steeds 100 Baud (wat overeenkomt met 800 tekens per minuut), onafhankelijk van de transmissiesnelheid op de lijn. In telexbedrijf werkt zij echter met 50, 75 of 100 Baud, instelbaar met een schakelaar.

Alles wat af en toe moet worden uitgewisseld (papier, inktlint, ponsbandrol) kan in een handomdraai worden omgewisseld.

Dit toestel vraagt weinig onderhoud; af en toe goed afstoffen is voldoende. Omdat dit echter zelden door het bedienende personeel wordt gedaan gaan de technische medewerkers van het telefoondistrict af en toe eens inspecteren.

In een fraaie folder schrijft de fabrikant onder andere:

MOS-bouwstenen (waarvan er verschillende in het toestel zijn verwerkt) bevatten duizenden elektronische halfgeleiders op een oppervlakte van circa 25 mm<sup>2</sup>, onderling verbonden tot een gecompliceerde schakeling. Zij zijn de dragers van de nieuwe technologische revolutie. Zij hebben hun waarde bewezen in de computertechniek en zijn thans ook ingebouwd in de nieuwe verreschrijver type 1000. Zij worden gefabriceerd in het MOS-centrum: de Siemens fabriek in München.

In de figuur op de voorpagina is een deel van de elektronische bedrading zichtbaar.

# Methode van bestuurd onderhoud

A. Versteeg  
 A. A. van der Woude  
 (Vervolg van blz. 265.)

## Kwaliteitspresentatie, normen, analyse, besluiten

Bij toepassing van de Methode van Bestuurd Onderhoud, moeten de kwaliteitsgegevens vergeleken en worden geanalyseerd om tot doelgerichte acties te geraken ten aanzien van het onderhoud, zie fig. 6. Voor een goede kwaliteitspresentatie is het van belang, dat de verkregen gegevens goed leesbaar zijn en vlot te verwerken zijn, zodat het beleid hierop kan worden gericht. Hiervoor is het noodzakelijk dat in kleiner verband de beheerseenheden en in groter verband de kwaliteitsbureaus de beschikking krijgen over de kwaliteitsgegevens.

Deze gegevens zullen moeten worden getoetst aan de hand van de normen die zijn neergelegd in de Belinda's en de gegeven richtlijnen. De gestelde normen moeten onder invloed van de kwaliteitspresentatie kunnen worden bijgesteld.

Deelprodukten				
Aannemers buitendienst contact met abs  DKRV	Htf-instal- laties  Kabels	Kwaliteitsbepalingen (middelen)	Klachten <sup>007</sup> <sub>schriftelijk</sub> Observatie Simulatie Functionele test Overall test Onderhoudsrooster Foutberichten Stg registratie Verkeersmeting	ALGEMEEN - stroomvoorziening - accubatt/NSA - stofbestrijding - klimaatbeheersing - meetpost/moa - Hvd - werkomstandigheden - personeelsbezetting
M B O	Tlf- centrales	Kwaliteitsbeheer (hoe doen we het)	Massaal/incidenteel onderzoek Hanteren onderhoudsrooster Smeren/instellen Rangeringen	
Trmd data/ ...  Techn adm Inl. 008 Incasso	Transmissie  Admini- stratie	Analyse- normen- presentatiebesluiten	Richtlijnen (Belindas) Bespreekbaar maken kwaliteits- aspecten (voor wie, aan wie, door wie) Verslaglegging Voorstellen <sub>korte termijn</sub> <sub>lange termijn</sub> Bevoegdheden	

fig. 6.



De bevoegdheden van een onderhoudsgroep gaan zover, dat besluiten kunnen worden genomen t.a.v. gericht onderzoek, preventief onderhoud, massaal onderzoek e.d. Een en ander zal resulteren in daadwerkelijke acties die direct kunnen worden uitgevoerd, dan wel acties die d.m.v. kwaliteit beleidsindicaties (verslaglegging) op langere termijn om een oplossing vragen. Het is van groot nut dat personeel dat belast is met de analyse van kwaliteitsgegevens, beschikt over enige statistische kennis.

### **Kwaliteitsbeheersing**

De kwaliteitsbeheersing is onder te verdelen in:

- massaal onderzoek;
- minimum onderhoudsrooster;
- gericht onderzoek.

#### *massaal onderzoek*

In het algemeen zijn het die onderdelen in een telefooncentrale die zeer vaak vóórkomen en derhalve om een massale aanpak vragen.

Het tijdig onderkennen en herstellen van deze aan slijtage onderhevige onderdelen kan veel narigheid en geld besparen. Bovendien kan de komst van een mobiele revisiegroep worden gepland.

#### *Minimum onderhoudsrooster*

Om te kunnen voldoen aan de onderhouds-specificaties die door een fabrikant zijn voorgeschreven, moeten op gezette tijden allerhande onderdelen worden gesmeerd en afgeregeld. Evenzo zullen b.v. koolborstels op tijd moeten worden vervangen. Zo zijn er meerdere werkzaamheden die periodiek dienen te worden uitgevoerd. Handig is het om dit soort zaken in een rooster onder te brengen waardoor bewaking op de uitvoering overzichtelijk is.

Uiteraard kunnen op dit rooster ook onderhoudsindicaties voorkomen die het personeel uit ervaring weet en niet in een voorschrift zijn vastgelegd.

#### *Gericht onderzoek*

Onder de directe bevoegdheden van de beheerseenheid valt het uit wisselen van eigen kiezerapparatuur. Voor zover dat mogelijk is kunnen kiezers uit minder drukke apparaten-groepen in drukkere groepen worden geplaatst. Wel moet worden overzien wat de consequentie is t.a.v. bijvoorbeeld rangeringen e.d. Ook moeten de gemeten verkeerswaarden vooraf worden geraadpleegd. Overleg met het verkeersbureau is daarom noodzakelijk.

Schemawijzigingen kunnen voortvloeien uit eenduidige gebreken die bij de kwaliteitsbepaling steeds voorkomen. Is een oplossing voor een dergelijk probleem gevonden, dan gaat men over tot wijziging van de apparatuur en dus ook de bijbehorende schema's. Alvorens tot uitvoering over te gaan dienen dergelijke wijzigingen in een voorstel te zijn vervat en via de „lijn” te zijn ingebracht.

Na goedkeuring kan men tot wijziging overgaan.

Het is gewenst goedgekeurde oplossingen op ruime schaal te melden en te bespreken, zodat ook anderen, die misschien naar hetzelfde euvel zoeken, hiervan kennis kunnen nemen b.v. in onderhoudsvergaderingen.

Reparatie, die als een correctief middel moet worden gezien, zal voorkomen in alle soorten typen centrales. Goed opgeleid personeel, dat inzicht heeft in afregel- en testvoorschriften, is onontbeerlijk.

## **Algemeen**

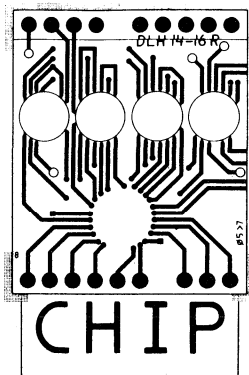
Nu het gehele schema van de MBO is besproken en kan worden gezien als een gesloten onderhouds-regelcircuit, mogen we niet voorbij gaan aan nog een aantal externe voorwaarden nl.:

Hoe willen we onze telefoonsystemen in bedrijf houden als geen aandacht wordt geschonken aan de stroomvoorziening. Goed en doelmatig onderhoud is vereist aan accubatterijen, gelijkrichters en noodstroomaggregaten.

Ook de man op de hoofdverdeler, die ogenschijnlijk het simpele draadje trekt, moet deel uitmaken van een goed geleid kwaliteitsbeheer.

Voor een aantal telefoonsystemen, met name de semi-elektronische, is een goede klimaatbeheersing noodzakelijk. Om contactstoringen zoveel mogelijk te vermijden kan een blik op de vochtigheidsmeter veel informatie opleveren. Een wezenlijk onderdeel van kwaliteitsbeheer vormt de stofbestrijding. Het belangrijke percentage van 10% stofstoringen, mag best eens ter hand worden genomen en als uitgangspunt dienen in besprekingen. Ook een aparte of afgeschotte ruimte om apparatuur uit te pakken is beslist geen luxe.

Voor regelmatig onderhoud kan het beste 's morgens voor aanvang van de dienst, de telefoonzaal even worden aangeveegd met een z.g. kaasdoekje. De continuering van dit laatste zal uiteindelijk tot het gewenste resultaat leiden.



# De digitale delta en haar bewoners: chips ahoy<sup>1)</sup>

drs. ir. ing. B. J. G. van der Kooij

(Vervolg van blz. 276)

Omdat het onderwerp „Chips” steeds meer de gemoederen bezig houdt (soms zelfs verontrust!) heeft de redactie van het Studieblad PTT besloten hierover vrij uitvoerig te publiceren. Niet in de eerste plaats over de hierbij toegepaste, verfijnde technieken.

Het doel zal zijn de lezers meer inzicht te verschaffen in, en meer vertrouwd te maken met de chip (als drager van de micro-elektronische „revolutie”).

De samenleving zal zich moeten bezinnen op de gevolgen van dit (letterlijk) kleine stukje technologisch geweld teneinde in staat te zijn de voordelen uit te buiten en de risico's te minimaliseren.

De redactie is er in geslaagd om toestemming tot (gedeeltelijke) publicatie te verwerven van de door verschillende deskundigen samengestelde verhandelingen in het tijdschrift Intermediair.<sup>1</sup>

Wellicht ten overvloede wil de Studieblad-redactie benadrukken dat zij niet geacht kan worden alle stellingen (uitgangspunten) van de auteurs op hun merites te kunnen en willen beoordelen.

In het bijzonder wat betreft hun beschouwingen omtrent eventuele verstoringen in de bestaande (en volgens velen „goede”) sociale infrastructuur in ons land.

Het is vooral bedoeld de Studiebladlezers meer inzicht te verschaffen in komende nieuwe technische ontwikkelingen.

Redactie

## Een vloedgolf?

Wie met enige aandacht de publiciteitsgolf volgt, die momenteel Nederland overspoelt, zal het opvallen dat het onderwerp micro-elektronica (c.q. de micro-processor, de „chips”) zich pas sinds kort in een brede belangstelling kan verheugen.

<sup>1)</sup> Intermediair 24, d.d. 15-06-1979: „Chips” onder redactie van Margot Chaumalaun.

Speciale uitgaven worden gewijd aan het onderhavige fenomeen en de geïnteresseerde leek moet wel de indruk krijgen dat er iets revolutionairs heeft plaatsgevonden. Wat dat revolutionaire dan precies is zal hem niet altijd duidelijk zijn, doch bedreigend is het wel. Als er binnenkort geen 250.000 werklozen zijn, dan wel 500.000 en het zouden er best een miljoen kunnen zijn. En een „kwaad” is het zeker want er wordt over heffingen gesproken. Dit zijn een soort boetes en boetes gelden alleen als straf, om het maar eens simpel te stellen. Elders (zie „notenchips” [1]) hebben we gepoogd aan te geven dat er in dit gebeuren zowel het element van een bedreiging zit als het element van een uitdaging. We illustreren daar dat het bij de interpretatie wel belangrijk is door welke „bril” men kijkt. Kijken we nu naar het gebeuren rond de „chips” dan kunnen de volgende aspecten onderkend worden.

*Na de vervanging van de menselijke spierkracht wordt ook een deel van de menselijke „intelligente taken” uitbested. En met intelligente taken doelen wij op die gestructureerde taken die door een algoritme bepaald worden en niet de ongestructureerde, creatieve intelligentie.*

Dit aspect kent twee kanten. In de eerste plaats is er de rol van de mens als gebruiker van „intelligente machines”. Het blijkt dat dergelijke hulpmiddelen (men denke bijv. aan het zakrekenapparaat) door de gebruikersmarkt in hoog tempo wordt opgenomen. Vooral als de prijs/prestatie verhouding gunstig is. Aan de andere kant wordt de mens gebruikt als „intelligente machine”. Voorbeelden hiervan zijn gecompliceerde functies aan de lopende band (zoals inpakken en controleren op breuk maar ook het spuiten en lassen van auto-carrosserieën). Als hier een machine (bijv. een robot) de taak van de mens overneemt kan dat zowel *positief* zijn (verlossing van dwangmatige, routinematige arbeid in onvriendelijke werkomgeving), als *negatief* (werkloosheid, het niet meer bij de groep/maatschappij behoren e.d.).

*De intelligente taken die aan de „computer” worden uitbested vertonen een toenemende complexiteit. Zowel qua omvang (van bijv. de data) als qua structuur van het algoritme.*

Hiervoor is geschetst dat de grote computers allereerst in de wetenschappelijke wereld werden gebruikt. Mathematische algoritmen zijn ondanks hun eigen complexiteit „gemakkelijker” dan bedrijfsmodellen, voorspellings- en analysemodellen.

In de bedrijfstoeepassingen worden eerst de registrerende taken in een voor de computer handelbaar algoritme omgezet (boekhouding, produktieadministratie). Later worden deze gevolgd door de registrerende taken (voorraadbeheer, personeelsbeheer, produktiebeheersing en dergelijke) en de tactische

planningstaken (distributierouting, marketing-mix planning, financiële planning enz.). En uiteindelijk komen de strategische taken aan bod in de nog zeer beperkt beschikbare en zeer complexe modellen.

Hetzelfde geldt voor automatisering binnen productiebedrijven. Van enkele (semi-)automatische machines gaan we naar (semi-)automatische deelprocessen en totale productieprocessen. Naast de pure besturingen (vergrendelingen, set points en dergelijke) worden meerdere taken geïncorporeerd („supervisory control” en produktgebonden administratieve taken).

*Toepassing van de intelligente machines gaat enerzijds in de diepte anderzijds in de breedte. Of anders: steeds meer mensen komen in aanraking met de intelligente machine.*

Waren de eerste computers – net zoals de eerste telefoon, radio en televisie en de eerste auto – slechts bereikbaar voor de „happy few”, thans vindt een grotere verspreiding plaats en wordt de „computer” gemeengoed. Dit vindt plaats in het bedrijfsleven (voorbeeld: timesharing netwerken), maar ook voor de gebruiker. Nu heeft iedere „vijfde” Nederlander een telefoon, een radio, een televisie en een auto. Hetzelfde zal zich voor gaan doen met de computer. In ieder huis zullen meerdere intelligente machines (zowel specifieke, taakgerichte in bijv. de wasmachine, als algemeen toepasbare in bijv. de personal computer) worden toegepast.

*De mens wordt zich steeds bewuster van het (potentiële) gebruik van intelligente machines. Zowel zijn positieve eigenschappen als zijn negatieve eigenschappen.*

Keken de eerste gebruikers ook ietwat angstig tegen het fenomeen telefoon aan, al spoedig werd het een dankbaar hulpmiddel. De problemen van de telefoon (penetrerend en storend) worden opgelost door het antwoordapparaat en geheime telefoonnummers. Hetzelfde geldt voor de computer. Was de uitdrukking „het zit in de computer” een acceptabel excuus, tegenwoordig gaan de „slachtoffers” zich weren (satirische televisieprogramma’s). Werd eerst vaak gezegd „dat is niets voor mij”, door de assurantieman bijvoorbeeld, nu is hij geneigd zich te gaan oriënteren naar mogelijkheden (en stelt zich voor dat dit alles mogelijk is voor een minimumprijs). Daarnaast leren de kinderen programmeren en „computerkunde” op de hogere opleidingen.

Tot zover enkele aspecten die te maken hebben met de intelligente machines. Daarnaast willen we ook nog enkele aan de (micro-)elektronica gerelateerde aspecten aanstippen.

*Het proces waardoor de (micro-)elektronica in een steeds breder gebied zijn toepassing vindt is inherent aan de elektronica en dus al decennia aanwezig. „In den beginne was er niets . . .” en toen kwam de radio, toen kregen we contact met Indonesië en kwam de televisie. Allemaal mogelijkheden die hun bestaan aan de elektronica te danken hebben. Hetzelfde geldt voor de draagbare transistorradio en transistortelevisie. En vandaag de dag bevinden zich in iedere HiFi-intallatie, iedere televisie, iedere elektronische klok/horloge, ieder rekenapparaat, iedere . . . en ga zo maar door, geïntegreerde schakelingen. De IC is er al reeds twee decennia en de micro-elektronica dus ook.*

*De elektronica (en met name de micro-elektronica) wordt steeds goedkoper, terwijl de „prestatie” van elektronische systemen toeneemt. Gevolg: een gunstiger prijs/prestatie verhouding.*

Inherent aan het massa-productieproces voor de micro-elektronica is standaardisatie. En wanneer standaards eenmaal geaccepteerd zijn openen zich grote toepassingsgebieden.

Grote toepassingsgebieden betekenen grote hoeveelheden identieke schakelingen die weer leiden tot lage stuksprijzen. Door de toenemende complexiteit van IC's kunnen daarnaast grotere elektronische schakelingen geïntegreerd worden (met o.a. als gevolg een toenemende betrouwbaarheid). Gevolg een prijs/prestatie ratio, die, „grosso modo” gesproken, gunstiger wordt. Als de produkten van de micro-elektronica bijv. met auto's worden vergeleken dan zou een 1945-model auto van \$ 10.000, die 4 km op één liter benzine reed met een maximum snelheid van 80 km/uur in 1979 nog slechts \$ 5 kosten en 75 km/liter rijden met een maximum snelheid van 1200 km/uur. Voor 1990 zou dezelfde „auto” \$ 0,50 kosten, 750 km/liter rijden met een maximum snelheid van 100.000 km/uur. In dezelfde orde van grootte liggen de prijs/performance verhoudingen van de micro-elektronica.

*Gezien vanuit de wereld van de micro-elektronica is de micro-computer een logische stap in de ontwikkelingen.*

De trend van de steeds toenemende complexiteit ondervond een barrière in het „dilemma van de Integrated Industry”. Toen de functie gescheiden werd van de „behuizing”, zoals dat al gedaan werd bij de programmeerbare logica, stond niets de VLSI-IC in de weg. Echter de combinatie van de kracht van de micro-elektronica (veel „elektronica” voor een lage prijs) met de computerconcepten (de functie van het produkt, het algoritme, in een programma dat in een geheugen wordt bewaard) is een fundamenteel gebeuren. [1]

Waarom nu de voorgaande aspecten zo uitvoerig behandeld? We hebben slechts willen illustreren, dat in brede context van het huidige gebruik, de

„chips” een logische stap in de ontwikkeling is. Een stap die weliswaar een aantal fundamentele aspecten kent. Doch ook een stap *die in z'n totaliteit niet bedreigend is*. Niet dat dit niet zou inhouden dat er geen bedreigende elementen aanwezig kunnen zijn. Maar dat zijn bedreigingen waaraan we gewend zijn. Die we in deze eeuw al eerder hebben meegemaakt. En dat zijn bedreigingen die we, net zoals de bedreigingen van de zee, het hoofd kunnen bieden. Het is goed deze te onderkennen, net zo goed als we de zwakke plekken in de dijken moeten kennen, maar we hoeven er zeker niet fatalistisch door te worden. En de paniekerige alarmeringen van het hoge tij, dat veroorzaakt zou worden door de „chips”, zijn niet terecht.

Al is het wel goed dat de stormmeldingen over de vermeende vloedgolf binnenkomen. Dan worden we tenminste wakker.

### **De sociale onmacht**

In de voorbeelden is naar voren gekomen dat de historische golven een grote industriële activiteit met zich meebrachten. En dan „industriële” in haar brede betekenis. Van het voortbrengen van componenten tot systemen en eindprodukten toe. Van toegeleverde diensten aan de industrie tot de toegeleverde diensten voor de gebruiker.

Het is de vraag in welke mate juist een land als Nederland kan inspelen op deze (ver)nieuw(d)e industriële activiteit. Welke industrie kan in de Delta ontstaan. Welke produkten en diensten kunnen nu juist door Nederlandse ondernemers gerealiseerd worden? Vragen waarop we geen gedetailleerd antwoord hebben, doch het grote kader begint zich af te tekenen.

### **Silicon Valley**

Kijken we naar een gebied dat in de elektronica wereld een grote bekendheid genoot – „Silicon Valley” in Californië, U.S.A. (zie fig. 4) – dan vallen een aantal karakteristieken op. Enerzijds is dat het hoge gemiddelde kennisniveau. Zowel in de universitaire wereld als in de industriële wereld is een zeer groot aantal mensen met hooggekwalificeerde kennis werkzaam. Niet alleen de „kennis in de diepte” (alles weten tot het gedrag van het laatste elektron) maar ook in de breedte.

En met dit laatste doelen wij op het bestaan van tal van op de industrie gerichte diensten. Van marktresearchbedrijven, managementconsultants, financieringsdeskundigen en marketingbureaus tot kantineservices, patent- en

octrooidiensten, semi-overheidsdiensten en industrieparken toe. Naast het hoge gemiddelde kennisniveau in de breedte en in de diepte, is een tweede karakteristiek van groot belang geweest voor de ontwikkeling van „Silicon Valley”. En hiermee doelen we op de sociale infrastructuur. Net zoals een goed wegennet als infrastructuur van wezensbelang is voor o.a. de transportwereld (bedrijf en individu), geldt dat ook met de sociale infrastructuur voor de industriële en individuele activiteiten. Met zijn voordelen en met zijn nadelen staat Amerika bekend om zijn ondernemingsgeest.

Iets „nieuws beginnen” is een sociaal hoog gewaardeerd gebeuren. Dit uit zich in hoge mobiliteit, zowel fysiek qua woonplaats als qua betrekking, maar ook psychisch qua type en soort werk. De researcher die van de universiteit komt vinden we, populair weergegeven, ook terug in zijn garage om zijn idee als zakenman te realiseren. Van de relatief beschermde universitaire wereld naar de „koude en harde” ondernemingswereld is voor velen een „kleine” stap. Daarbij wordt een keer mislukken in brede lagen van de bevolking niet als een falen voor het leven beschouwd, „just try again, Joe”. In deze context van creatieve ondernemingsgeest vinden we ook een creatieve overheid. Een overheid die niet alleen „post”-regulerend werkt, maar ook „pre”-stimulerend. Een overheid die net zoals de ondernemers bereid is risico's te nemen. En die maatregelen weet te treffen, zowel op hoog als laag overheidsniveau, die niet remmend werken maar juist contextbevorderend zijn. Het creatieve, ondernemende individu staat hoog aangeschreven in de maatschappij. En

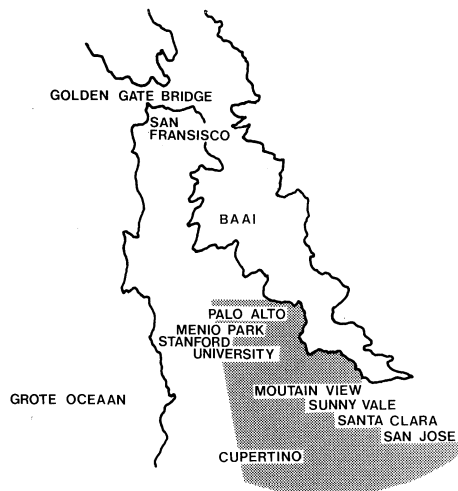


fig. 4.



mocht de overheid de plank eens misslaan, dan is er een relatief snelle terugkoppeling (zie de recente belastingprotesten in Californië). Natuurlijk zijn deze karakteristieken hier slechts oppervlakkig beschouwd. Hun invloed en onderlinge relaties, maar ook welke factoren nu precies waartoe bijgedragen hebben, kunnen we hier niet uitwerken. Dat is ook niet nodig want met voorgaande kleuren kan al een plaatje geschilderd worden dat aanzienlijk verschilt van de situatie in ons eigen land.

## **Nederland**

En dat verschil betreft dan niet zo zeer het hoge gemiddelde kennisniveau. En daarmee ook niet de kennis in de diepte. De kennis in de breedte laat nog duidelijk te wensen over. Zoals een ieder die marktresearch heeft moeten doen binnen de „elektronische” markten in Nederland, zal hebben ervaren. (Het Centraal Bureau voor de Statistiek kent bijv. alleen de grootste elektronische industrieën, met bijbehorende statistische gegevens om bepaalde – op zich valide – redenen, wordt geen elektronische industrie onderkent). En zo zijn er nog wel enkele facetten te onderkennen. Nee, het geschetste probleem ligt in Nederland in de sociale infrastructuur.

De lezer oordele zelf; hier volgen enkele karakteristieke vergelijkingen:

**Amerika**  
Iets „nieuws beginnen” is een sociaal hoog gewaardeerd gebeuren.

**Nederland**  
Wordt vaak schouderophalend beoordeeld. „Rijk worden is in brede kringen een afkeurenswaardig begrip. Termen als „aftoppen”, „nivelleren”, „gelijkstellen” en „progressief belasten” zijn bekende klanken.

Bekend zijn de verhalen over vruchteloze pogingen van de nieuwe ondernemende werknemer, die met zijn hoofd tegen de muur loopt.

Niet dat we hier suggereren dat uitgebreide, sociale voorzieningen niet goed zouden zijn, niet dat de „sterke schouders de zwakken in de samenleving niet zouden mogen helpen”, nee beslist niets van dit alles. Maar de wijze waarop de (o.a. sociale) verworvenheden binnen ons land een rem op de vernieuwingsgezinde en creatieve ondernemingsgerichte activiteiten zijn geworden, is toch wel bedenkelijk.

Overheid werkt niet alleen „post”-regulerend, maar ook „pre”-stimulerend.

Het ambtelijk apparaat is log. Iedereen komt vroeg of laat hiermee in aanraking. Bijvoorbeeld voor verkrijgen van toestemming voor een dakkapel in een rijtjeswoning. De schoonheidscommissie denkt hier soms een half jaar over en laat deze dan 10 cm naar links verschuiven.

De hiervoor geschetste sociale onmacht is helaas te beschouwen als een faktor die aanpassing in de weg staat, (zie „noten chips” [3]). Er is weinig tot geen privé-kapitaal voor risicodragende industriële activiteiten beschikbaar.

Gelukkig lijkt dat op een breder gebied dit probleem, zij het fragmentarisch, onderkend gaat worden.

De overheid doet zijn best om hierin te voorzien door maatregelen zowel in regionaal verband (de ontwikkelingsmaatschappijen die deelnemen in bedrijfskapitaal), als in nationaal verband (achtergestelde leningen en wat dies meer zij). Doch dit zijn pas de eerste maatregelen en we lopen hierin niet voorop als we naar Engeland en Duitsland kijken. In brede (politieke) lagen van de bevolking dient juist aan deze sociale onmacht aandacht besteed te worden, teneinde een onmacht om te zetten in een macht. Juist door een goede sociale infrastructuur zou Nederland geschikt moeten zijn om als industrieel vernieuwend bekend te staan. Naast factoren als stabiliteit (arbeidsrust) zou Nederland bekend moeten worden door zijn flexibiliteit. Niet alleen flexibiliteit in de handelsactiviteiten, maar ook in haar industriële activiteiten.

(Wordt vervolgd.)

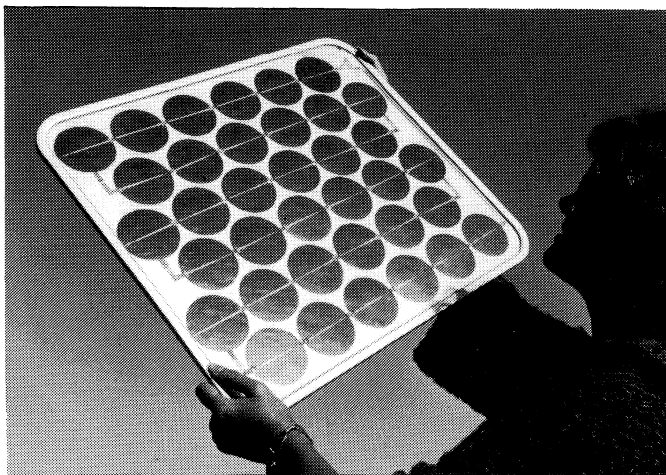
#### NOTEN CHIPS

- <sup>1</sup> Van der Kooy, B. J. G.: *Microcomputers; innovatie in de Elektronika*. Kluwer, Deventer (1978).
- <sup>2</sup> Van der Kooy, B. J. G.: „Microcomputers bedreiging en uitdaging”. *TNO-project*, juli/augustus 1978.
- <sup>3</sup> Duller, H. J.: „It's British, so it probably won't work”. *Intermediar*, (17), 27 april 1979 (een illustratieve beschrijving van de sociale onmacht in Engeland).
- <sup>4</sup> Rothwell, R.; Zegveld, W.: „Possibilities for innovation in small and medium sized manufacturing firms”. *TNO-congres*, 22 en 23 februari 1979, Rotterdam.

# Technische berichten

ing. B. Kieboom

## SILICIUM VANGT DE ZON



### *Stroom uit nieuwe zonnecellen*

Van zakrekenmachine tot tv-omvormer loopt het scala van toepassingsmogelijkheden van de nieuwe zonne-elementen.

Voor de energievoorziening van kleine apparaten zoals wekkers, zakrekenmachines, zaklantaarns, hoorapparaten, flitsers en meetinstrumenten zijn er 5 mm en 10 mm brede zonne-elementen, die in lengten tot 20 mm kunnen worden geproduceerd. Deze nieuwe serie SFH 110 . . . 115 bestaat uit afzonderlijke chips met soldeerbare contacten. Als arrays gecombineerd geven de chips, afhankelijk van de wensen van de klant, verschillende uitgangsspanningen.

Voor grotere apparaten worden ronde, drieduims siliciumschijven gebracht (SFH 120), die bij 400 mV een stroom van 1020 mA kunnen leveren. De elementen zijn er ook als halve schijven (SFH 121) en kwart schijven (SFH 122). 36 van deze hele schijven bevinden zich op een compleet zonnepaneel (SFH 120-36), dat 560 x 480 x 13 mm groot is en ongeveer 4 kg weegt. Bij een lichtintensiteit van 100 mW/cm<sup>2</sup> (zonlicht) levert het paneel 15 W (1 A, 15 V).

Met name dit zonnepaneel, dat weerbestendig ingekapseld in een carrossiebestendig aluminium raam is gemonteerd, is ervoor geschikt om het zonlicht op „eenzame” plaatsen op te vangen voor de voeding van bijvoorbeeld, communicatie-installaties.

Siemens persbericht

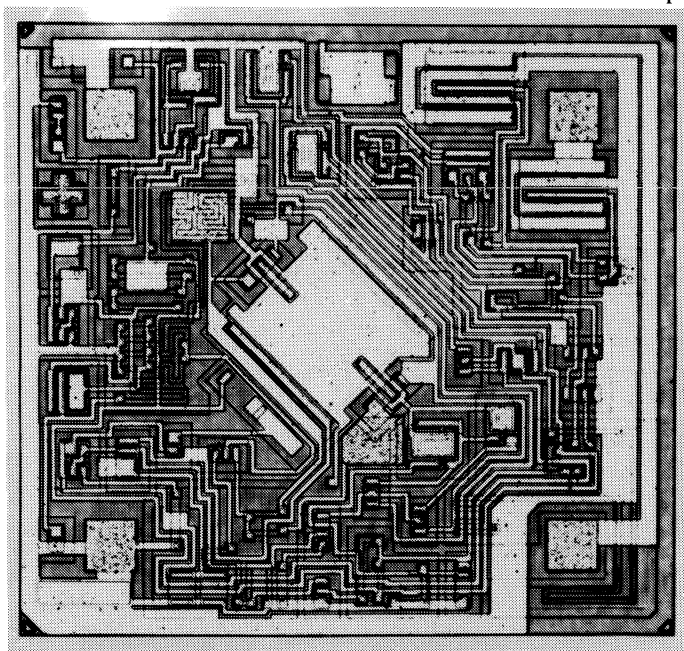
## 100 JAAR HALL-EFFECT

Het novembernummer van het Amerikaanse tijdschrift „American Journal of Mathematics”, jaargang 1879, meldde onder de titel „On a new action of the magnet on electric current” een nieuwe ontdekking: enige dagen tevoren was E. H. Hall van de John Hopkins Universiteit in Baltimore erin geslaagd de invloed van een magnetisch veld op de stroomverdeling langs experimentele weg vast te stellen op een met een dunne laag goud bedekte glasplaat.

Voor praktisch gebruik waren de optredende spanningen echter te gering. Pas in de jaren vijftig kwam met de III-V-lagenhalfgeleiders voor dit doel geschikt materiaal ter beschikking. Vanaf dat moment zijn de volgens het Hall-effect werkende Hallgeneratoren en fluxistors een belangrijke plaats in de moderne techniek gaan innemen.

Het toepassingsgebied loopt van de meet- en regeltechniek tot de contactloos gestuurde elektronische ontsteking voor automobielen. Op het Hall-effect berustende componenten komen momenteel zowel in de vorm van losse halfgeleiders als in geïntegreerde schakelingen op de markt.

Siemens persbericht



### 100 Jaar Hall-effect

Geïntegreerde versterkerschakelingen met Hall-effect. Temidden van transistors, condensatoren en weerstanden bevindt zich de Hallsonde met zijn magnetisch-gevoelig oppervlak.

De foto toont de 1,5 x 1,6 mm grote chip van een digitaal Hall-IC (SAS 251), dat als magnetisch bediende, contactloze schakelaar al vele miljoenen malen is toegepast in toetsenborden e.d.

## **PRESS-RELEASE 2 mm AFTAKSTEKER**

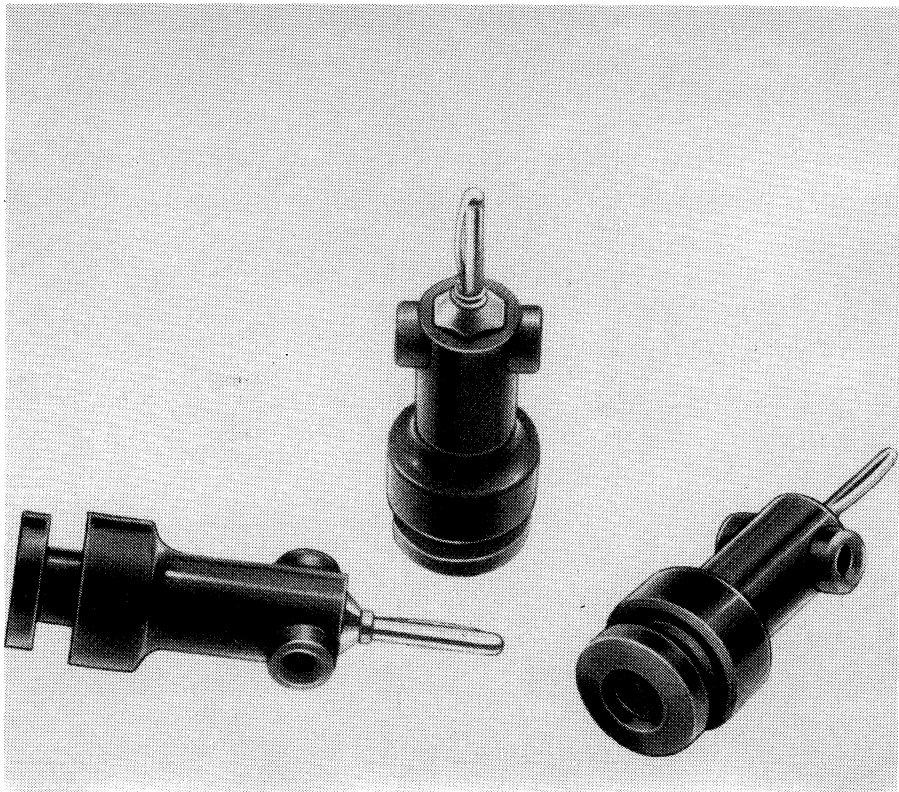
RADIALL heeft een nieuwe, professionele 2 mm aftakstekker ontwikkeld. Dit produkt, waarvan pen en bus vervaardigd zijn van vernikkeld messing, bezit een zelfdovend huis van polyamide nylon waardoor de stekker gebruikt kan worden bij temperaturen tot 100°C.

De axiale ingang is geschikt voor een 2 mm banaanstekker, de radiale ingang voor zowel een kabel als een 2 mm banaanstekker.

Deze verbinding wordt tot stand gebracht d.m.v. een veerelement.

- Gemiddelde insteek-kracht: 500 gram.
- Levensduur: meer dan 10.000 maal steken.

Leverbaar in de kleuren rood en zwart. Catalogus beschikbaar.



2 mm aftakstekker.

# Technisch Engels

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

## Automatic Centres

**Equipment is provided to direct or route** messages automatically. Such equipment has **evolved** quickly over the last **decade using** electromechanical, electronic, and **latterly computer-based systems**.

All types perform basically the same functions, the differences being in size, flexibility and cost. The majority of automatic message switching systems now being installed are computer-based, with advantages of **sophisticated facilities** and ability to change the **performance** easily after installation. Such a system is described later in this chapter.

A message coming into an automatic centre must be inspected, the routing instructions obtained from it, and then the message either sent immediately to its next destination if the line is free, or put in a **queue** to await **retransmission** if the line is not free.

Some telegraph networks use „**priority grading**” for messages. This means that the **originator assigns** the grade of urgency when he prepares the message. When message queues are formed at the relay stations, the equipment automatically pushes a message of high priority to **the head of the queue** even though it may have arrived later than the other messages. Messages of super-high priority, having reached the head of the queue, do not wait for the line to become free, but „break-in” to the message being transmitted.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”  
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

**STUDIEBLAD PTT**

**alround and up to date**

## EXPLANATORY NOTES

**Equipment is provided  
to direct, to route  
to evolve**  
**decade**  
**latterly**  
**computer-based systems**  
**sophisticated facilities**  
**performance**

**queue**  
to queue up  
**retransmission**  
**priority grading**  
**originator**  
**to assign**  
**the head of the queue**

Er wordt apparatuur geleverd (of: gemaakt)  
sturen, routeren, langs een bepaalde weg leiden  
zich ontwikkelen  
tien jaar, decennium  
de laatste tijd, tegenwoordig  
op computers gebaseerde systemen  
moderne, geavanceerde faciliteiten  
manier waarop een system of apparaat  
functioneert; prestaties; werking  
rij wachtende mensen of dingen  
in de rij gaan staan  
doorzending  
indeling in klassen van prioriteit of urgentie  
afzender  
toekennen  
de voorste plaats in de rij

Postcode, gebruik hem goed.  
Ook bij uw aanmelding  
als abonnee op het  
Studieblad PTT.  
Zie adres administratie.



*postcode, steengoed!*

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

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

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 319.

---

MT 36. De soldeerstift van een elektrische soldeerbout heeft een warmtecapaciteit van  $300 \text{ J/}^\circ\text{C}$ .

Vereiste temperatuurstijging  $300^\circ\text{C}$ .

Opwarmtijd 10 min.

Warmteverlies 15000 joule.

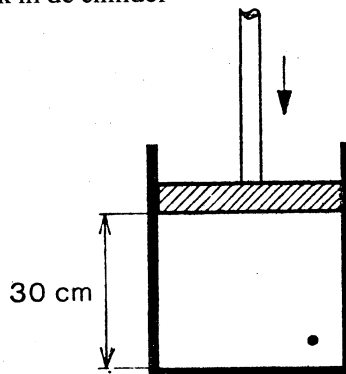
Het vereiste vermogen van het verwarmingselement is

- A 25 W
  - B 125 W
  - C 150 W
  - D 175 W
- 

MT 37. De druk in de cilinder is  $P_1 \text{ N/m}^2$ .

Als bij gelijkblijvende temperatuur de zuiger 10 cm naar beneden wordt verplaatst, wordt de druk in de cilinder

- A  $\frac{2}{3} P \text{ N/m}^2$
- B  $\frac{3}{2} P_1 [\text{N/m}^2]$
- C  $\frac{9}{4} P \text{ N/m}^2$
- D  $3 P \text{ N/m}^2$





MT 38. Een last van 2000 N wordt met behulp van een elektromotor 20 m omhoog gehesen met een snelheid van 4 m/s. Het rendement van de motor is 80%.

De verrichte arbeid is

- A 8 kJ
  - B 10 kJ
  - C 40 kJ
  - D 160 kJ
- 

MT 39. Een last van 2000 N wordt met behulp van een elektromotor 20 m omhoog gehesen met een snelheid van 4 m/s. Het rendement van de motor is 80%.

Het asvermogen van de motor is

- A 2 kW
  - B 6,4 kW
  - C 8 kW
  - D 10 kW
- 

MT 40. Een last van 2000 N wordt met behulp van een elektromotor 20 m omhoog gehesen met een snelheid van 4 m/s. Het rendement van de motor is 80%.

Het opgenomen vermogen van de motor is

- A 6,4 kW
- B 8 kW
- C 9,6 kW
- D 10 kW

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 36. D is goed.

**Toelichting:**

$\Delta t = 300^\circ\text{C}$ .  $Q$  (aantal kJ) toe te voeren =  $300 \text{ J}/^\circ\text{C} \times 300^\circ\text{C} = 90000 \text{ J}$ .  $Q$  totaal =  $Q$  nuttig +  $Q$  verlies =  $90000 + 15000 = 105000 \text{ J}$ .

$$\text{Vermogen} = \frac{\text{energie}}{\text{tijd}} = \frac{105000 \text{ J}}{10 \times 60\text{s}} = 175 \text{ J/s} = 175 \text{ W (opl. D)}$$

---

MT 37. B is goed.

**Toelichting:**

$V$  = hoogte zuiger.  $V1 : V2 = 30 : 20$ .

Oppervlakte zuiger is constant. De plaats van de zuiger is daarom een maat voor de cilinderinhoud ( $V$ ). Daarom nu verder werken met verhoudingen:  $V1 : V2 = 30 : 20$ . Verder uitwerken hiervan geeft:

$$30 \times V2 = 20 \times V1.$$

$$3 \times V2 = 2 \times V1.$$

$$\frac{3}{2} \times V2 = V1.$$

Er geldt:  $\frac{p1 \times V1}{T1} = \frac{p2 \times V2}{T2}$ . Omdat  $T1 = T2$  kunnen we zeggen:  
 $p1 \times V1 = p2 \times V2$  en  $p1 \times \frac{3}{2} V2 = V2 \times p2$   
of:  $\frac{3}{2} p1 = p2$ .

Dit komt overeen met oplossing B.

MT 38. C is goed.

**Toelichting:**

$$\text{Arbeid} = \text{kracht} \times \text{weg}$$

$$\text{Arbeid} = 2000 \text{ N} \times 20 \text{ m}$$

$$\text{Arbeid} = 40000 \text{ Nm}$$

$$\text{Arbeid} = 40000 \text{ J}$$

$$\text{Arbeid} = 40 \text{ kJ}$$

---

MT 39. C is goed.

**Toelichting:**

$$\text{Vermogen} = \frac{\text{arbeid}}{\text{tijd}} \text{ en: } \text{arbeid} = \text{kracht} \times \text{weg. Hieruit volgt:}$$

$$\text{Vermogen} = \frac{\text{kracht} \times \text{weg}}{\text{tijd}}. \text{ Weg} = 4 \text{ m. Tijd} = 1 \text{ sec. Kracht} = 2000 \text{ N.}$$

$$\text{Vermogen} = \frac{2000 \text{ N} \times 4 \text{ m}}{1} = 8000 \text{ Nm} = 8000 \text{ W.} = 8 \text{ kW.}$$

---

MT 40. D is goed.

**Toelichting:**

Zie eerst toelichting bij MT 39.

Asvermogen = opgenomen vermogen x rendement.

$$8 \text{ kW} = P \text{ opgenomen} \times 0,8$$

$$P \text{ opgenomen} = \frac{8 \text{ kW}}{0,8} = 10 \text{ kW.}$$

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---



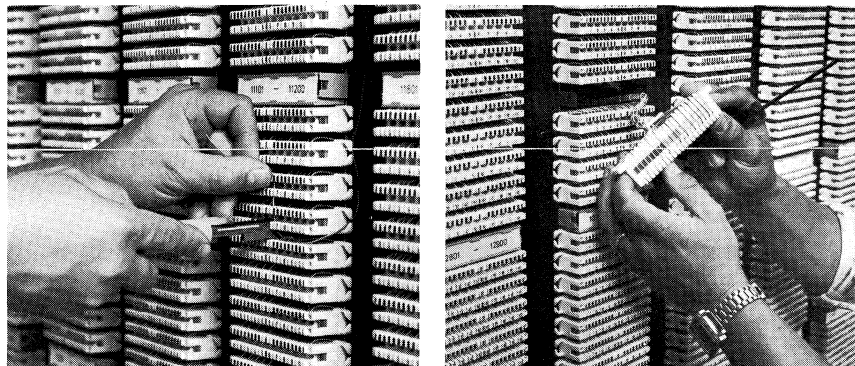
## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# KRONE

**de fabriek die per m<sup>2</sup> meer biedt.**

**Het LSA-PLUS kontakt.**



Als het op een goed contact aankomt, is KRONE uw partner. Sinds de oprichting in 1928 maakt KRONE o.a. aansluitmateriaal voor telecommunicatie doeleinden. Op basis van deze ervaring introduceert KRONE in 1974 het revolutionaire LSA-kontakt.

L = Lötfrei  
S = Schraubfrei  
A = Abisolierfrei

Zonder schroeven - solderen en afisoleren kunt u aders met 0,4 - 0,65 mm  $\emptyset$  aanbrengen en afwerken op segmenten,

zowel met een isolatie van PVC - PE of nylon. Het laatste nieuwtje: het KRONE LSA-PLUS kontakt, zowel voor gebruik in gesloten ruimten, als voor kasten in buitenopstelling.

Bent u in meer bijzonderheden geïnteresseerd, stelt u zich met ons in verbinding.

Isolectra vertegenwoordigt KRONE reeds meer dan 30 jaar.

---

*De foto's tonen een sectie van een telefooncentrale met een KRONE hoofdverdelers, uitgerust met het LSA-PLUS systeem.*

HANDELMAATSCHAPPIJ



Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
3000 AN Rotterdam  
Telefoon (010) 22.90.00  
Telex 22047

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 11, 35e jaargang november 1980

**AXE-10**

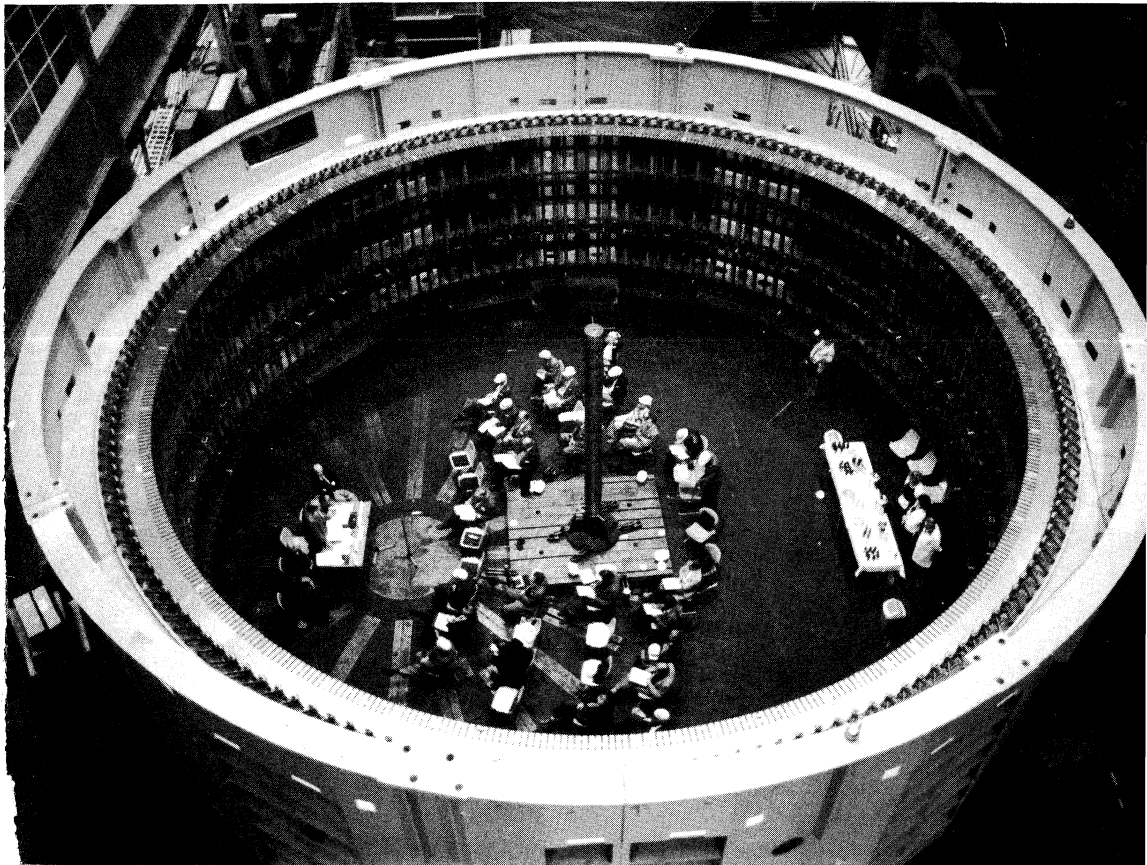
**Verbetering van IC's door Nitridepassivatie**

**Optische telecommunicatie (glasvezel)**

**Chips 2**

**Technisch Engels**

**Technisch berichten/Van de VEV**



Conferentie in een generator (zie blz. 333).

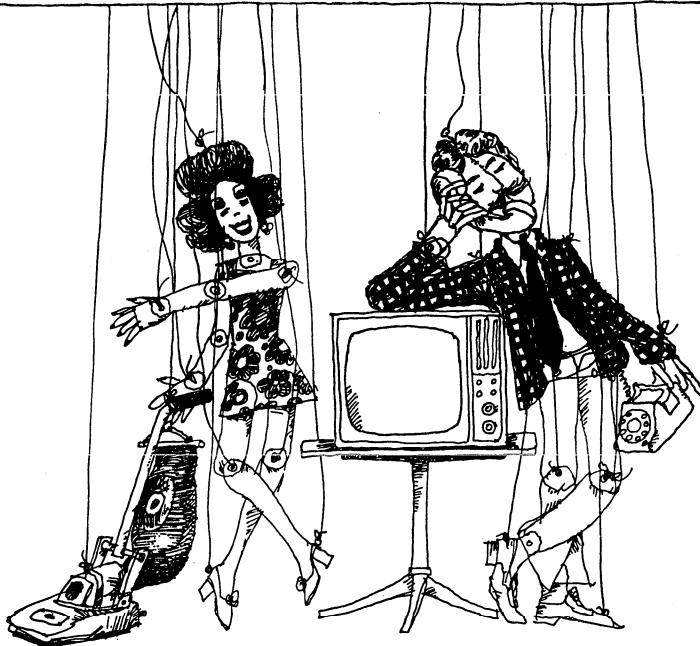
**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.

**redactie** Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.

**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.

**abbonement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.

**advertenties** b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



## 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 <sup>B</sup>V



# De AXE-10-telefooncentrale

door Ing. L. A. Coenders en Ing. J. H. M. Kuijpers

## **Informatie over de schrijvers:**

J. Kuijpers en L. Coenders zijn werkzaam bij de Centrale Afdeling Telefonie (CATF), bureel A2, bureau Ericsson-systemen.

Zij maken deel uit van de groep systeemspecialisten van het AXE-systeem en houden zich voornamelijk bezig met de inpassing van het AXE-systeem in het Nederlandse telefoonnet.

## **Voorwoord**

In oktober 1971 is in Nederland de eerste programmabestuurde telefooncentrale in bedrijf gesteld; de AKE 130-districtcentrale in Rotterdam-Waalhaven. Het AKE-systeem is ontwikkeld door de firma Ericsson uit Zweden.

Dit is een zogenaamde verkeerscentrale; een centrale die zorgt voor de doorverbinding van gesprekken van de ene centrale naar de andere centrale. De centrales waarop de abonnees zijn aangesloten worden nummercentrales genoemd.

De eerste computerbestuurde nummercentrale in Nederland is in december 1973 in Wormerveer in dienst gesteld; de PRX 205-centrale van Philips Telecommunicatie Industrie die beschreven is in Studieblad nr. 9, 31e jaargang, september 1976, blz. 257 t/m 285.

Na een uitgebreid onderzoek van een aantal telefooncentrale-types is door PTT besloten het AXE-systeem als tweede type computerbestuurde nummercentrale in Nederland toe te passen. Het AXE-systeem is ontwikkeld door Ellemtel, een samenwerkingsverband van de Zweedse PTT en Ericsson. Ericsson (voluit telefonaktiebolaget L. M. Ericsson) fabriceert het AXE-systeem en de Nederlandse dochtermaatschappij "Ericsson telefoonmaatschappij bv" uit Rijen (NB) installeert het systeem in Nederland.

In onderstaand artikel wordt het AXE-systeem beschreven, waarvan de eerste centrale op 12 augustus 1980 in Middelburg officieel in dienst is gesteld.

In dit artikel zullen nogal wat Engelse benamingen voorkomen, enerzijds zijn deze moeilijk te vertalen, anderzijds worden deze benamingen al veelvuldig gebruikt en zal een Nederlandse vertaling verwarring geven.

De begrippen worden evenwel zoveel mogelijk omschreven.

## Algemene inleiding

De laatste tientallen jaren is er op het gebied van de elektronica nogal wat veranderd.

Doordat met name de transistor z'n intrede deed, konden elektronische schakelingen kleiner en betrouwbaarder worden gemaakt. Voordien was het alleen mogelijk elektronenbuizen als actieve elementen te gebruiken. Deze hebben echter als nadeel, dat ze groot zijn, nogal veel warmte uitstralen en bovendien een relatief korte levensduur hebben. Hierdoor is het moeilijk en bovendien oneconomisch om grote complexe elektronische schakelingen te bouwen met behulp van elektronenbuizen. De transistor bracht hier, door voor de hand liggende redenen, verandering in.

Na de invoering van de transistor bleek het mogelijk te zijn, complexe elektronische besturingssystemen samen te stellen. In het bijzonder systemen die in staat zijn opdrachten (b.v. berekeningen) uit te voeren overeenkomstig een reeks van te voren opgegeven instructies.

Deze instructies liggen dan weer in het geheugen van zo'n systeem opgeslagen. We kennen deze systemen onder de naam: Computer.

De techniek bleef echter niet stil staan. Mede door de invoering van de micro-elektronica (de chip) werd het mogelijk steeds meer geavanceerde en steeds snellere computersystemen te bouwen.

Ook het toepassingsgebied van de computer werd steeds groter.

Werd deze eerst hoofdzakelijk gebruikt voor het verwerken van administratieve gegevens en voor het uitvoeren van tijdrovende wetenschappelijke berekeningen, al snel werd duidelijk dat deze machine ook kon worden gebruikt voor het besturen van externe processen. Bijvoorbeeld voor het besturen van een olieraffinaderij.

Hiermee was de proces-computer – meestal *processor* genoemd – geboren. Wat heeft het bovenstaande nu te maken met een AXE-telefooncentrale? De hoofdfunctie van een telefooncentrale is natuurlijk het doorverbinden van twee abonnees met elkaar.

De taken die een centrale moet verrichten t.b.v. de opbouw, de in standhouding en het verbreken van een verbinding, zijn in feite zo eenvoudig dat ze met gemak door een processor gedaan of – in ieder geval – kunnen worden gestart.

Een AXE-telefooncentrale is nu zo'n centrale die door processoren wordt bestuurd.

De moderne computer systemen zijn zo snel, dat ze voor een groot aantal abonnees schijnbaar tegelijkertijd een telefoonverbinding kunnen opzetten, bewaken en afbreken.

Een telefooncentrale, die door een of meerdere processoren wordt bestuurd, wordt een SPC-centrale genoemd. De afkorting SPC betekent: „*Stored Program Control*”.

Dit wil alleen maar zeggen, dat de centrale wordt bestuurd door een verzameling opdrachten (het programma) die liggen opgeslagen in een geheugen van het besturingssysteem (dus in de processor).

De intelligentie die een telefooncentrale moet hebben – voor het nemen van correcte beslissingen ten behoeve van de besturing van het telefonieproces – ligt dus bij een SPC-centrale opgeslagen in de processor. Alle intelligentie is geconcentreerd in deze processor. Dit in tegenstelling tot de conventionele „elektro-mechanische” centrales. Hierin is de intelligentie namelijk verdeeld over het gehele systeem.

Een SPC-telefooncentrale kan in wezen opgebouwd worden gedacht uit twee delen, namelijk de *hardware* en de *software*.

Met de „hardware” wordt bedoeld *alles van de telefooncentrale dat tastbaar is*. Dus alle apparatuur. De hardware bestaat hoofdzakelijk uit elektronische componenten.

We hebben al gezien dat een SPC-telefooncentrale wordt bestuurd door een verzameling programma’s. Deze programma’s liggen opgeslagen in het geheugen van de processor. In het geheugen ligt echter ook nog andere informatie opgeslagen. Bijvoorbeeld welke abonnees vrij zijn en welke bezet. We noemen deze gegevens de „data” van het systeem. *De verzameling programma’s en data wordt gerekend tot de software.*

*Software is dus niet tastbaar, het is abstract.*

Wat zijn nu de voordelen van een telefooncentrale bestuurd door een programma boven een „elektro-mechanische” centrale?

Een SPC-centrale heeft een minimum aan hardware (lees: apparatuur). Een groot deel is gerealiseerd in software (in reeksen instructies). Enkele voordelen hiervan zijn weer:

- Software is relatief goedkoop als het gaat om massa-productie.
- Indien de software goed gestructureerd is, kunnen modificaties hierin gemakkelijk worden aangebracht.
- Indien de software goed is uitgetest, wordt een betrouwbaarder systeem verkregen dan een systeem, dat uitsluitend uit hardware is opgebouwd.
- Software is in vergelijking tot hardware eenvoudig te distribueren.

Om bijvoorbeeld fouten in de software op te sporen is het erg belangrijk, dat een SPC-systeem goed is gestructureerd. Een telefooncentrale kent een groot

aantal verschillende functies. Een functie kan gerealiseerd zijn in hardware en software of alleen in software. De communicatie tussen de diverse functies gebeurt bijna altijd in software. Als nu de grenzen van de diverse functies niet zijn afgebakend, raken de programmadelen van de diverse functies in elkaar verward.

Hierdoor kan een software fout (dit is een fout in een programma) in een bepaalde functie invloed hebben op de andere functies.

Verder hebben we al gezien, dat het ook t.b.v. het aanbrengen van veranderingen of t.b.v. het invoeren van nieuwe functies erg belangrijk is, dat een SPC-systeem goed is gestructureerd.

In het AXE-systeem is zeer veel aandacht besteed aan deze interne structurering.

### De functioneel modulaire structuur van het AXE-systeem

Een AXE-telefooncentrale kan opgebouwd worden gedacht uit een groot aantal afgebakende kleine eenheden. Elk van deze eenheden heeft een specifieke functie.

De eenheden kunnen weer worden gegroepeerd tot grotere eenheden. We noemen deze samenvoelingen dan de systeemstructuur op één niveau hoger. Het AXE-systeem kent zo een structurering tot op 4 niveau's. Dit zijn het *Systeem-niveau*, *substelsysteem-niveau*, *functie blok niveau* en als laagste niveau het *functie unit niveau*. Zie fig. 1.

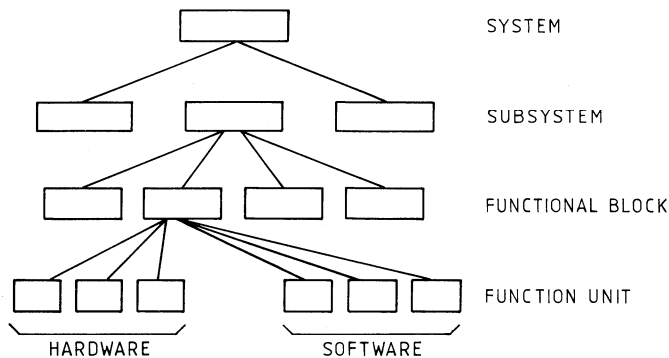


fig. 1.

Het hoogste niveau wordt het systeem-niveau genoemd. In dit niveau is de AXE-centrale slechts uitgesplitst in twee delen. Deze hebben de namen APZ 210 en APT 210.

– System APZ 210

Hiermede wordt dat gedeelte van de telefooncentrale bedoeld, dat zorg draagt voor de gegevensverwerking. Het hardware deel hiervan bestaat hoofdzakelijk uit het *besturingssysteem*. Dus het computersysteem. Dit computersysteem is opgebouwd uit een grote verdubbelde centrale processor en een aantal kleinere – meestal ook verdubbelde – computers, welke regionale processoren worden genoemd.

De software van APZ 210 dient voor de besturing van dit computersysteem. Het APZ-systeem is een onafhankelijk computersysteem. Het kan b.v. worden gebruikt voor zowel de besturing van de telefooncentrale (AXE) als voor de besturing van een data centrale (AXB).

– System APT 210

Dit gedeelte maakt in wezen van het AXE-systeem een telefooncentrale. Het bevat alle benodigde *telefonie functies*. Deze functies kunnen zijn gerealiseerd in software of in hardware en software.

Als we een niveau dieper gaan kijken, zien we dat zowel het APT-deel als het APZ-deel is opgesplitst in een aantal zogenaamde subsystemen. Elk subsysteem vervult in wezen een hoofdfunctie in het AXE-systeem.

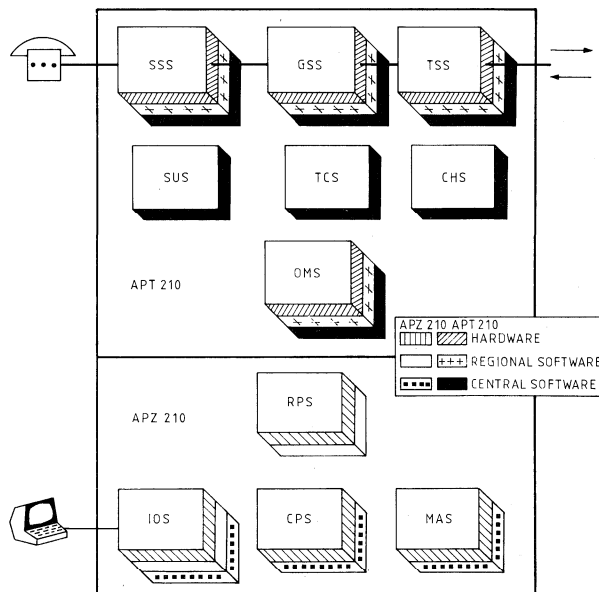


fig. 2.

In fig. 2 zijn de subsystemen weergegeven. We kunnen zien dat sommige subsystemen uitsluitend zijn geïmplementeerd in software, dat is opgeslagen in de centrale processor, terwijl andere subsystemen zijn gerealiseerd in hardware, regionale software (programma's en data opgeslagen in de regionale processoren) en software in de centrale processor.

Het zou te ver gaan in deze inleiding elk subsysteem uitgebreid te behandelen.

In latere artikelen zullen de subsystemen zeker dieper worden uitgewerkt.

Wat we wel in deze inleiding zullen doen is het globaal aangeven van de functie die elk subsysteem heeft in de totale AXE-telefooncentrale.

### **De subsystemen van het besturingsdeel APZ 210**

#### **RPS** (Regional Processor Subsystem)

Dit subsysteem bevat alle regionale processoren van het AXE-systeem (maximaal 512). De regionale processoren worden gebruikt voor het meer „domme” routine-werk. Als software bevat het subsysteem de programma's en data voor de besturing van deze regionale processoren. (Hierbij behoren dus niet de programma's die telefonie-functies bevatten).

#### **CPS** (Central Processor Subsystem)

Als hardware van dit subsysteem wordt gerekend de verdubbelde (t.b.v. de betrouwbaarheid) centrale processor. Verder bevat dit subsysteem de software voor de besturing van deze processor (dus ook weer niet programma's die telefonie-functies bevatten).

#### **IOS** (Input/Output Subsystem)

Dit subsysteem draagt zorg voor de communicatie met de bedienings- en onderhoudsmensen.

#### **Mas** (Maintenance Subsystem)

Hiermede wordt het correct functioneren van het complete APZ-systeem bewaakt.

### **De subsystemen van het telefonie-deel APT 210**

#### **SSS** (Subscriber Switching Subsystem)

Op dit deel zijn de abonnees aangesloten. Het verzorgt in wezen de samenwerking tussen de abonnees en de centrale.

#### **GSS** (Group Switching Subsystem)

Dit subsysteem heeft als taak het doorschakelen van de gewenste telefoonverbindingen.

**TSS** (Trunk and Signalling Subsystem)

Dit deel is verantwoordelijk voor de communicatie met andere telefoon-centrales.

**TCS** (Traffic Control Subsystem)

Verzorgt en heeft de leiding bij het opzetten van een verbinding.

**CHS** (Charging Subsystem)

Dit subsysteem bevat alle functies die direkt te maken hebben met de kostentelling.

**SUS** (Subscriber Services Subsystem)

Behandelt de abonneediensten.

**OMS** (Operations and Maintenance Subsystem)

Verzorgt de supervisie (dus het controleren op een goede werking) van het gehele APT-deel.

Zoals we in figuur 1 kunnen zien, kan elk subsysteem weer worden uitgesplitst in een aantal functie-blokken. Elk functie-blok vertegenwoordigt – zoals de naam ook al zegt – één bepaalde functie. Een functie-blok kan weer gerealiseerd zijn in alleen centrale software (programma's en data in de centrale processor) of zowel in hardware en regionale software als in centrale software.

Om het een en ander wat te verduidelijken zullen we eens het functie-blok LI (Line Interface) onder de loep nemen. Dit functieblok maakt deel uit van het Subscriber Switching Subsystem (SSS). De functie van het blok LI is het verbinden van een abonnee met de telefooncentrale. In het blok LI wordt er bijvoorbeeld omgelet of een abonnee de „hoorn” van de haak neemt.

Het blok LI kan weer in 3 delen worden uitgesplitst, zie fig. 3.

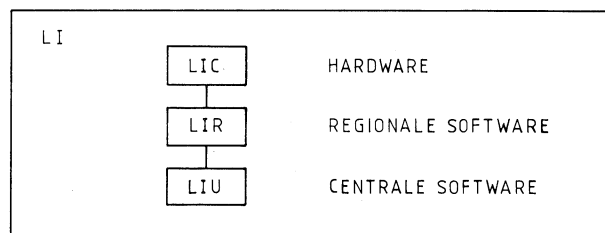


fig. 3.

Elk van deze delen wordt een „function unit” genoemd. Een functie-unit bestaat uit òf hardware, òf regionale software òf centrale software.

De hardware van het blok LI wordt: Line Interface Circuit (LIC) genoemd. Het is in wezen niet meer dan een elektronisch schakelingetje om onder andere te detecteren of een abonnee de hoorn van de haak heeft genomen met het doel een telefoonverbinding op te zetten.

Elke abonnee is via zo’n schakelingetje op de centrale aangesloten. De functie-unit LIR (van het blok LI) bevat de software – opgeslagen in een of meerdere *regionale* processoren – om de LIC’s te besturen. Dit besturen zal in dit geval hoofdzakelijk neerkomen op het cyclisch opvragen aan elke LIC of de bijbehorende abonnee de hoorn van de haak heeft genomen.

De regionale processoren – waarop de LIC’s zijn aangesloten – doen dus nogal „dom” routine-werk.

Heeft een Regionale Processor (RP) zo’n abonnee gevonden, dan zal deze RP dit medelen aan de Centrale Processor (CP). In de CP zit een stuk software dat hierop dan actie kan ondernemen. Dit stuk software is de derde functie-unit van het functie-blok LI. Het wordt LIU genoemd.

De functie-unit LIU – die dus bestaat uit programma’s en data in de centrale processor – kan nu verder contact opnemen met functie-units van andere functie-blokken. Echter alleen met diè units die zijn gerealiseerd in centrale software (software in de CP).

De informatie uitwisseling tussen de diverse functie-blokken gebeurt door middel van zogenaamde software signalen.

Van zo’n signaal (elk signaal heeft een eigen naam) ligt precies vast welk functie-blok het mag versturen, welk het mag ontvangen en welke data er meegezonden mag worden.

Uit het bovenstaande blijkt dus, dat Regionale Processoren niet rechtstreeks informatie aan elkaar kunnen doorgeven.

### **De hardware opbouw van het AXE-systeem**

Tot nu toe hebben we steeds gesproken over de functionele opbouw van het AXE-systeem. Het AXE-systeem werd hierbij opgesplitst in een groot aantal verschillende functies. Elke functie kon zijn uitgevoerd in zowel hardware als software of alleen in software. Opgemerkt dient te worden, dat deze benadering in feite de enige mogelijkheid biedt de AXE-centrale volledig te doorgronden. Voor de volledigheid en ook om gemakkelijk een goede begripvorming te krijgen, zullen we nu nog eens alle hardware (dus al het tastbare) die in het AXE-systeem zit in een schema samenvoegen.



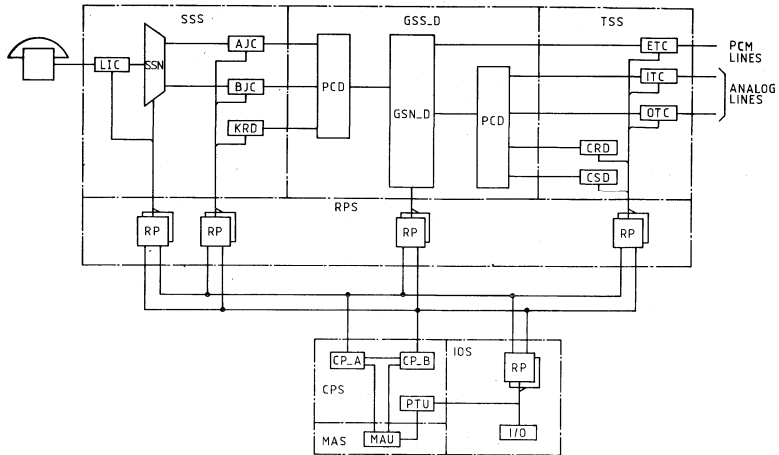


fig. 4.

- LIC** = Subscriber Line Circuit (abonnee lijnstroomloop)
- SSN** = Subscriber Switching Network (abonnee schakelnetwerk)
- BJC** = B-Junctor Circuit (verbindingsstroomloop voor B-abonnee)
- AJC** = A-Junctor Circuit (verbindingsstroomloop voor A-abonnee)
- KRD** = Keystet Code Receiver Device (TDK-ontvanger)
- PCD** = Pulse Code Modulation Device (PCM-aanpassingseenheid)
- GSN-D** = Digital Group Switching Network (Digitaal groepsschakelnetwerk)
- ETC** = Exchange Terminal Circuit (eindschakeling voor PCM-keten)
- ITC** = Incoming Trunk Circuit (inkomende overdrager)
- OTC** = Outgoing Trunk Circuit (uitgaande overdrager)
- CRD** = Code Receiver Device (MFC-ontvanger)
- CSD** = Code Sender Device (MFC-zender)
- RP** = Regional Processor (regionale processor)
- CP-A** = Central Processor A-side (centrale processor A-kant)
- CP-B** = Central Processor B-side (centrale processor B-kant)
- PTU** = Processor Test Unit (testeenheid voor centrale processor)
- MAU** = Maintenance Unit (fout bewakingseenheid voor centrale processor)

In fig. 4 zijn de subsystemen van een AXE-centrale weergegeven die in meer of mindere mate hardware bevatten.

We zien, dat de regionale processoren (van subsysteem RPS) de hardware van de telefonie-subsystemen SSS, GSS en TSS bestuurt.

de verdubbeld uitgevoerde centrale processor (Subsysteem CPS). In de bovenstaande inleiding is zeer summier iets verteld over de opbouw en functionele indeling van het AXE-systeem. In de volgende artikelen zal dieper op de verschillende systemen worden ingegaan. (Wordt vervolgd.)

# Verbetering van IC's door Nitridepassivatie

drs. C. Vader

In het begin van de jaren 1960, toen de eerste generatie IC's in productie kwam, voorzien van een kunststof omhulling, hadden sommige fabrikanten een enigszins overdreven voorstelling van de kwaliteit van hun produkt. Voorspellingen over een levensduurverwachting van 1000 jaar, een junctie-temperatuur van 200° C waren het resultaat van een enigszins lichtzinnige wijze van extrapoleren. Inderdaad is een uitvals-interval van 1000 jaar niet zo'n geweldige kunst, maar men moet niet uit het oog verliezen, dat uitvalskans en levensduur geheel verschillende dingen zijn. Van de voorspelde 1000 jaar bleef ten slotte evenveel heel als van het 1000-jarige Germaanse Rijk.

Men werd geconfronteerd met de bekende uitvalsmechanismen: *purperpest*, vooral als gevolg van de nog weinig ontwikkelde bondingstechniek<sup>1</sup> en overbelasting, aluminiumcorrosie mede in de hand gewerkt door het destijds ontbreken van passivatie<sup>2</sup>. Deze effecten bleken veel minder voor te komen bij hermetische uitvoering met gelijkmetalige bonding.

Van de aluminiumcorrosie is men radicaal af bij toepassing van een goudmetallisatie, doch deze bleek catastrofaal voor de elektrische eigenschappen. Goud heeft nl. de onhebbelijke eigenschap, bij normale temperatuur reeds in het halfgeleidermateriaal te dringen en de eigenschappen hiervan grondig te bederven.

Kunststof-omhulling heeft ontegenzeggelijk voordelen, en wel het meest voor de apparatuurfabrikant:

1. Goedkoop
2. Ongevoelig voor ruwe behandeling, dus geschikt voor gemechaniseerde insertie en goedkope montage
3. Bestand tegen ultrasoon-cleaning<sup>3</sup>.

Deze voordelen zijn belangrijk genoeg om te zoeken naar middelen om met behoud van de goede eigenschappen, de nadelen uit te schakelen.

Het meest volmaakte alternatief is de hermetische chip, welk principe het meest rigoureuus is doorgevoerd door RCA met diens „Trimetal” of „Gold chip”. De metallisatie hiervan bestaat uit 4 lagen, van onderaf geteld: platina-

1 Bonding: Het verbindingsdraadje tussen het circuit en een aansluitpunt.

2 Passivatie: beschermende glaslaag.

3 Ultrasoon-cleaning: reiniging door het voorwerp in een hoogfrequent trillend bad te dompelen.

titanium-platina-goud. Omdat platina niet kan worden opgedampt, moet het worden gesputterd, hetgeen zeggen wil dat door versnelde edelgas-ionen atomen uit het metaal worden losgeslagen (plasma-depositie).

Platina verbindt zich goed met het silicium in het contactvenster zonder er meteen in weg te lopen, zoals goud doet. Titanium fungeert als „bulk” van de metallisatie en dient in combinatie met het volgende laagje platina als goudbarrière. De goudlaag aan de buitenzijde maakt de metallisatie corrosievast en is een goede basis voor de goud-goud bonding.

Ten einde de chip ook buiten de metallisatie ontoegankelijk te maken voor schadelijke invloeden, komt over het thermisch oxyde ( $\text{SiO}_2$ ) een laagje siliciumnitride ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ).

Het grootste bezwaar van deze techniek is de materiaalverspilling, want van het edelmetaal wordt ruim de helft weggeëtsd waarschijnlijk door middel van „koningswater”, een mengsel van zoutzuur en salpeterzuur, dat in staat is goud en platina aan te tasten.

De passivatietechniek, het bedekken van de hele chip, inclusief de metallisatie, met een beschermende laag, staat en valt met de kunst van het selectief etsen. In de IC-oertijd beschikte men in hoofdzaak over 2 etsmiddelen: fluorwaterstofzuur als glas-ets en fosforzuur als aluminium-ets. Wanneer over het aluminium heen een laag chemisch gedeponerd glas is aangebracht, is fluorwaterstofzuur als etsmiddel niet meer bruikbaar, want het tast even hard aluminium aan.

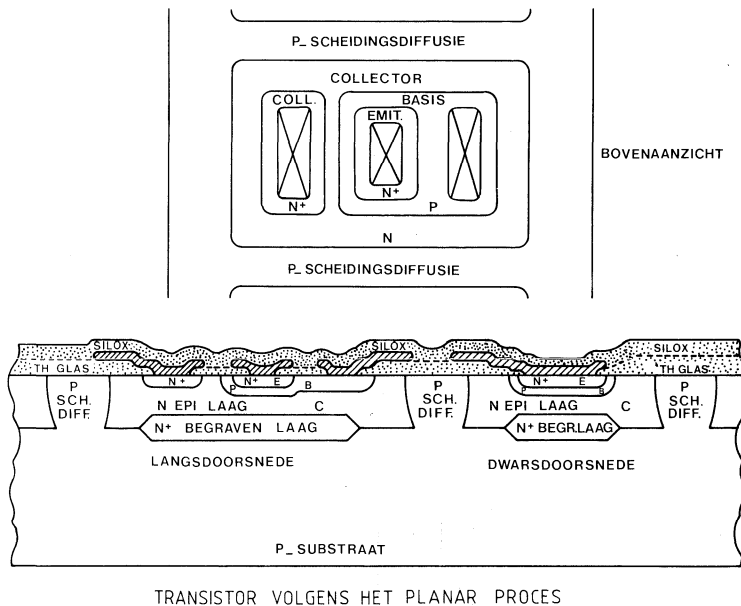
De thans gebruikelijk selectieve etsen werken slechts in op 1 materiaal. Men dient dus te beschikken over selectieve etsen voor polysilicium, glas, nitride en aluminium. De kunst van het selectief etsen is het belangrijkste keukengeheim van elke halfgeleiderfabriek en meer dan een beetje algemene informatie zal men op dit gebied niet gemakkelijk vinden.

Glaspassivatie geeft enige bescherming tegen mechanische beschadiging van de chip. Omdat deze glaslaag over de reeds gereed zijnde metallisatie heen moet komen, kan het geen thermisch glas zijn, doch moet het worden opgedampt, bijvoorbeeld volgens het SILOX proces.

De structuur hiervan is brokkelig en poreus. Deze kan aanzienlijk worden verbeterd door het inbouwen van fosforionen. Hiervan is echter een zo hoge concentratie (enige gewichts-%) nodig, dat deze een wezenlijke bedreiging vormt voor het aluminiumpatroon. Aluminium wordt immers geëtsd met fosforzuur.

Nitridebedekking wordt al heel lang toegepast in het Isoplanar (Fairchild) = LOCOS (Philips) proces. De essentie van dit proces is dat in de te oxyderen gebieden het oxyde gedeeltelijk in het silicium zakt, terwijl de door nitride bedekte plaatsen tegen oxydatie zijn beschermd.

Silicium en glas hebben ongeveer hetzelfde soortelijk gewicht. Uit 1 mol = 28 gram Si ontstaat bij oxydatie 1 mol = 60 gram  $\text{SiO}_2$ . De  $\text{SiO}_2$  laag is dus ongeveer 2x zo dik als de laag Si waaruit deze is ontstaan. Het LOCOS-oxyde reikt dus even ver in de Si als dat het er boven uit steekt. Door een speciaal etsproces worden de koppen van het LOCOS-glas grotendeels verwijderd (Isoplanar betekent vlakke bovenkant). De diep-stekende oxyde neemt de plaats in van de scheidingsdiffusie in het conventionele planarproces. Het voordeel hiervan is, dat de grenzen van diffusiegebieden niet tot het bovenvlak reiken, waardoor enerzijds minder last wordt ondervonden van oppervlakte-effecten, anderzijds een aanzienlijke oppervlakte besparing wordt verkregen (zie fig. 1 en 2).



TRANSISTOR VOLGENS HET PLANAR PROCES

fig. 1. Transistor volgens het planarproces.

Op grond van de goede afschermingseigenschappen wordt in toenemende mate nitridepassivatie in combinatie met aluminiummetallisatie toegepast. Waarschijnlijk is ook bij nitridegepassiveerde chips een bovenlaag van silox-glas gewenst voor mechanisch bescherming. De fosforionen in het siloxglas kunnen dank zij de nitridebarrière weinig kwaad. Bonding met aluminiumdraad is niet te combineren met kunststof behuizing. Gouddraad is bestand tegen de krachten die bij het persen optreden, aluminiumdraad niet.

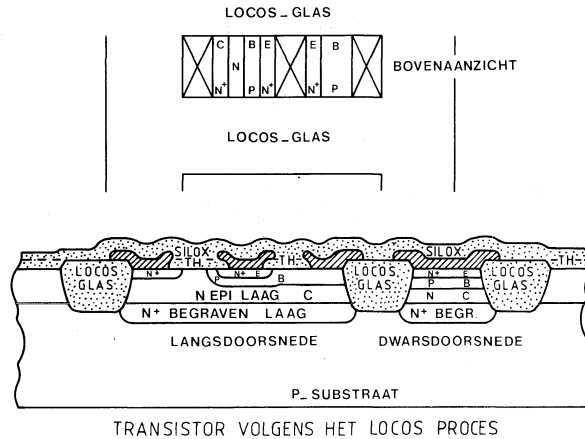


fig. 2. Locosproces.

In dit geval is het gunstig, de bondingsvensters in de passivatielagen zo klein mogelijk te houden; bij de thermocompressie wordt het goudbolletje plat gedrukt en vult zodoende het gat behoorlijk op, waardoor het aluminium bondvlakje zo goed mogelijk beschermend afgedekt wordt door het goudpropje.

Indien de nitridepassivatie problemen mocht geven doordat de aluminium-metallisatie niet bestand zou zijn tegen de nitride-ets, kan het nitride worden aangebracht over een laagje siloxglas, waarin de bondingsvensters na de nitride-ets worden open geëtst.

---

**Onderschrift foto omslagpagina.**

### Conferentie in generator gigant

Het inwendige van een van de grootste waterkrachtgeneratoren ter wereld, die op het ogenblik bij Siemens in Berlijn wordt gebouwd, kan gemakkelijk als congreszaal dienen. De complete generator, die in de centrale Guri aan de Rio Caroni in Venezuela zal worden gemonteerd, heeft een middellijn van bijna 17 meter en een hoogte van 6 meter. Met zijn 2500 ton weegt hij even zwaar als zeven volbeladen Jumbojets.

Het vermogen van 805 MVA (Mega Volt Ampere) – zou voldoende zijn voor de stroomvoorziening van de provincie Utrecht. De bovengenoemde generator, waarvan er 5 gemaakt worden, vertegenwoordigt een opdrachtwaarde van ruim 25 miljoen gulden. De foto toont het buitenste gedeelte van de generator (de z.g. stator), die hier de wat ongebruikelijke omlijsting voor een conferentie vormt.

Ongebruikelijk is ook de uiterste nauwkeurigheid van de afmetingen: de binnendiameter van 13,6 meter moet overal tot op een tiende millimeter kloppen.

---

# Optische telecommunicatie met behulp van glasvezels

Ir. J. Mol  
(vervolg van blz. 280)

## Breuklokalisatie

Wanneer bijvoorbeeld ten gevolge van een kabelbreuk een of meer optische vezels breken dienen we de plaats van de breuk te kunnen vaststellen. Er zijn nu drie mogelijkheden:

- 1 alleen de optische vezel is gebroken,
- 2 een of meer elektrische geleiders zijn stuk,
- 3 de gehele kabel is gebroken.

In het laatstgenoemde geval zou het mogelijk zijn om met elektrische meetmethoden de plaats van de breuk vast te stellen en wel op ongeveer 1 m nauwkeurig. Te denken valt aan de pulsreflectiemethode waarbij aan de ingang van de kabel op de kopergeleider een serie elektrische pulsen worden afgegeven, waarna men kijkt na welke tijd een (gedeelte van een) puls, die aan een onregelmatigheid gereflecteerd wordt, terugkomt. Een andere methode is die waarbij de weerstand van aders, inclusief de afleidingsweerstand naar aarde, ter plaatse van de breuk wordt gemeten. Dit zijn binnen PTT toegepaste methoden waarvan verdere uitwerking buiten het bestek van dit artikel valt (zie Studieblad PTT, jaargang 34, 1979, blz. 193 e.v.).

Ook kan men volledig optisch werken. In het hoofdstuk „Demping” is het begrip demping door verstrooiing behandeld. Zenden we nu een korte puls de vezel op dan zal een gedeelte worden verstrooid waarvan een deel in achterwaartse richting. Dit teruggestrooide deel kan met een optische vork (zie verder) worden afgetapt en gemeten.

Deze meting wordt op het Dr. Neher Laboratorium uitgevoerd met een halfgeleiderlaser. De pulsduur bedraagt 50 ns op halve hoogte. De pulsen worden uitgezonden met een herhalingsfrequentie van 5000 pulsen per seconde.

De lichtsnelheid in vacuum bedraagt  $3 \cdot 10^8$  m/s. In een glasvezel met een brekingsindex van 1,5 bedraagt deze snelheid dan  $3 \cdot 10^8 / 1,5$  m/s =  $2 \cdot 10^8$  m/s. Een puls met een tijdsduur van 50 ns bestaat in de vezel dan een lengte van 10 m.

Het deel van het licht dat, wanneer de vezel intact is, in achterwaartse richting wordt verstrooid en tevens naar de ingang wordt teruggeleid, bedraagt 0,0002 (= - 37 dB). Bij een punt dat 1 km van de ingang is verwijderd bedraagt de verzwakking bij een vezeldemping van bijvoorbeeld 4 dB/km,  $(-37-2 \times 4)$  dB - 45dB;  $3 \cdot 10^{-5}$  signaal komt dus terug.

Als we starten met pulsen met een topvermogen van 18 W, waarvan door verliezen bij inkoppeling in de optische vork en door verliezen in de vork (zie hoofdstuk De optische vork) slechts 1.8 W de vezel bereikt, komt van een punt dat 1 km is verwijderd slechts  $60 \mu\text{W}$  terug. Door verliezen in de vork valt slechts  $40 \mu\text{W}$  op de detector. Ligt het punt op 5 km van de ingang dan is het niveau nog eens 32 dB lager en bedraagt dan 26 nW. Eenzelfde redenering leidt tot de uitkomst van een signaal van enkele pW na 10 km. 10 km is bij telecommunicatie met glasvezels een gebruikelijke afstand tussen twee repeaters (= versterker en pulshersteller). Een signaal van 1 pW is echter niet meer te detecteren. Voor deze metingen zou aan krachtiger lasers moeten worden gedacht. Deze vallen buiten het kader van dit artikel.

De bovenstaande getallen gelden voor teruggestrooid licht in een glasvezel. Bij een breuk wordt vanwege de optredende reflectie soms veel meer licht teruggestraald. Deze hoeveelheid zal afhangen van de aard van de breuk. Een breuk in lucht reflecteert meer licht dan een breuk in water bij een volgelopen kabel terwijl een zeer schuin facetvakje van een breuk weinig licht in geleidende modi reflecteert (zie fig. 6). In praktijk wordt 0,001 - 0,01 deel van het licht gereflecteerd. Een voordeel bij een hoog gereflecteerd vermogen is nog dat men in de tijd een gedeelte van de optische puls kan beschouwen, bijvoorbeeld de voorflank op 50% hoogte. Men ziet dan wanneer dat deel van de puls terugkomt. De onnauwkeurigheid in de plaatsbepaling is dan tot een paar meter teruggebracht.

Een nadeel van de optische methode voor breuklokalisatie is wel dat het niet mogelijk is de exacte plaats van de kabel aan te geven; we weten de breukplaats slechts in lengtemaat vanaf het beginpunt. Berekeningen aan de hand

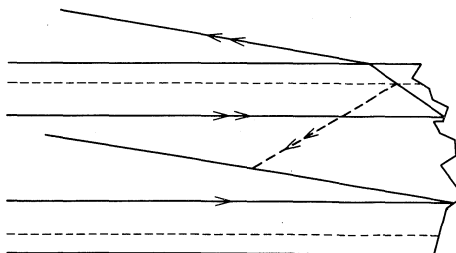


fig. 6. Reflectie aan een breuk in lucht.

daarvan met behulp van een routekaart zijn niet altijd mogelijk daar de kabel in de loop van de tijd van plaats kan zijn veranderd. Vooral in drassige bodem kan dit het geval zijn. Het terugvinden van de kabel dient dus nog altijd te gebeuren met behulp van de zogenaamde prikstokmethode, waarbij op een der koperaders in de kabel een toontje van 1 of 10 kHz wordt gezet. Ter plaatse van een kabelbreuk treedt dan een veld uit dat met prikstokken in de grond kan worden gemeten, zie Studieblad PTT, jaargang 34, 1979, blz. 266 e.v. Is de glasvezel beschadigd terwijl het koper in de kabel nog intact is, dan dienen we de toon met een zoekspoel op te sporen, waaruit de ligging van de kabel volgt. In het laatste geval is de plaats waar de vezel in de kabel is gebroken nog niet exact bekend daar elders de kabel nog kan zijn verschoven en waardoor een verkeerde indruk ontstaat. Via markeringspunten, bijvoorbeeld lasplaatsen, is echter een grotere nauwkeurigheid te behalen. Opgemerkt dient te worden dat in 90% van de gevallen een kabelbreuk wordt gemarkeerd door de (gevolgen van de) aanwezigheid van een dragline of andere graafwerkzaamheden.

### **Het maken van lassen en connectoren**

#### *Lassen*

Het voornaamste verschil tussen het lassen van kabel met koperen geleiders en die welke tevens glasvezels bevatten, is gelegen in de behandeling van de glasvezel.

Voor het vervaardigen van een las is het noodzakelijk dat beide vezels voorzien zijn van een vlak uiteinde loodrecht op de vezelas. Wanneer het uiteinde namelijk ruw is, ontstaat er ruimte tussen beide vezels waardoor licht zijwaarts kan ontsnappen en er dus extra verliezen optreden.

Het vervaardigen van vlakke uiteinden geschiedt bij het Dr. Neher Laboratorium door een vezel te spannen op zodanige wijze dat de spanningsverdeling in de vezel is als aangegeven in fig. 7. In de grafiek is vertikaal de spanning uitgezet en horizontaal de afstand over de doorsnede van de vezel. Theoretisch zou dan een vlak uiteinde moeten ontstaan. Is dit na klieven in de praktijk niet het geval, dan kunnen de krachten met behulp van een aanvullende theoretische beschouwing alsnog worden bijgesteld. Het breken vindt plaats met behulp van het apparaat van fig. 8. De vezel wordt hierin onder spanning over een rol getrokken waarna met een beitel de breuk wordt ingeleid.

Een gedetailleerde beschrijving van de werkwijze is binnen PTT voorhanden [6].

Nadat de vlakke uiteinden zijn vervaardigd, kunnen een aantal methoden



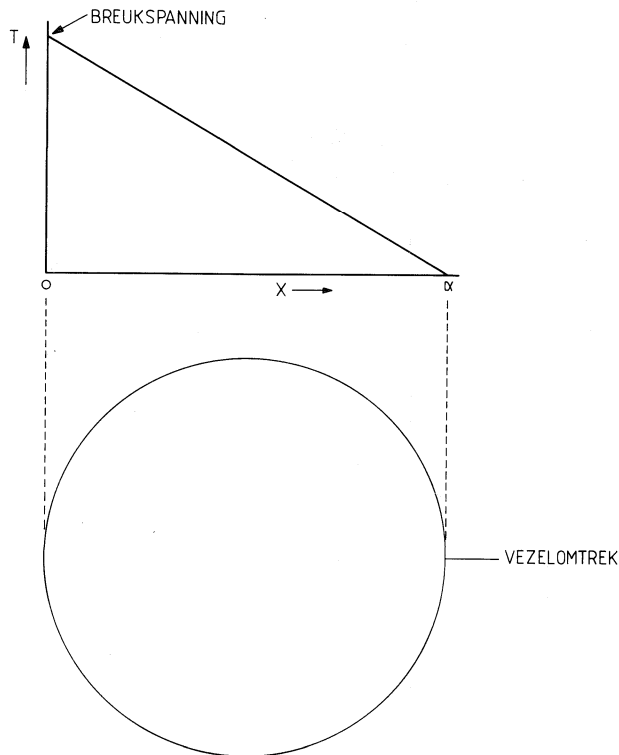


fig. 7. Spanningsverdeling in een vezel ter verkrijging van een vlak uiteinde.

worden gehanteerd om permanente verbindingen (lassen) en niet-permanente verbindingen (connectoren) te vervaardigen. Voor de lassen is er de methode met de vlamboog en die met de lijm, voor de connectoren de droge en de natte methode.

Met een vlamboog worden de vezeleinden welke zich in een V-groef bevinden met micrometer-instellingen bij elkaar gebracht en in een vlamboog verhit waarna vereniging plaats vindt. Deze methode geeft een stevige verbinding waarbij het glas zelf als het ware als aaneenhechtingsmateriaal dient. Afgezien van een vervuiling door het elektrodenmateriaal en een zekere vervorming, treden er optisch geen veranderingen op. De lasdemping zal dan ook laag zijn b.v. 0,2 dB.

Men kan de vezels in hun V-groeven na uitrichting ook met behulp van hulpstukken aan elkaar lijmen. Dit geeft een permanente verbinding van het zogenaamde droge type hetgeen wil zeggen dat er zich tussen de vezels ter plaatse van de gladde oppervlakken een zeer dunne luchtlaag bevindt. Vanwege verliezen aan de glas-lucht-overgang zal de lasdemping hier iets hoger

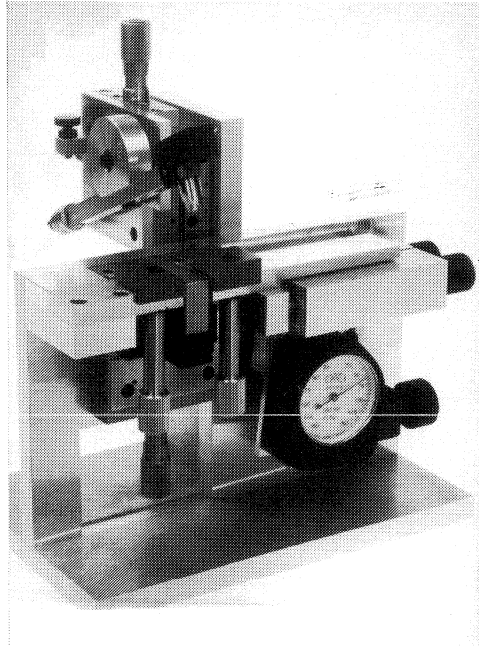


fig. 8. Apparaat voor het breken van de glasvezel.

zijn dan in het vorige geval: 0,5 dB. Dit, alsmede de grote afmetingen van de koppelstukken vormen een duidelijk nadeel bij deze methode. Een voordeel is echter dat de verbinding met enige moeite toch weer losneembaar is wat in het laboratorium een voordeel kan zijn.

### *Connectoren*

Losneembare verbindingen bestaan, evenals boven, uit V-groeven welke tegenover elkaar moeten worden uitgericht. Soms is het uitrichtmechanisme ingebouwd. De demping is groter dan bij lasverbindingen en ligt in het algemeen boven de 0,5 dB. Deze demping kan nog worden verkleind door toevoeging van een kleine hoeveelheid vloeistof tussen beide vezels. Deze vloeistof moet een brekingsindex hebben dicht in de buurt van die van de vezelkern, om optisch gezien de overgang zo klein mogelijk te houden. We kiezen hiervoor een vloeistof met geringe dampspanning om verdampen te voorkomen. Om aan bovenstaande voorwaarden te voldoen zullen we in de regel organische vloeistoffen dienen te kiezen zoals bijvoorbeeld benzylbenzonaat of andere vloeistoffen welke helaas min of meer giftig (giftig) zijn. Ook voor het begin van de glasvezeltransmissielijn, bij de laser dus, zijn koppelingen ontwikkeld.

Voor het eind van de verbinding, bij de fotodiode waarmee het signaal wordt gedetecteerd, is een vezelhouder geconstrueerd. Door het grote oppervlak van de fotodiode is hier de gang van zaken echter betrekkelijk eenvoudig.

### De optische vork

Bij de metingen met de reflectiemethode wordt gebruik gemaakt van een optische vork. Dit is een instrument dat er voor zorgt dat het signaal dat terugkomt zijn weg vindt naar de detector en niet in de lichtbron wordt teruggekaatst, terwijl het signaal uit de lichtbron in de vezel wordt geleid. Een schematische tekening staat in fig. 9.

Het licht uit de lichtbron wordt in een vezel gekoppeld. Deze vezel is over een zekere lengte door etsing van de mantel ontdaan (het licht reflecteert dan tegen de lucht), waarna dat deel met een straal van 5 mm over  $90^\circ$  wordt gebogen. Daar deze radius zeer klein is zijn de verliezen groot (1,5 dB). Het licht wordt daarna gekoppeld in de  $100 \mu\text{m}$  dikke kern van een vezel met een mantel van  $25 \mu\text{m}$ . Deze vezel verwijderd het licht dat grote hoeken met de as maakt. Daarna verdunt de vezel zich en kan het licht uitsluitend in de kern van de te onderzoeken vezel worden ingekoppeld. Omdat door insnoering veel lichtstralen een grote hoek met de vezelas zijn gaan maken en het mode-

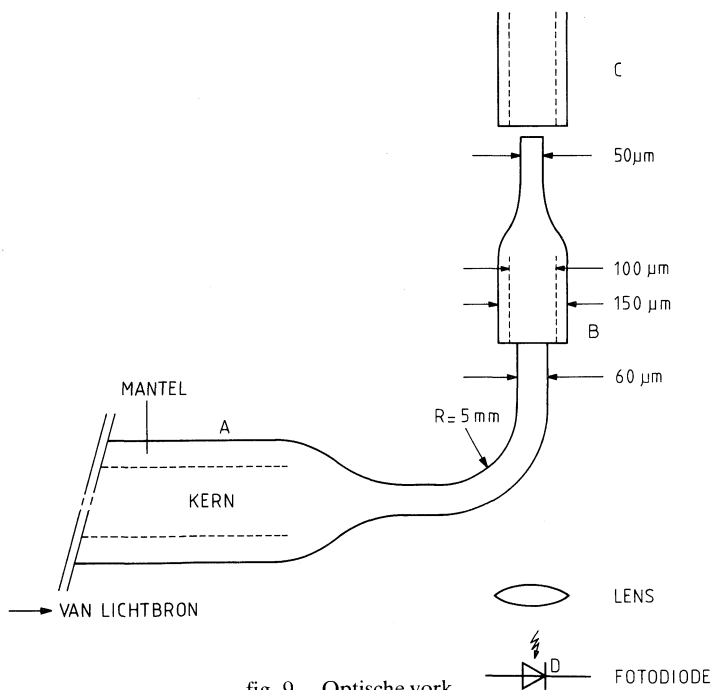


fig. 9. Optische vork.

patroon aan het begin van de te maken vezel niet representatief is voor het gedrag verderop, wordt meestal een „startvezel” indentiek aan de te meten vezel tussengeschakeld.

Kijken we in fig. 9 dan kunnen we samenvattend stellen dat van A naar C het verlies circa 1,5-5 dB bedraagt, afhankelijk van de constructie. De verzwakking van C naar D bedraagt 1,5 dB doch van A naar D 30 dB. De grootte van het gereflecteerde signaal kan 50 à 60 dB onder het ingangssignaal liggen. Wanneer de puls wordt verzonden zal op deze detector dus in het begin een signaal terechtgekomen dat 20 à 30 dB boven het te meten signaal ligt. Dit duurt slechts 50 ns, zodat het gereflecteerde signaal van slechts 10 m vezel verloren gaat.

### Literatuur

- [1] v. Meegen, J. E. L. Een Globale Omschrijving van de Werking van de Laser, Studieblad PTT, 34e jaargang nrs 9, 10, 11 (1979, blz. 257 e.v.).
- [2] Leerstof middelbare school. Zie in een natuurkundeboek het optische gedeelte onder: „Wet van Snellius” en „grenshoek”.
- [3] Matthijssse, P. Dr. Neher Laboratorium, persoonlijk contact.
- [4] Ankiewitz, A. e. a. Geometric optics approach to light acceptance and propagation in graded index fibres, Opt. and Quant EL, 9 (1977) 87-109.
- [5] Versluis, W. J. Optical Communication Fibres, Manufacture and Properties, Philips Telecommunication Review Vol. 37 no. 4, sept 1979.  
Peelen, J. G. J. Philips Telecommunication Review Vol. 37, no. 4, sept. 1979.  
Krahn, F. e. a. The manufacture of optical cables, Philips Telecommunication Review Vol. 37, no. 4, sept. 1979.
- [6] Mol, J. Het klieven van glasvezels, Dr. Neher Laboratorium, memorandum NW 692, dec. 1979.

(vervolg van blz. 276)

### ERRATA

**blz. 235** Het rechterlid van de vergelijking waarin  $t$  wordt berekend, moet zijn:  $= 0,050$  tot  $0,100 \mu s = 50-100$  ns.

12e regel van onderen:  $\Delta$  moet zijn  $\Delta t$ .

10e regel van onderen aanvullen met:  $\beta$  neemt eveneens toe ten gevolge van ondermeer bochten en lassen. Om de zaken niet moeilijker te maken was dit aanvankelijk niet vermeld. Er kan hier dan ook niet verder op worden ingegaan.

**blz. 236** 18e regel van boven: 5 ns/km moet zijn 50 ns/km. Over het gehele traject bedraagt de dispersie dan 500 ns en het maximaal aantal over te brengen pulsen bedraagt dan globaal iets meer dan 2 Mbits/s.

6e regel van onderen: 0,3 ns/km moet zijn 0,4 ns/km.

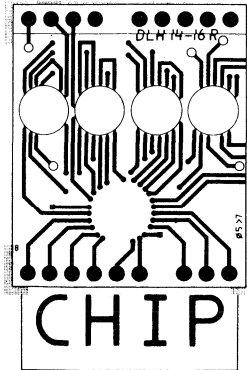
3e regel van onderen: 140 mbl/s moet zijn 140 Mbl/s.

Aanvulling: Er wordt op gewezen dat de rekenvoorbeelden theoretisch zijn.

De laatste zin op deze bladzijde vervalt.

**blz. 237** 12e en volgende regels van boven: Aanvullend kan worden gesteld dat wanneer het licht vrij vaak van de ene naar de andere trillingswijze gaat, een zeer groot gedeelte van het licht onderweg veel trillingswijze „heeft gehad”. Dit en het genoemde effect werken tegengesteld. In de praktijk zien we dat lassen, bochten en onregelmatigheden in de vezel ook een grote invloed hebben op de grootte van de uiteindelijke mode-dispersie.

**blz. 238** 4e regel van boven: „raleigh-verstrooiing” moet zijn „rayleigh-verstrooiing”.



# De digitale delta en haar bewoners: chips ahoy<sup>1)</sup>

drs. ir. ing. B. J. G. van der Kooy

(vervolg van blz. 310)

Omdat het onderwerp „Chips” steeds meer de gemoederen bezig houdt (soms zelfs verontrust!) heeft de redactie van het Studieblad PTT besloten hierover vrij uitvoerig te publiceren. Niet in de eerste plaats over de hierbij toegepaste, verfijnde technieken.

Het doel zal zijn de lezers meer inzicht te verschaffen in, en meer vertrouwd te maken met de chip (als drager van de micro-elektronische „revolutie”).

De samenleving zal zich moeten bezinnen op de gevolgen van dit (letterlijk) kleine stukje technologisch geweld teneinde in staat te zijn de voordelen uit te buiten en de risico's te minimaliseren.

De redactie is er in geslaagd om toestemming tot (gedeeltelijke) publicatie te verwerven van de door verschillende deskundigen samengestelde verhandelingen in het tijdschrift Intermediair.<sup>1</sup>

Wellicht ten overvloede wil de Studieblad-redactie benadrukken dat zij niet geacht kan worden alle stellingen (uitgangspunten) van de auteurs op hun merites te kunnen en willen beoordelen.

In het bijzonder wat betreft hun beschouwingen omtrent eventuele verstoringen in de bestaande (en volgens velen „goede”) sociale infrastructuur in ons land.

Het is vooral bedoeld de Studiebladlezers meer inzicht te verschaffen in komende nieuwe technische ontwikkelingen. Redactie

## De Delta

Stel nu dat het mogelijk is de hiervoor geschetste sociale onmacht te veranderen in een sociale macht, die de bedreigende golven omgezet kunnen worden in uitdagende golven, dat voorziene tegenspoed omgezet kan worden in voorspoed, hoe zou de Delta er dan uit kunnen zien? Een zinnige doch evenzeer onmogelijke vraag. Want wie durft het aan om voorspellingen te plegen in een

<sup>1)</sup> Intermediair 24, d.d. 15-06-1979: „Chips” onder redactie van Margot Chaumalaun.

zo snel veranderde wereld? Voorspellingen over een tijdsbestek van meerdere decennia. Voorspellingen die naast technische en industriële variabelen ook sociale en sociaalpsychologische variabelen kennen. Al met al redenen te over om dat toekomstbeeld maar te laten rusten. Wij willen echter, hoewel terdege bewust van de onvolledigheid van het bestreken kennisgebied, toch een poging wagen. Een poging waarin we een raamwerk, een kapstok willen geven waar een ieder zijn eigen gedachten over de toekomst aan kan refereren. Hierbij beperken we ons tot industriële en industrieel-gelieerde activiteiten.

Rondom de benzinemotor is er door de decennia heen een hele auto-industrie ontstaan. Een dergelijke keten van elkaar toeleverende bedrijven, kent verschillende groepen. Zo zijn er de „basis metaal” leveranciers (plaatijzer, aluminium), de componenten leveranciers (bijv. carburateurs, elektrische installaties, ruiten), en de module leveranciers (motoren). Deze componenten en modules worden dan door de chassisbouwer gebruikt om een kaal vrachtwagenchassis te leveren aan carrosseriebouwers. En tenslotte staan aan het eind van de keten de dienstverlenende bedrijven (de garages voor het onderhoud), maar ook de transportindustrie die vrachtauto's gebruikt om bodediensten te realiseren. Vele duizenden, zo niet tienduizenden mensen dragen hun steentje bij aan een dergelijke bedrijfskolom.

Een vergelijkbare bedrijfskolom is te maken voor de diverse elektronische „takken van sport”. Voor consumentenproducten als radio's, televisies en

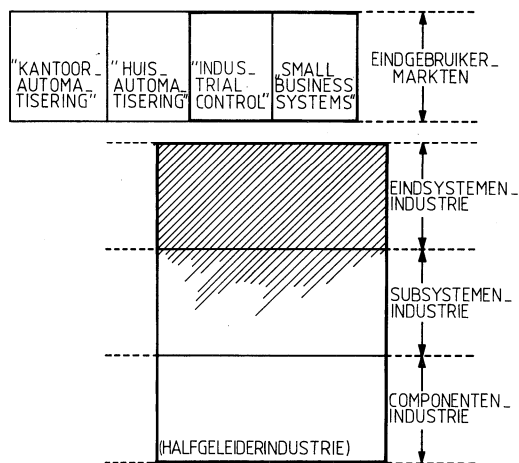


fig. 5. De nieuwe/vernieuwde Nederlandse industrie in de „microcomputer”, bedrijfskolom.

HiFi-sets. Voor industriële producten in de sfeer van vermogenslektronica, voor „overheidsprodukten” als telex en telefoon. In fig. 5 is een schets gegeven van de microcomputerbedrijfskolom. Hierin hebben we globaal drie groepen van industrieën onderkend; de componentenindustrie, de subsystemenindustrie en de eindsystemenindustrie. Voor ieder van deze groepen willen we enkele potentiële industriële activiteiten schetsen. Sommige hiervan worden al gerealiseerd in Nederland, andere niet of nauwelijks.

*De componentenindustrie.* Dit is de industrie die de „chips” voorbrengt. Een industrie waarvan velen (terecht) met trots wijzen op onze industrie in het zuiden des lands. En dan er gelijk bij zeggen dat we hier verder niets kunnen of moeten doen. Een opmerking die misschien terecht is als we praten over produktie van microprocessoren en geheugen IC's. Maar een opmerking die zeker niet terecht is als we praten over ingangs- en uitgangstransducenten in „solid-state” uitvoering. Dit weliswaar moeilijke gebied (de identificatie-eenheden en presentatie-eenheden uit fig. 1, blz. 272) biedt nog tal van mogelijkheden. Mogelijkheden waarvoor in de universitaire wereld reeds de fundamenteen zijn gelegd (o.a. TH-Delft). Het moet mogelijk zijn om in onze Delta kleine, op transducers gespecialiseerde bedrijven te creëren. Een zeer groot gebied ligt er daarnaast nog open voor die bedrijven die toeleveren aan de IC-fabrikanten.

Enerzijds grondstoffen, anderzijds apparatuur. Hierbij kunnen we denken aan meetapparatuur en produktie-apparatuur. Weliswaar is de markt voor de gelijke producenten niet beperkt tot Nederland en heeft ze veeleer een internationaal karakter, doch dat hoeft geen bezwaar te zijn.

*De subsystemenindustrie.* Dit is de groep van bedrijven die de componenten van de halfgeleider industrie bij elkaar brengt in subsystemen; in de elektronische wereld veelal „boardfabrieken” en „box-fabrikanten” genaamd. Hierin zijn, afhankelijk van de eindsystemen, zeer veel mogelijkheden voor gespecialiseerde bedrijven. Tot diegenen die dan wijzen op de goedkope board-systemen o.a. van Amerikaanse huize, zijn we geneigd te zeggen: inderdaad, kopieer niet de „groten” met hun universele, standaard-systemen, doch zoek het in de gespecialiseerde sub-systemen. Reeds vandaag de dag zijn er in Nederland tal van kleine bedrijven te vinden die als toeleverancier voor boardproduktie optreden. Evenals al van bedrijven die zelf board-systemen ontwerpen (o.a. voor machinie-automatisering, de automatisering van produktieprocessen, klimaatregelingen voor tuinbouwkassen). Aangezien subsystemen onderdeel zijn van eindprodukten/eindsystemen worden de mogelijkheden hierdoor bepaald.

Ook hier geldt dat de toeleveringsindustrie veel mogelijkheden krijgt. Niet

alleen in de hardware maar ook in de (systeem-) software. Immers, een micro-computer krijgt zijn functie door de (applicatie-) software. Hiervoor zijn ontwikkelingshulpmiddelen (ook software) en „basis software-systemen” nodig (programmeertalen en software systeemhulpen). Het voert te ver om hier diep op in te gaan doch net zoals er hardware sub-systemen nodig zijn, geldt dat voor de software sub-systemen. En dat betekent ruimte voor een industriële activiteit.

*De eindsystemenindustrie.* Deze industrie realiseert het uiteindelijke systeem. Hoe een dergelijk systeem eruit ziet qua structuur en kosten, zal bepaald worden door toepassing. Reeds nu tekenen zich de enorme markten voor industriële automatisering, huisautomatisering, kantoorautomatisering en „Small Business Systems” zich af. In ieder van die markten is ruimte voor industriële activiteit, veel ruimte zelfs. Zo kunnen veel bedrijven het werk in industriële automatisering niet aan. In deze categorie van bedrijven ligt de nadruk enerzijds op systeemkennis (het kunnen hanteren van complexe systemen), anderzijds op applicatiekennis (het vertalen van de werkelijke toepassing in een model).

Ook hier zijn er de gecombineerde hardware en softwaresystemen die veel (weliswaar gecompliceerde) mogelijkheden bieden. Maar ook op veel kleinere schaal zijn er voorbeelden te vinden. Net zoals er, om onze geluidsapparatuur te benutten, overal grammofonplaten en geluidscassettes te koop zijn, zal aan de enorme behoefte aan recreatieve, educatieve en wetenschappelijke (applicatiesoftware) programma's voldaan kunnen worden middels cassette of disk voor equivalente prijzen.

Voor creatievelingen met ondernemingsgeest een enorm potentieel gebied dat parallel loopt met de „personal computer”-ontwikkelingen.

Het voorgaande is een beperkte schets. Een industriegerichte doorsnede van de mogelijkheden die de microcomputergolf ons biedt. Ook andere doorsneden zijn te maken. Bijvoorbeeld de produktgerichte doorsneden als we denken aan hulpmiddelen voor de blinden, doven en motorisch gehandicapten. De generatie vanaf ingetoepte woorden, de obstakel- en karakterherkenning, allemaal voorbeelden voor industriële activiteiten. Ook kennisgerichte doorsneden zijn te maken als we denken aan de enorme behoefte aan opleiding, training en „know-how” cursussen over de mogelijkheden en onmogelijkheden van microcomputers, over de hardware problematiek, over de (applicatie-) software problematiek. Het voorbeeld hier is een disk of cassette voor de personal computer die zijn gebruiker leert programmeren (of componeren!). En tenslotte de dienstengerichte doorsneden met onderhoud van de huis-, kantoor- en bedrijfsinstallaties of het opzetten en onderhouden van



netwerken. Het zal duidelijk zijn dat deze opsomming te beperkt is. De potentie van microcomputertoepassingen is enorm, dit moge blijken uit het feit dat vandaag de dag slechts 10% van de nu denkbare mogelijkheden (2500 toepassingsgebieden) is gerealiseerd.

Uiteraard is het benutten van de microcomputergolf voor bestaande bedrijven die zich willen vernieuwen en voor nieuw op te richten bedrijven geen simpele zaak. Naast de technische problematiek die een nieuwe technologie met zich meebrengt (zoals bijv. de gecombineerde hardware- en software kennis die vereist is voor microcomputertoepassingen) is er nog de productieproblematiek (het proces van de produktontwikkeling, produktie-planning, produkt-vormgeving, patenten en octrooien en was dies meer zij), de marktproblematiek (marktresearch, karakteristieken van de nieuwe markten, distributieaspecten), de sociale problematiek (omscholing, opleiding, vakbewegingsaspecten), de sociaal-psychologische problematiek (dergelijke onbekende en risicodragende activiteiten vragen een andere benadering dan traditionele activiteiten) en de financiële problematiek (risicodragend kapitaal, beloning voor durf, fiscale aspecten). Deze ruwe opsomming illustreert enerzijds de complexiteit waarmee de ondernemer te maken krijgt, anderzijds de gebieden waar hulp geboden kan worden bijvoorbeeld hogere en lagere overheidsorganen.

### **Digitale Delta**

We kunnen ons, in de vage toekomst kijkende, afvragen wat de karakteristieken zijn die de Delta van de toekomst (mede) zullen bepalen. Als het zou lukken om de mogelijkheden van de microcomputergolf te benutten en haar bedreigingen op te vangen en te elimineren, als we een „Digitale Delta” (zie fig. 6) zouden kunnen realiseren, hoe zou dit gebied er dan over enkele (tientallen) jaren uitzien? In onze ogen kunnen veel van deze karakteristieken samengevat worden met de uitdrukking „klein is mooi”. De digitale Delta zou zich heel goed kunnen typeren door vele kleinere min of meer gespecialiseerde bedrijven. Kleine bedrijven hebben vaak als voordeel dat de communicatie intern zeer direct is. De één is op de hoogte van de ander zijn werk (en daardoor ook van zijn persoon). De verschillende disciplines (productie, verkoop enz.), zijn fysiek dicht bij elkaar. De zo vaak verstikkende procedures zijn minder drukkend. Er zijn weinig hiërarchieke lagen in dergelijke organisaties. Maar ook de externe communicatie is direct. Nieuwe behoeften kunnen snel onderkend worden. De „techniek” zit dicht bij de „markt”.

Een tweede aspect, vaak nauw verbonden met de hiervoor genoemde directe interne en externe communicatie is de individuele betrokkenheid. In een

kleine organisatie is het geheel voor een ieder beter overzichtelijk. Is het werken minder anoniem. Wordt er minder gepraat over „dat is hun probleem” en meer over „dit is ons probleem”. Is het groepswork van meerdere disciplines stimulerend. Is er een directere terugkoppeling tussen actie en resultaat. Dit betekent dat de kleine organisatie een betere motivatie van de individuele werker kan realiseren. Maar ook dat de organisatie als geheel flexibeler is. Immers, kleinere organismen zijn gevoeliger voor verandering in hun omgeving (hetgeen overigens tegelijk een instabiliteit van de kleine organisaties veroorzaakt).

Tenslotte maken kleine, geografisch verspreide organisaties het mogelijk om de „werkplaats” dichterbij de „woonplaats” te brengen. En ook dat kan geen kwaad, nu de wegen steeds meer verstopt raken.

Overigens: dit thema „klein en mooi” is niet nieuw. In 1973 benadrukte de Engelse socioloog E. T. Schumacher het reeds in zijn boek „Small is beautiful”. En op het recente TNO-congres „Industrial Innovation in a changing society” werd dit thema uitvoerig behandeld,<sup>3</sup> (zie blz. 310, oktober 1980).

Daarbij werden ook nadelen die kleine bedrijven (vergeleken met grote bedrijven) hebben, aangegeven. Naast de beschikbaarheid van gespecialiseerde werknemers (bijv. technici) op verschillende gebieden werden de management technieken en financiering als nadelen ervaren. En onder de factoren die de vorming van op nieuwe technologieën gebaseerde firma’s in de U.S.A. stimuleerden vielen o.a. beschikbaarheid van (privé) risicodragend kapitaal, de mogelijkheid om aandelen in „ventures” te verhandelen, de individuele mobiliteit en een overheids(inkoop)-programma.

Als negatieve factoren worden in Duitsland en Engeland o.a. genoemd de afstand tussen de „wetenschappelijke” wereld en de „ondernemers”-wereld, het negeren door de overheid van de kleine bedrijven in het R & D-programma en de belastingstructuur voor bedrijf en individu.

Veel van deze factoren ondersteunen onze eerder genoemde sociale onmacht. Dit brengt ons tot een tweede groep van karakteristieken voor de „Digitale Delta”. De karakteristieken die nu in negatieve zin de sociale onmacht, maar in positieve zin de sociale macht bepalen. Ze zijn onder te verdelen in de individueel gebonden, de organisatiegebonden, de regionaalgebonden en de nationaalgebonden karakteristieken. De beide eerste groepen vallen ten dele onder de aangestipte voorbeelden. De beide laatste groepen vallen binnen het thema van de overheidsbeïnvloeding. In de „Digitale Delta” zal de rol van de overheid een ander karakter hebben gekregen.

---

3. Rothwell, R.; Zegveld, W.: „Possibilities for innovation in small and medium-sized manufacturing firms”. TNO-congres, 22 en 23 februari 1979, Rotterdam.

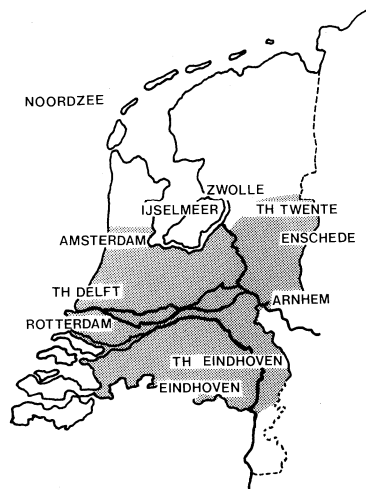


fig. 6.

Het Europese land met een grote concentratie aan elektronische bedrijven: „de Digitale Delta”.

Niet de overheid staat vooraan en het individuele is ondergeschikt en toeleverend aan die overheid, nee het individu (werkgever en werknemer) staat voorop en de overheid is toeleverend aan het individu. Dit is de les die we kunnen leren van de Engelse ziekte<sup>4</sup> en uit de wereld achter het IJzeren Gordijn.

Immers de individu maakt de organisatie, zijn inzet bepaalt de kwaliteit en de kwantiteit van zijn werk. Dit betekent dat de hogere en lagere overheden zich dienen te richten op de creatie van een ondersteunende infrastructuur. Een infrastructuur die het mogelijk maakt dat de kleinere bedrijven in de Digitale Delta kunnen ontstaan en bloeien. Dit houdt in dat deze infrastructuur zich moet richten op de problematiek van die kleine bedrijven. Hiervoor is reeds een verdeling gemaakt in technische problematiek, productieproblematiek, marktproblematiek, sociale problematiek en de sociaal-psychologische problematiek. De aandacht van de (hogere en lagere) overheid zal zich dan ook dienen te richten op het in kaart brengen van deze problematiek. (De recentelijk gestarte activiteiten van de Minister van Sociale Zaken, van Economische Zaken en Wetenschapsbeleid passen hier mooi in.) En vervolgens zullen concrete maatregelen voorgesteld moeten worden. Misschien niet het totale

4. Duller, H. J.: „It's British, so it probably won't work”. *Intermediar*, (17), 27 april 1979 (een illustratieve beschrijving van de sociale onmacht in Engeland).

pakket ineens, dit kan zeer goed gebeuren in gefaseerde benadering. Als de fasen maar ingevuld zijn en de prioriteiten bepaald. wat dat betreft kan het innovatieproces waaruit de Digitale Delta zal ontstaan, evenals het innovatieproces waaruit nieuwe bedrijven ontstaan, vergeleken worden met het innovatieproces van nieuwe produkten.

Dit betekent voor de Digitale Delta dat niet iedere werknemer per definitie „modaal” hoeft te zijn, dat niet iedere ondernemer per definitie een „uitbouter” is. Kortom „grijs is uit”. Dit betekent voor de Digitale Delta een fiscaal beleid dat creativiteit stimuleert, dat de beschikbaarheid van (privé?) risicodragend kapitaal vergroot. Een sociaal beleid dat de mobiliteit, zowel qua type werk als arbeidsplaats, stimuleert. Een wetenschappelijk en industrieel beleid dat de kennisverwerving van techniek en markt ondersteunt. Kortom een infrastructuur die op vele fronten haar steentje bijdraagt tot het ontstaan van de Digitale Delta.

### **Epiloog**

In het voorgaande zijn de golven die de Delta dreigen te overspoelen geschetst. Gepoogd is om het uitdagende karakter en de toekomstmogelijkheden van de micro-elektronica (en met name de micro-computer) te schetsen. Het zal duidelijk geworden zijn dat in onze ogen de vraag of de „chips” wel of niet geaccepteerd moeten worden, niet ter zake is. De „chips” zijn er al en zo ook de (micro-)computer. Het is veeleer een vraag hoe we als land de mogelijkheden kunnen benutten. Hoe we in de periode van fundamenteel (technische) vernieuwingen een Delta met een sociale onmacht kunnen aanpassen en vernieuwen. Een vernieuwing die zowel de Deltabewoners zelve als haar overheden betreft. Het trekpaard van deze vernieuwing zal een nieuwe industriële activiteit moeten zijn. Een activiteit gedragen door creatieve ondernemers en creatieve werknemers, ieder op zijn eigen gebied en met zijn eigen capaciteiten. In de tijd van intelligente machines zal voor de mens de behoefte aan intellectuele en fysieke bevrediging des te meer gelden.

Een bevrediging die gevonden kan worden in het thema „klein is mooi”. En hiervoor zal een creatieve sociale infrastructuur nodig zijn. Een infrastructuur die de overheden kunnen bevorderen door enerzijds de tegenwerkende infrastructuur te elimineren, anderzijds stimulerende maatregelen op fiscaal, wetenschappelijk, industrieel en sociaal gebied.

Als dat lukt zijn de bedreigingen omgezet in uitdagingen, dan is een voorziene tegenspoed omgezet in onvoorziene voorspoed. Dan mogen de golven rustig komen want de schepen zullen er tegen kunnen. En dan geldt voor de Digitale Delta: *CHIPS AHOY*.

# Technisch Engels

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

## Message Protection

On its journey from the originator, a message may pass through several relay centres. **A record of its progress must be maintained** so that a **final addressee** may discover the loss of a message **by loss of serial number sequence**, and can ask for **repeats** based on this. Each message passing through the station, and for which the station is therefore responsible.

Such records are **conveniently stored on magnetic tape**.

**Additionally**, the station may keep on magnetic tape a copy of each message, **filed by serial number**: this is known as message file and can store message for a few hours, or for a month as required. The latter would be known as longterm file.

## Computer-based Message Switching System

The complex function of handling messages consists of a series of simple operations:

1. **Collection of characters** from all the incoming lines, and transferring them to a temporary store.
2. Detection of the start of a message.
3. **Assembly of characters** from each line held in the store into messages.
4. Decoding the routing and priority indicators present in each message.
5. Placing the message on queue for the **appropriate outgoing line** according to the time of arrival and priority.
6. Transmission of the message, character by character, to the outgoing line.
7. Recording the **passage of the message through the system** for message protection purposes.

These functions **can readily be performed** by a general purpose digital computer controlled by **suitable programs** stored within the computer.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”.

Samengesteld door T. L. Squires. Uitg. Newnes-Butterworths, Londen.

## EXPLANATORY NOTES

<b>Protection</b>	beveiliging, bescherming
<b>A record of its progress must be maintained</b>	er moet aantekening worden gehouden van de voortgang van het bericht.
<b>final addressee</b>	uiteindelijke geadresseerde
<b>loss of serial number sequence</b>	onderbreking van de reeks van volgnummers (letterlijk: verlies van de opeenvolging van serienummers)
<b>repeats</b>	herhaling van berichten
<b>log</b>	register, „logboek”
<b>conveniently stored on magnetic tape</b>	gemakshalve opgeslagen op magneetband
<b>additionally</b>	daarboven, bovendien
<b>filed by serial number</b>	opgeslagen in volorde van serie nummers
<b>collection of characters</b>	het opnemen van de karakters
<b>assembly of characters</b>	het samenvoegen van karakters
<b>appropriate outgoing line</b>	de juiste uitgaande lijn
<b>passage through the system</b>	de doorgang („afleggen van de weg”) door het systeem
<b>can readily be performed</b>	kunnen zonder problemen worden uitgevoerd
<b>suitable programs</b>	geschikte (daartoe geëigende) programma's

# Technische berichten

## Van de VEV

ing. B. Kieboom

### **BROCHURE MICROPROCESSOR VERSCHENEN**

In Elektrovisie is melding gemaakt van een gebundelde uitgave van de eerder, in het tijdschrift Elektro Magazine, gepubliceerde artikelen gewijd aan de microcomputertechniek.

Inmiddels is deze uitgave verschenen onder de titel „De microprocessor een nieuwe bouwsteen voor de besturingstechniek”. Zoals eerder gemeld omvat deze uitgave de artikelen:

- De microprocessor, een nieuwe bouwsteen voor het elektrotechnische installatiebedrijf?
- De microprocessor een universele bouwsteen
- Microprocessor en microcomputer
- het programmeren van microcomputers
- Soorten microcomputers en hun toepassingen
- Microcomputers en bedrijfszekerheid
- Microcomputers, personeel en kostprijs.

In het bijzonder voor elektrotechnici in de sterkstroomtechniek is dit een goede gelegenheid tot een eerste kennismaking met het wezen en de mogelijkheden van de micro-elektronica.

De brochure kan worden besteld bij de Stichting Leermiddelen VEV.

---

### **MICROGOLVEN – INGEBOUWD EN GEÏNTEGREERD**

In de in de huishoudelijke keukens gebruikelijke microgolfovens kunnen slechts één of hooguit twee schotels tegelijk worden verwarmd.

AEG-TELEFUNKEN brengt nu de eerste microgolfovens op de markt, waarin door verhitting op twee niveaus in één keer een complete maaltijd kan worden bereid. Daarnaast brengt het concern ook conventioneel verwarmde inbouw-fornuizen waarin een microgolfsysteem is geïntegreerd, zodat de maaltijden door conventionele verhitting en/of met microgolven worden bereid. Aanpassing van de apparaten aan de moderne (inbouw-)keuken, tijden energiebesparing bij de bereiding van de maaltijden, behoud van de smaak en een voor de gezondheid zo verantwoord mogelijke optimale bereidingswijze zijn de doelstellingen geweest bij het ontwerp van deze nieuwe microgolfovens.

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---





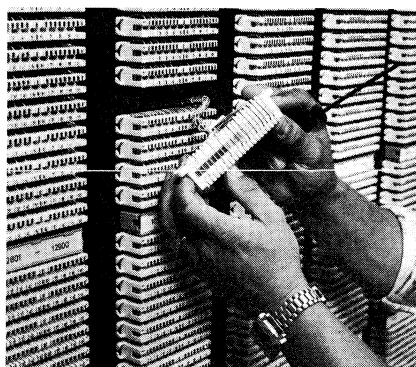
## **POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.**

Edissonstraat 9  
Venlo - Blerick

# KRONE

## de fabriek die per m<sup>2</sup> meer biedt.

### Het LSA-PLUS contact.



Als het op een goed contact aankomt, is KRONE uw partner. Sinds de oprichting in 1928 maakt KRONE o.a. aansluitmateriaal voor telecommunicatie doeleinden. Op basis van deze ervaring introduceert KRONE in 1974 het revolutionaire LSA-contact.

L = Lötfrei  
S = Schraubfrei  
A = Abisolierfrei

Zonder schroeven - solderen en afisoleren kunt u aders met 0,4 - 0,65 mm  $\varnothing$  aanbrengen en afwerken op segmenten,

zowel met een isolatie van PVC - PE of nylon. Het laatste nieuwtje: het KRONE LSA-PLUS contact, zowel voor gebruik in gesloten ruimten, als voor kasten in buitenopstelling.

Bent u in meer bijzonderheden geïnteresseerd, stelt u zich met ons in verbinding.

Isolectra vertegenwoordigt KRONE reeds meer dan 30 jaar.

---

*De foto's tonen een sectie van een telefooncentrale met een KRONE hoofdverdelers, uitgerust met het LSA-PLUS systeem.*

HANDELSMAATSCHAPPIJ



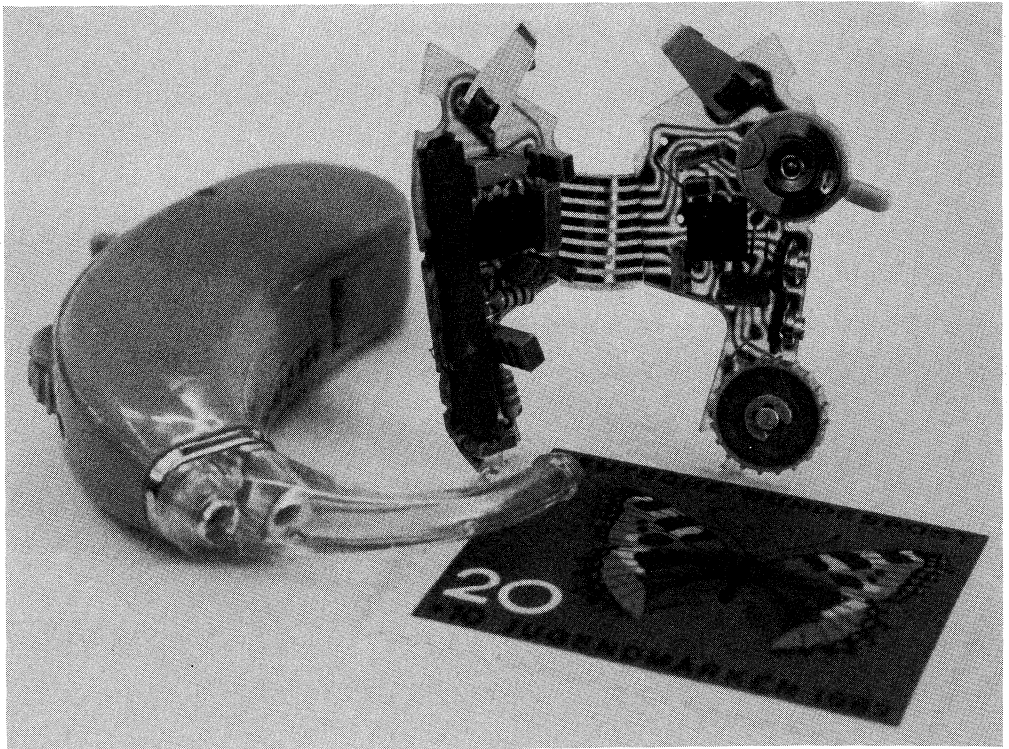
Dovenetelstraat 25  
Postbus 588  
3000 AN Rotterdam  
Telefoon (010) 22.90.00  
Telex 22047

# STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL**

Nr. 12, 35e jaargang december 1980

**Chips 3  
AXE-10  
Straalverbindingen in het Nederlandse brede-bandnet  
Technisch Engels  
Klapper**



Nieuw type hoortoestel (zie blz. 359)

**uitgave** ABVA, NCBO en KABO.  
**redactie** Hoofdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard.  
**redactiesecr.** J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29,  
2272 VP Voorburg, tel. 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
**administratie** ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079 - 51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
**abonnement** f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
**advertenties** Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
tel. 070 - 89 53 90.



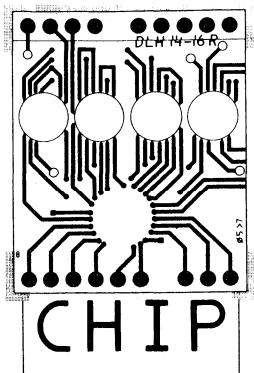
## Bewegingloos - zonder kabels.

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 chip: begin of einde van het informatietijdperk? <sup>1)</sup>

Prof. dr. J. Verhoeff

## 3

Omdat het onderwerp „Chips” steeds meer de gemoederen bezig houdt (soms zelfs verontrust!) heeft de redactie van het Studieblad PTT besloten hierover vrij uitvoerig te publiceren. Niet in de eerste plaats over de hierbij toegepaste, verfijnde technieken.

Het doel zal zijn de lezers meer inzicht te verschaffen in, en meer vertrouwd te maken met de chip (als drager van de micro-elektronische „revolutie”).

De samenleving zal zich moeten bezinnen op de gevolgen van dit (letterlijk) kleine stukje technologisch geweld teneinde in staat te zijn de voordelen uit te buiten en de risico's te minimaliseren.

De redactie is er in geslaagd om toestemming tot (gedeeltelijke) publicatie te verwerven van de door verschillende deskundigen samengestelde verhandelingen in het tijdschrift *Intermediair*.<sup>1</sup>

Wellicht ten overvloede wil de Studieblad-redactie benadrukken dat zij niet geacht kan worden alle stellingen (uitgangspunten) van de auteurs op hun merites te kunnen en willen beoordelen.

In het bijzonder wat betreft hun beschouwingen omtrent eventuele verstoringen in de bestaande (en volgens velen „goede”) sociale infrastructuur in ons land.

Het is vooral bedoeld de Studiebladlezers meer inzicht te verschaffen in komende nieuwe technische ontwikkelingen. Redactie

Prof. dr. J. Verhoeff, studeerde wis- en natuurkunde te Leiden en Amsterdam (omdat daar de combinatie met filosofie mogelijk was).

Promoveerde aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift getiteld: „Foutontdekkende decimale codes”. Na werkzaam geweest te zijn aan het Mathematisch Centrum verlegde hij zijn werkterrein naar de automatisering.

<sup>1)</sup> *Intermediair* 24, d.d. 15-06-1979: „Chips” onder redactie van Margot Chaumalaun.

Is momenteel hoogleraar „methodologie van de automatische informatie-verwerking” aan de Erasmus universiteit te Rotterdam.

Hij tekent zelf bij zijn artikel aan „dat hij het schreef als een Bommel met een brede pen en dat hij het overlaat aan de Tom Poezen over de details te tobben”.

De geschiedenis van bijna elk succesrijk technologisch produkt laat zien dat in het gebruik ervan een aantal stadia te onderkennen zijn.

Aanvankelijk is het alleen beschikbaar voor een elite, vervolgens komt het in handen van een professionele groepering en uiteindelijk wordt het gemeengoed. Het massa-onderwijs speelt bij zo'n ontwikkeling een grote rol. Aangezien de technische ontwikkelingen tegenwoordig zeer snel gaan, ontstaat de situatie dat de overgang van elite via professionals naar het grote publiek binnen één generatie komt te liggen. Het onderwijs blijft bij deze steeds sneller gaande ontwikkeling ten achter en lijkt eerder langzamer dan sneller te evolueren. De stroomversnelling die ten gevolge van de introductie van de chip op gang komt schreeuwt evenwel om hooggekwalificeerde werkkrachten. Dit vormt een uitdaging voor de westerse cultuur die daar in principe goed op is ingesteld, mits het onderwijs tijdig wordt aangepast. (Een voorstel om de Informatica in het Academisch Statuut op te nemen zwerft reeds sedert 1972 tussen de ambtelijke instanties.)

Zulk hooggekwalificeerd werk zou zelfs een „exportartikel” bij uitstek kunnen worden. Daar Nederland echter wat de „produktie” daarvan betreft al een ruime achterstand op bijvoorbeeld Engeland heeft, is het voor ons land mogelijk al te laat.

Om te begrijpen wat er met een chip wordt bedoeld en waarom men wel van een elektronische revolutie spreekt is het goed de ontwikkelingen van de laatste 30 jaar de revue te laten passeren.

### **De drie computergeneraties**

De eerste elektronische computers waren echte bakbeesten. De ENIAC (1946-1955) was 30 meter lang, 3 meter hoog en 1 meter diep. Hij vrat 140 kW/h en had voortdurend oppassers nodig. Er zaten 18.000 radiobuizen in, waarvan er gemiddeld 1 per dag sneuvelde, wat ongeveer een uur opthoud gaf. Het was de eerste computer van de eerste generatie, er worden meestal drie generaties onderscheiden. Een goede karakterisering van de generaties lijkt de volgende: bij de eerste generatie werden eerst de verschillende componenten (functies) geplaatst en vervolgens werden deze met elkaar verbonden (bedraden). Al spoedig bleek dat het leggen van die verbindingen het duurste deel van het werk was. In de tweede generatie legde men dan ook

eerst die verbindingen, door deze te „drukken” (etsen) op platen, om vervolgens de componenten er in te steken en te bevestigen. Dit werd gemakkelijk doordat men in plaats van de buis die veel kleinere en minder energie vragende transistor kon gebruiken. De componentdichtheid steeg hierdoor geweldig, terwijl de produktiekosten daalden en de snelheid en de betrouwbaarheid toenamen.

N.B.: Voor de volumeverkleining was het niet alleen nodig dat de onderdelen kleiner werden, maar ook dat ze minder warmte afgaven. De transistor zelf werd eveneens gemaakt met een soort foto-ets proces, waarbij de verschillende functionele delen in lagen boven elkaar werden aangebracht (opdampen en etsen). In de radiobuis (van bijvoorbeeld de ENIAC) werden die, analoog aan de eerste generatie-opzet, afzonderlijk gemaakt en daarna geassembleerd.

De derde generatie ontstond toen men er in slaagde de beide „drukprocédé's” te combineren. Men zag kans om met hetzelfde procédé én de verbindingen én de componenten te fabriceren. Hierdoor ontstond het *Integrated Circuit*, afgekort tot IC. Aanvankelijk kon men op een IC slechts enkele functies verenigen, wat uiteraard wel leidde tot een verdere compactificatie enz. De meeste IC's bestaan uit een minuscuul schijfje silicium, waarop de componenten en de verbindingen zijn „gedrukt” en een omhulsel waarin de verbindingen van dat schijfje naar 8 tot 40 pennetjes liggen, die voor contact met de buitenwereld zorgen.

### **Fabricage**

Een moeilijkheid bij de chip-fabricage is dat men voor een goedwerkend IC een zekere oppervlakte van zuiver silicium nodig heeft: een kleine verontreiniging of een kleine onregelmatigheid in de kristalstructuur kan fataal zijn. Het is op basis van (nogaal) elementaire wiskunde in te zien dat, als men die gewenste oppervlakte vergroot de kans dat die oppervlakte foutloos is, sterk daalt. Men kan twee dingen doen (men doet natuurlijk beide) en wel trachten zuiverder silicium te maken of meer op een kleinere oppervlakte te presteren. Zo ontstonden de zogeheten LSI's (Large Scale Integration en later VLSI, Very LSI), chips met grote component-dichtheid.

Hiertoe moesten geheel nieuwe technieken worden ontwikkeld. De LSI maakt het mogelijk om op een chip een „gehele computer” aan te brengen. Het is eigenlijk adembenemend als men zich realiseert dat al de logische functies van voornoemde ENIAC thans op een oppervlakte van 30 mm<sup>2</sup> zitten, met een stroomverbruik van nog geen watt per uur. Men kan bovendien die chips met miljoenen fabriceren. Iemand die dit in 1950 voorspeld zou hebben, zou door de gehele wetenschappelijke wereld voor gek zijn verklaard.

### **Wat doen we met al dat rekenvermogen?**

De vraag rijst onmiddellijk wat de mensheid met al dat rekenvermogen moet doen. In de eerste plaats natuurlijk, zoals met alle weelde, verspillen. Wat bij apparatuur meestal wil zeggen: ongebruikt laten staan, omdat men (terecht) de bezettingsgraad van goedkope apparatuur minder belangrijk acht dan de beschikbaarheid. Beschikbaar zijn betekent dat men niet hoeft te wachten tot de vorige gebruiker klaar is, maar ook dat men geen omstelproblemen heeft of dat men afhankelijk is van openingstijden of dienstregelingen.

### **Geschiedenis**

Aanvankelijk had men nog een zeer slecht inzicht in de gebruiksmogelijkheden van de computer. Men schijnt in het begin van de jaren vijftig zelfs voorspeld te hebben dat er in de gehele wereld slechts „ruimte” zou zijn voor een stuk of zeven computers, aangezien dat het aantal organisaties was dat rijk genoeg was om zich een computer te kunnen permitteren, maar ook omdat dan het rekenwerk op zou zijn. Wie dit lachwekkend vindt moet zich wel realiseren dat men de computer toen voornamelijk gebruikte voor het vervaardigen van wiskundige tabellen. Het aantal functies, voldoende algemeen toepasbaar om de kosten van de uitgave van een tabel te rechtvaardigen, was (is) niet zo verschrikkelijk groot. Men kan wel logaritmetabellen met steeds meer decimalen maken, maar wie wil die kopen? Bovendien bedenke men dat de computers in die dagen niet alleen duur in aanschaf waren, maar ook duur in het gebruik. Er was een grote gekoelde ruimte voor nodig met veel bedienings- en onderhoudspersoneel. Weldra werd de computer ook ingezet voor de „boekhouding”, maar spoedig zag men in dat de machine nog meer toepassingen had als veredelde schrijfmachine, bijvoorbeeld voor het maken van rekeningen en stuklijsten. Er werden steeds snellere printers op de markt gebracht om aan de computer te koppelen.

### **Administratief versus wetenschappelijk**

In die tijd maakte men wel onderscheid tussen administratieve en wetenschappelijke computers. Het grootste verschil lag bij de competentie van de gebruikers. De wetenschappers programmeerden zelf en de „administrateurs” werden overgeleverd aan de nieuwe kaste van programmeurs. Er ontstonden gigantische systemen van een grote computer met dure printfaciliteiten. Vanwege de hoge kosten ging men steeds meer werk concentreren, waardoor grotere en snellere computers gerechtvaardigd werden. Vele bedrijven kwamen daardoor in een organisatorische crisis. De technologische beperkingen maakten de wet uit.

Intussen steeg de overhead, doordat een aanzienlijk deel van de computertijd



opgeslokt werd voor het regelen van eigen werk en de doorberekening van de kosten. Hiervoor waren reusachtige programma's nodig (operatingsystemen). Later werd de computer, door de prijsverlaging van de geheugens steeds meer als „onthoudmachine” onderkend. Het database concept vond ingang en men begon ijverig grote hoeveelheden data bij elkaar te brengen, zodoende nieuwe overheadkosten introducerend. Men ging steeds meer gebruikers tegelijk bedienen (timesharing).

Slechts heel aarzelend komt er een „revolt against complex systems” op gang. Ondanks de fabelachtig goede apparatuur gaven de grote systemen niet alle gebruikers de gewenste betrouwbare en prompte service. Het spreekt eigenlijk vanzelf, dat, als men de bezettingsgraad van een gemeenschappelijke faciliteit opvoert, de wachttijd voor de gebruikers stijgt. Hetzelfde verschijnsel ziet men in de wachtkamers van de medische specialisten. Het is eigenlijk een verbazingwekkend verschijnsel dat die rekencentra nog enigszins werkten. Door het lage energiegebruik, de grote betrouwbaarheid, het kleine volume en de lage prijs, zijn de technisch economische redenen van het bundelen van het werk vervallen. Het is niet langer de bezettingsgraad, die heilig is, maar de beschikbaarheid. Daarmee is de oude organisatievorm natuurlijk nog niet terug. Bovendien zal de zittende klasse zich – zeer menselijk – verzetten tegen de afbraak van de rekentempels.

Ook de wetenschap die de laatste 15 jaar duchtig heeft geholpen met het slijpen van de instrumenten nodig om de vaak barokke operatingsystemen leefbaar te houden, zal ongaarne toegeven dat de noodzaak om veel programma's tegelijk op één machine te draaien is vervallen. Met name de timesharing kon wel eens een doodgeboren kindje blijken. Een aardige analogie vindt men bij de wasserijen, die aanvankelijk gecentraliseerd, veelal in Gelderland vanwege het zachte water (het technische argument), gedece-meerd werden door de opkomst van de wasserettes (gemakkelijk bedienbare kleine apparatuur), die als het ware timesharing deden. Hierdoor werd de bedieningscyclus teruggebracht van een week tot enkele uren. Het probleem om de wasjes uit elkaar te houden verviel gewoon. De wasserettes zijn echter al weer achterhaald door de huiswasautomaat, die thans zelfs voor een vrijgezel economisch verantwoord is. De bezettingsgraad van deze privé-wasserijen is minimaal, de beschikbaarheid daarentegen is groot.

Het valt niet te verwachten dat de rekencentra door de komst van de chip zullen verdwijnen. Zij vormen nu een gevestigde markt en men zal zeker trachten om met de chip *nieuwe* mogelijkheden te creëren.

### **De computer als gemeengoed**

Bij elk apparaat hoort een soort machinist of liever misschien chauffeur of

piloot. Het gemak waarmee iets bediend wordt hangt af van de complexiteit van dat iets, maar meer nog van de technische rijpheid ervan. De chauffeur van een maanraket heeft mogelijk nog als basisopleiding doctoraal natuurkunde nodig, terwijl die van een jumbojet met VWO kan volstaan. De opleidingscriteria zullen, afhankelijk van het effect dat verkeerde bediening heeft op de samenleving, meer of minder onder staatstoezicht worden vastgelegd. Zo mag ieder een schrijfmachine kopen en gebruiken, ook al is hij analfabeet of al heeft hij een slechte stijl. Bij de moeilijkere apparaten krijgt men wel gratis een cursus (vroeger computers en zigzagnaaimachines) en in elk geval een bedieningsmanual. Wat een geluk dat „iedereen” kan lezen, anders kon de industrie helemaal niets slijten.

De bediening van een computer is minder eenvoudig dan van een schrijfmachine, hoewel het meestal wel met een soort schrijfmachine gaat. Het weten wat te schrijven is moeilijker want in tegenstelling tot de laatste, probeert de computer te „begrijpen” wat er geschreven wordt en accepteert onbegrijpelijke teksten niet.

De bottleneck van de „vooruitgang” is dan ook het programmeren (het opstellen van een reeks opdrachten, in een voor de computer begrijpelijke taal) van de computers, groot of klein. Reeds nu kan men met enkele chips een computertje bouwen van een paar honderd gulden, dat een hele broeikas kan regelen. Tegenover die paar honderd gulden aan apparatuur (= hardware) staat wel een manjaar werk om de regelingseisen uit te zoeken en de programma’s dienovereenkomstig op te stellen (software).

## **Programmeren**

Vroeger toen het schrijven nog een kunst was, die slechts weinigen beheersten, zou men gegruwd hebben van het idee dat elke Nederlander, ongeacht zijn stand, zou kunnen lezen en schrijven. Wat zou hij ermee moeten? De toepassingen van de later ontstane boekdrukkunst zag men aanvankelijk ook zeer beperkt. Een bescheiden distributie van de bijbel en het vastleggen van geschiedenis. Het onderwijs heeft deze markt echter tot ongekende bloei gebracht. Het zal zeker aanzienlijke inspanningen kosten om het schrijfonderwijs er weer uit te krijgen. Zo stel ik me ook voor dat men het klokkijken nog zal onderwijzen als alle klokken al een digitale aflezing hebben. Het beroep van schrijver had de aard van een vertrouwenspositie, zoals nu nog dat van de notaris. Er is sprake van geweest om ook de programmeur een dergelijke status te geven. Beëdigd programmeur dus. Deze doet immers, net als de schrijver vroeger, iets geheimzinnigs. Het ziet er naar uit dat het aprogramisme zal verdwijnen, net als het analfabetisme. Wanneer men denkt dat

programmeren daarvoor te moeilijk is zou men de geschiedenis van het rekenen eens moeten bekijken.

Zo'n driehonderd jaar geleden zei Leibnitz dat hij een jongeling het vermenigvuldigen van twee getallen zou kunnen leren, terwijl hij, als de jongeman meer dan middelmatig begaafd was, hem zelfs het delen zou kunnen bijbrengen.

De eerste computers werden slechts door enkele mensen geprogrammeerd en deze hadden daardoor (terecht) veel prestige. Het was ook een hele eer om dit te mogen doen. Het verklaart misschien waarom nog vele programmeurs van de tweede generatie zich elitair opstellen, iets waar de derde generatie veel minder last van heeft. Het is een beetje analoog met het automobilisme. Eerst geheel in handen van professionals (degenen die zich een auto konden permitteren hadden als een vanzelfsprekendheid ook een particulier chauffeur). Later chauffeerde men (noodgedwongen) zelf.

Technische verbeteringen worden vaak ongaarne door de gebruiker aanvaard omdat deze de veelal moeilijk verworven bedieningsvaardigheden erdoor ziet devalueren. Een illustratie hiervan is te vinden in de weerstand van de tweede generatie chauffeurs tegen de gesynchroniseerde versnellingsbak, die het „sportieve” uit het autorijden zou halen. Een dergelijke devaluatie bestaat er bij de programmeervaardigheid ook doordat de computers vanwege de verbeterde techniek gemakkelijker bedienbaar worden.

Wat zal intussen de industrie met de chip gaan doen? Zij zal zeker niet wachten tot de weerstanden zijn overwonnen of tot iedereen kan programmeren. Zij wil de chips in grote getale verkopen, wetend dat het programmeren vooralsnog een probleem is. Zij zullen met één programma vele computers willen uitrusten en verkopen. (Wordt vervolgd.)

---

**Onderschrift foto omslagpagina**

### **Nieuw type hoortoestel**

Een vlinder heeft model gestaan bij de ontwikkeling van een nieuw hoortoestel (links op de foto). De versterker (rechts) in dit achter-het-oor-toestel kan open en weer dicht gevouwen worden. De „vleugels” zijn printjes met minuscule componenten, die samengeklapt een minimale ruimte innemen. Het nieuwe hoortoestel van Siemens is daardoor korter en platter geworden dan vorige uitvoeringen. Door de moderne speciale componenten van de micro-elektronica en een nieuw ontwikkelde, extreem gevoelige richtmicrofoon kon bovendien het vermogen aanzienlijk worden opgevoerd.

Verder vergt dit toestel minder energie: de batterij, die in vroegere toestellen van deze klasse voldoende was voor 50 à 60 bedrijfsuren, gaat nu dubbel zo lang mee.

# De AXE-10-telefooncentrale

door ing. L. A. Coenders en ing. J. H. M. Kuijpers

(Vervolg van blz. 329.)

## Het APT-systeem

Zoals in de algemene inleiding is besproken, is het APT-systeem het deel van de hardware en software van het AXE-systeem dat alle functie-blokken bevat, die zich bezig houden met de verwerking van de telefoongesprekken.

We gaan nu eens wat dieper in dit deel kijken.

De taak van een centrale kunnen we splitsen in drie delen:

1. de aanname van een gesprek;
2. het ontvangen en verwerken van gekozen cijfers;
3. de afhandeling totdat er wordt verbroken.

Een gesprek kan binnenkomen van een abonnee op een LIC (lijnstreamloop) of op een ITC (inkomende overdrager).

Het aannamedeel is het werk dat wordt verricht vanaf de oproep totdat de centrale klaar staat om cijfers te ontvangen.

Tijdens het ontvangst- en verwerkingsdeel wordt uitgezocht waar het gesprek naar toe moet.

In het afhandelingsdeel wordt de rest van de verbinding opgebouwd. Dit kan zijn òf naar een abonnee òf naar een OTC (uitgaande overdrager), waarna de cijfers naar de volgende centrale worden gezonden.

Met deze drie delen kunnen we vier soorten gesprekken maken:

1. van abonnee naar abonnee;
2. van abonnee naar uitgaande lijn (via OTC);
3. van inkomende lijn via ITC naar abonnee;
4. van inkomende via ITC en OTC naar uitgaande lijn (zie fig. 5).



fig. 5.

De eerste drie komen we tegen in een nummercentrale, waarop abonnees zijn aangesloten.

De vierde soort betreft een verkeerscentrale, die de doorschakeling van de ene naar de andere centrale verzorgt.

Het AXE-systeem kan dus zowel als nummercentrale als verkeerscentrale worden toegepast.

In de algemene inleiding wordt ieder functie-blok in 3 delen gesplitst, hardware, regionale software en centrale software (bijvoorbeeld LIC, LIR en LIU van het functie-blok LI).

Om de beschrijving te vereenvoudigen zullen we deze delen alleen noemen als het de duidelijkheid ten goede komt.

Dus het opnemen van de hoorn door de abonnee wordt gedetecteerd door het functie-blok LI (Line Interface).

In werkelijkheid detecteert LIC (lijnstroomloop) de oproep, de regionale software LIR ontdekt dit tijdens een „scan” (testen van alle LIC's) en geeft dit door aan de centrale software LIU, die dan actie onderneemt.

### De aanname van een gesprek

Als eerste nemen we de aanname van een gesprek van een abonnee.

Zodra deze abonnee de hoorn van de haak neemt, wordt de abonneelus gesloten, waardoor er stroom naar de abonnee wordt gestuurd. Dit wordt gezien door de LIC of zoals eerder gezegd door het functie-blok LI.

Het functie-blok of kortweg blok LI geeft aan het blok SS (Subscriber Switch) door middel van een software-sigitaal opdracht om één van de bij het functie-blok AJ (A-Junctor) behorende vrije A-Junctor-Circuits (AJC) te kiezen (door middel van het kiezen van een vrije uitgang van het schakelnetwerk).

Een AJC is het hardware-deel van het functie-blok AJ, dat de voeding, de cijferontvangst en het herkennen van het neerleggen van de A-abonnee (oproeper) verzorgt. Het functie-blok AJ doet vrijwel hetzelfde als een koord, een LVS of een AVS in de verschillende elektro-mechanische systemen.

Als er een vrije AJC gevonden is, wordt door het blok SS de verbinding tussen de LIC en de AJC door het SSN (Subscriber Switching Network) geschakeld. Het SSN is een schakelnetwerk, opgebouwd uit reed-relais, dat het mogelijk maakt vanuit veel LIC's naar een beperkt aantal AJC's te schakelen. Er zijn veel minder AJC's nodig dan LIC's, omdat nooit alle abonnees tegelijk bellen (zie fig. 6).

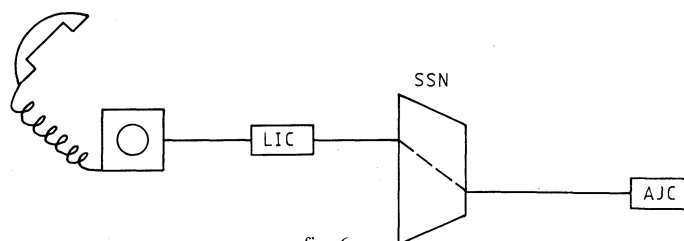


fig. 6.

Het eerste dat het functie-blok AJ daarna doet, is nagaan of de abonnee een kiesschijf of een druktoetstoestel heeft.

Heeft de abonnee een druktoetstoestel dan is voor het ontvangen van de tonen die dit toestel als cijfers zendt een toonontvanger nodig. Deze heet KRD (Keyset code Receiver Device) en is het hardware-deel van het functie-blok KR.

Het blok AJ geeft aan het blok KR met een software-sigitaal opdracht een van de bij hem behorende vrije KRD's te zoeken.

Is deze gevonden dan geeft KR aan het blok GS (Group Switch) de opdracht de AJC met de KRD te verbinden via het GSN (Group Switching Network).

Het GSN is het digitale netwerk, waarvan het principe al in een eerder artikel is beschreven (zie fig. 7).

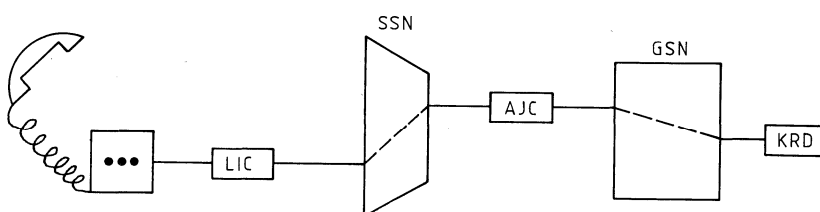


fig. 7.

Als dit allemaal is gelukt, wordt door het functie-blok AJ aan het functie-blok RE (Register functions) gevraagd een stukje geheugen te reserveren voor dit gesprek. In dit stukje geheugen (record genoemd) worden alle gegevens van het gesprek – in opbouw – bewaard.

Deze gegevens zijn: welke abonnee heeft de oproep gemaakt, welke AJC en KRD horen bij dit gesprek, welke cijfers kiest de abonnee en nog een paar zaken.

Als dit is gelukt dan geeft het blok RE aan het blok AJ de opdracht om kiestoon naar de abonnee te zenden.

Heeft de abonnee een kiesschijfstoestel dan kan de AJC zelf de cijfers ontvangen en wordt het aanschakelen van de toonontvanger simpelweg overgeslagen.

Het is haast niet te geloven, maar de hiervoor beschreven aanname van een gesprek, duurt korter dan één tiende seconde (100 ms).

De aanname van een gesprek op een ITC (Incoming Trunk Circuit = inkomende overdrager) verloopt als volgt.

Als een beleggingssigitaal wordt ontvangen op een inkomende lijn, wordt door het functie-blok IT aangegeven wat voor apparatuur er nodig is om de kies-

informatie te ontvangen. Bij lijnen waarop kiesimpulsen worden ontvangen is zoals bij de AJC niets nodig, omdat de ITC deze zelf kan ontvangen.

Bij lijnen die de kiesinformatie met tonen overbrengen zoals bij mfc-signalering (multi-frequentie-code) is een toonontvanger nodig. Deze toonontvanger heet CRD (Code Receiver Device). Het functie-blok heet CR (Code Receiver).

Het blok IT geeft CR opdracht om een van de bij hem behorende vrije CR's te zoeken. CR geeft aan GS de opdracht de verbinding door het GSN te schakelen tussen ITC en CRD (zie fig. 8).

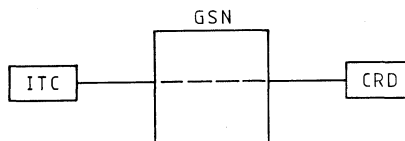


fig. 8.

We zien dat hier hetzelfde wordt gedaan als bij de AJC en KRD (toonontvanger voor tonen van abonneetoestel).

Het zal nu ook duidelijk zijn, dat het functie-blok IT aan RE vraagt een record (stukje geheugenruimte) te reserveren.

Als het nodig is, geeft RE aan het blok IT de opdracht tweede kiestoon te zenden.

De centrale is nu klaar om de kiesinformatie (cijfers) te ontvangen. We hebben gezien, dat de kiesinformatie op 4 plaatsen kan worden ontvangen:

- in de AJC als de abonnee een kiesschijfstoestel heeft;
- in de KRD als de abonnee een druktoetstoestel heeft;
- in de ITC als het een zogenaamde impulslijn is;
- in de CRD als het een zogenaamde mfc-lijn is.

In al deze gevallen wordt het ontvangen cijfer naar het functie-blok RE gestuurd en daar opgeslagen in het record van dit gesprek.

Dit ontvangen van de cijfers en het verwerken hiervan vindt plaats in het ontvang- en verwerkingsdeel van het gesprek.

### **Het ontvangen en verwerken van de gekozen cijfers**

Alle ontvangen cijfers worden doorgegeven aan het functie-blok RE die deze in het record van het gesprek zet.

Ieder ontvangen cijfer wordt doorgestuurd naar het functie-blok DA (Digit Analysis, nummeronderzoek).

Na één of meer cijfers geeft DA aan RE op, hoelang het nummer is, een code waar het gesprek naar toe moet en een tariefcode.

De tariefcode wordt door het blok RE doorgestuurd naar het functie-blok CA (Charging Analysis, tarief onderzoek).

Dit blok zoekt uit welk tarief moet worden berekend en meldt dit terug aan het blok RE.

De code, die aangeeft waar het gesprek naar toe moet worden doorgegeven aan het functie-blok RA (Routing Analysis, routeonderzoek). Het functie-blok RA meldt aan RE terug welke uitgaande route moet worden genomen als het een gesprek betreft, dat via een uitgaande overdrager (OTC) naar een andere centrale moet.

Ook geeft RA door op welk moment de verbinding moet worden gestart en welk cijfer als eerste moet worden uitgezonden. Is het een gesprek naar een abonnee aangesloten op de eigen centrale, dan wordt aan RE teruggemeld waar de lijnstroomloop van de betreffende abonnee is te vinden.

Gaat het gesprek naar een abonnee van de eigen centrale dan worden de gespreksgegevens naar het functie-blok SC (Subscriber Categories, abonneekenmerken) gestuurd.

Dit blok onderzoekt of de abonnee wel mag worden gebeld.

Het gekozen nummer kan bijvoorbeeld zijn afgesloten of het nummer zijn van een lijn van een huis-automaat, waarover alleen gesprekken vanaf de huis-automaat mogen lopen.

Nu alle gegevens voor de verdere opbouw van de verbinding bekend zijn, kan het afhandelingsdeel starten.

### **De afhandeling van het gesprek**

Uit de verwerking van de cijfers is gebleken of het gesprek naar een abonnee van de eigen centrale moet of dat het gesprek via een uitgaande overdrager naar een andere centrale moet worden doorgeschakeld.

Als eerste nemen we de verbinding naar een abonnee van de eigen centrale. Net zoals we voor de voeding van het telefoontoestel, het herkennen van het neerleggen en het zenden van tonen naar de A-abonnee (oproeper) een AJC gebruiken, gebruiken we voor de voeding, enz. van de B-abonnee (opge-roepene) een BJC (B-Junctor Circuit).

Door het functie-blok RE wordt nu eerst aan het functie-blok LI de opdracht gegeven na te gaan of de abonnee vrij is. Is dit zo, dan wordt de abonnee bezet gemaakt, zodat geen tweede gesprek naar deze abonnee meer mogelijk is. Het blok SS krijgt de opdracht een bij het functie-blok BJ (B-Junctor) behorende vrije BJC te zoeken. Dit doet hij door een vrije weg door het SSN te kiezen en te reserveren (zie fig. 9).

Daarna wordt of aan de blokken GS en KR (Keyset code Receiver) of aan de blokken GS en CR (Code Receiver) de opdracht gegeven om de KRD of CRD



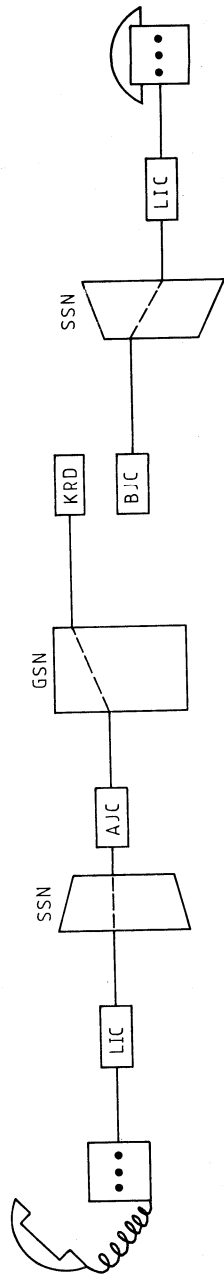


fig. 9.

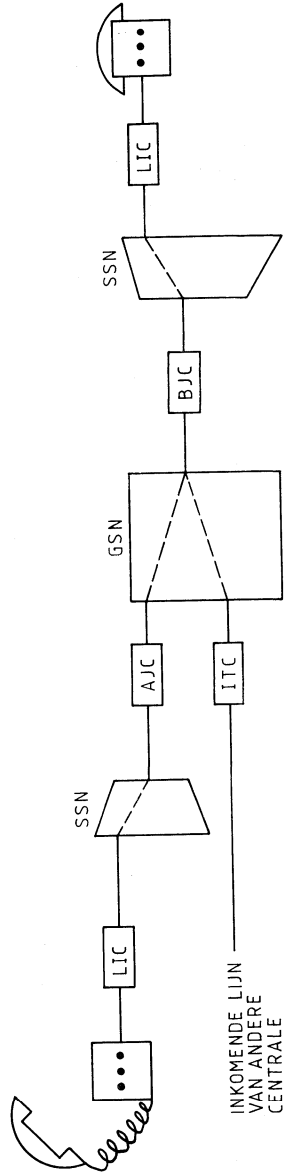


fig. 10.

af te schakelen en de weg door het GSN af te breken. Deze apparaten zijn nu niet meer nodig. Als dit is gebeurd, wordt door het blok RE aan het blok GS opgedragen een vrije weg te zoeken en te reserveren tussen de AJC of ITC en de BJC. Als dit allemaal is gelukt, weet het blok RE dat de hele weg vrij is. Nu pas krijgen GS en SS de opdracht de verbinding op te zetten. We gaan dus pas echt schakelen als we zeker weten dat het zin heeft (zie fig. 10).

Het SSN is hier tweemaal getekend. Als de oproeper (A-abonnee) en de opgeroepene (B-abonnee) op hetzelfde SSN zijn aangesloten, moet het natuurlijk maar eenmaal worden getekend.

Als de verbinding is opgezet, hebben we geen register meer nodig en dus geeft RE de laatste opdracht aan het functie-blok CL (Call supervision, gespreksbewaking).

Als het blok CL deze opdracht krijgt, zoekt het blok een vrij record en haalt alle gegevens van het gesprek, die CL nodig heeft, uit het RE-record en plaatst deze in zijn eigen CL-record. Tijdens het gesprek zijn er veel minder gegevens nodig, zodat het CL-record veel kleiner is dan het RE-record.

De belangrijkste gegevens zijn de nummers van de apparaten die tijdens het gesprek worden gebruikt en het te rekenen tarief. De nummers van de apparaten zijn nodig om ze vrij te kunnen geven als de verbinding verbroken wordt. Hierna geeft het blok RE het RE-record weer vrij, zodat dit voor een volgend gesprek kan worden gebruikt.

CL wordt nu de baas over de verbinding en geeft aan het blok BJ de opdracht om belstroom naar de B-abonnee en beltoon naar de A-abonnee te zenden. Als de B-abonnee opneemt wordt de belstroom en beltoon gestopt en de abonnees kunnen met elkaar praten. Tijdens het gesprek wordt door het functie-blok MP (Metering Pulse sending, kostentelimpulszender) aan AJ telkens de opdracht gegeven een telimpuls naar de abonnee te zenden.

Tegelijkertijd wordt deze impuls op de teller van de abonnee in het geheugen van de centrale vastgelegd.

Als de oproeper neerlegt, dan merkt de AJC dit of de ITC krijgt een vrijgeefsignaal.

Als de opgeroepene neerlegt, dan merkt de BJC dit.

De functie-blokken AJ, BJ of IT geven dit door aan het blok CL (gespreksbewaking). Deze onderzoekt hoe de verbinding moet worden verbroken aan de hand van de gegevens die in het record staan.

Het blok CL geeft aan alle blokken (LI, SS, AJ, GS, BJ, SS, LI of IT, GS, BJ, SS, LI) de opdracht de verbinding te verbreken en alle apparaten vrij te geven. De afhandeling van een gesprek via een uitgaande overdrager (OTC, Outgoing Trunk Circuit) verloopt iets anders, omdat we de door de abonnee gekozen cijfers naar de volgende centrale moeten sturen.

Eerst moeten we de verbinding naar de volgende centrale starten. Als het functie-blok RE alle gegevens van RA heeft ontvangen, dan wordt op het moment dat in deze gegevens is aangegeven, een opdracht aan het functie-blok OT gegeven. Het functie-blok OT zoekt een vrije overdrager in de aangewezen route en gaat na hoe de kiesinformatie (cijfers) moet worden overgezonden.

Zoals we bij de ITC hebben gezien, kan dit op twee manieren gebeuren, met kiesimpulsen of met tonen.

Net zoals bij de ITC en de AJC hebben we voor kiesimpulsen geen extra apparaten nodig omdat de OTC dit zelf kan.

Voor het zenden van tonen hebben we een toonzender nodig. Deze heet CSD (Code-Sender Device) en is de hardware van het functie-blok CS. Om een vrije toonzender CSD aan te schakelen, wordt door het blok OT aan het blok CS hiertoe de opdracht gegeven. Het blok CS geeft aan het functie-blok GS weer de opdracht om de verbinding tussen CSD en OTC te schakelen (zie fig. 11).

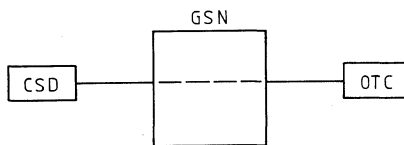


fig. 11.

Als dit is gebeurd, geeft RE opdracht aan OT het beleggingssignaal te zenden, zodat de volgende centrale weet dat er een verbinding moet worden opgebouwd.

Daarna haalt RE de cijfers uit het geheugen (record) en zendt deze naar het blok OT of CS afhankelijk van de manier van zenden.

Als alle cijfers zijn uitgezonden, krijgen CS en GS (indien nodig) de opdracht om de CSD af te schakelen.

Daarna krijgt de GS de opdracht om de verbinding tussen AJC en OTC of ITC en OTC te schakelen (zie fig. 12a en b).

### In numercentrale

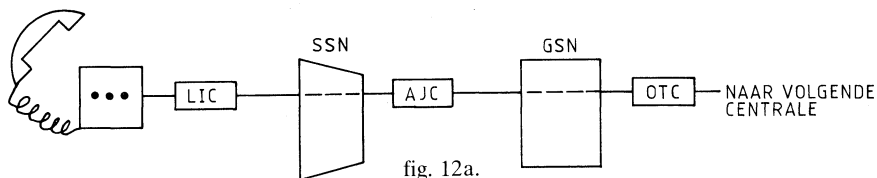


fig. 12a.

## In verkeerscentrale

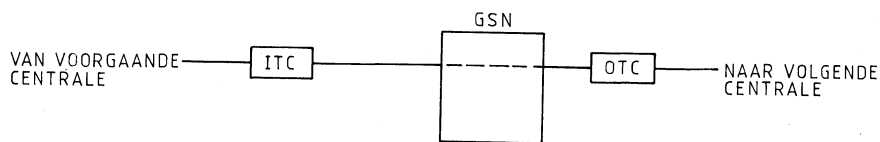


fig. 12b.

Hierna wordt op dezelfde manier als eerder beschreven een CL-record aangevraagd en gevuld met gegevens uit het RE-record.

Het functie-blok CL neemt de verbinding nu over. Er hoeft nu geen belstroom of beltoon gezonden te worden omdat de volgende centrale dit doet.

Als de B-abonnee opneemt, wordt dit door de volgende centrale met een signaal over de lijn aan de OTC gemeld. In een nummercentrale is dit een signaal dat de kostentelling kan starten.

In een verkeerscentrale wordt het doorgegeven via de ITC naar de voorgaande centrale.

Het neerleggen van de B-abonnee wordt weer ontvangen als een signaal over de lijn dat wordt gezonden door de volgende centrale.

Het functie-blok OT geeft dit door aan de gespreksbewaking (CL), die weer onderzoekt hoe de verbinding moet worden verbroken.

In een verkeerscentrale geeft CL eerst de opdracht aan IT om het signaal naar de vorige centrale te sturen dat de abonnee heeft neergelegd. Als CL besluit de verbinding af te breken dan wordt aan alle functie-blokken de opdracht gegeven dit te doen. In een nummercentrale zijn dit LI, SS, AJ, GS en OT, in een verkeerscentrale IT, GS en OT.

We hebben nu gezien hoe de verbindingen door de centrale worden opgebouwd.

In de inleiding hebben we gezien, dat het APT-systeem in subsystemen is ingedeeld, die ieder hun eigen functie-blokken hebben.

Als eerste hadden we het subsysteem SSS (Subscriber Switching Subsystem).

In dit subsysteem zitten alle functie-blokken voor de samenwerking met de abonnee.

De belangrijkste functie-blokken van SSS zijn:

- LI Line Interface
- SS Subscriber Switch
- AJ A-Junctor
- BJ B-Junctor
- KR Keytone Receiver

Het belangrijkste functie-blok van GSS (Group Switching Subsystem) is

natuurlijk GS. Daarnaast zijn er nog een paar hulp-functie-blokken die we niet hebben genoemd.

De belangrijkste functie-blokken van TSS (Trunk and Signalling Subsystem) dat de verbinding met andere telefooncentrales moet verzorgen zijn:

- IT Incoming Trunk functions
- OT Outgoing Trunk functions
- CR Code Receiver
- CS Code Sender

Het ontvang- en verwerkingsgedeelte van de cijfers heet TCS (Traffic Control Subsystem) en bevat onder andere de functie-blokken:

- RE Register functions
- DA Digit Analysis
- RA Route Analysis
- SC Subscriber Categories
- CL Call supervision

De kostentelling vindt plaats in het CHS (Charging Subsystem).

Enkele functie-blokken hiervan zijn:

- CA Charging Analysis
- MP Meterpulse sending

Een subsysteem waarvan de functie-blokken niet zijn genoemd is SUS (Subscriber Services Subsystem, abonneediensten subsysteem).

Dit bevat de functie-blokken die nodig zijn om plagende abonnees te kunnen „vangen”.

In de toekomst zullen hierin de abonneediensten worden ondergebracht, waarop later in dit artikel nog even wordt teruggekomen.

Het laatste subsysteem is OMS (Operation and Maintenance Subsystem, exploitatie en onderhoud subsysteem).

Dit subsysteem bevat ongeveer 50 functie-blokken en is het grootste in het AXE-systeem. Het zou te ver voeren om deze allemaal op te noemen, maar ze zijn in te delen in een aantal groepen.

De eerste groep is de groep van bewakingsfuncties.

Deze functies bewaken continu de goede werking van het APT-deel van de centrale en geven een alarm als er ergens iets mis is.

De tweede groep zijn de test-functies. Hiermee kunnen fouten in het APT-deel van de centrale worden opgespoord.

De derde groep zijn de administratieve functies, waarmee de centrale wordt bediend, zoals het indienststellen van nieuwe abonnees.

De vierde en laatste groep zijn de statistische functies waaronder alle metingen vallen die niet voor foutzoeken zijn bedoeld, zoals de verkeersmetingen.

(Wordt vervolgd.)

# **Straalverbindingen in het Nederlandse brede-bandnet**

## **Inleiding en geschiedenis**

De straalverbinding is een brede-band-radiocommunicatiemiddel werkende in het microgolfgebied, bestaande uit een keten van relaisstations, waarbij bundeling van de radiogolven binnen een kleine ruimtehoek mogelijk is.

De eerste straalverbindingsapparatuur werd omstreeks 1935 in Duitsland beproefd en in de Tweede Wereldoorlog werden systemen met een capaciteit van 4 telefoonkanalen gebruikt. De moderne ontwikkeling van de radiotechniek heeft het mogelijk gemaakt een groot aantal telefoniekanalen of 1 TV-sigitaal per radiokanaal over te brengen. Door het Dr. Neher Laboratorium werden o.a. in de jaren voor 1960 proeven genomen met een 3 cm-straalverbinding geschikt voor 240 telefoniekanalen tussen Goes en Roosendaal. Vooral de wens om TV-programma's te transporteren heeft een snelle ont-plooiing van de straalverbindingen bevorderd. Zo werden in 1954 vanuit Bussum, via voornamelijk in kerktorens geplaatste apparatuur, verbindingen met Brussel en Keulen tot stand gebracht. Hieruit is de Eurovisie ontwikkeld en professionele internationale verbindingen met gestandaardiseerde voor-schriften en kwaliteitsaanbevelingen kwamen tot stand.

Stabiele transmissie over een 2500 km lange keten met 900 en 1800 telefonie-kanalen is thans mogelijk.

Technici over de gehele wereld houden zich bezig met de verdere ontwikkeling van de straalverbindingsapparatuur.

In Nederland zijn ten behoeve van de NTS straalverbindingsnetten in ont-wikkeling die de hulpstudio's met het NTS-studiecomplex moeten verbinden. De verbindingen voor gesloten TV-circuits en reportagediensten worden eveneens gevormd met behulp van straalverbindingen.

Plannen bestaan voor de uitvoering van een wijdvertakt straalverbindingsnet voor telefonie in geheel Nederland.

## **Straalverbindingen algemeen**

Het transport van informatie in de vorm van elektrische signalen over grote afstanden (telecommunicatie) geschiedt, zowel bij directe laagfrequente over-dracht als bij transmissie via gemoduleerde draaggolven, door middel van elektromagnetische golven.

Er zijn twee mogelijkheden om deze elektromagnetische golven van de informatiebron (zender) naar de gebruiker (ontvanger) te dirigeren:

- a. door de elektromagnetische golven langs geleiders te leiden (bij direct laagfrequentietransport de enige mogelijkheid);
- b. door de elektromagnetische golven uit te stralen in de ruimte, waarbij aan de uitgestraalde energie al of niet een voorkeursrichting gegeven kan worden (bundeling in de richting van de ontvanger).

In het eerst genoemde geval bedient men zich van geleiders in de vorm van luchtlijnen of kabels; deze laatste zowel in symmetrische als in coaxiale uitvoering. Van de tweede mogelijkheid, de overdracht via de radioweg, wordt hier alleen het speciale geval van de straalverbinding behandeld.

De straalverbinding is een radioverbinding die werkt op zeer hoge frequenties (microgolven) waarbij de energie in een smalle bundel wordt uitgestraald in de richting van de vastopgestelde ontvanger.

De eigenschappen van kabelverbindingen zullen hier op enkele punten vergeleken worden met die van straalverbindingen.

#### *Flexibiliteit van de overdrachtsweg*

Bij kabeltransmissie is de voortplantingsrichting van de informatievoerende elektromagnetische golf gekoppeld aan de geleider; men kan de overdrachtsweg elke gewenste veranderlijke richting geven, zodat ook moeilijk bereikbare plaatsen kunnen worden aangesloten. Is echter de kabel definitief aangebracht, dan is het overdrachtssysteem star geworden.

Bij straalverbindingen kan men de richting van de uitgestraalde radiogolven niet meer willekeurig beïnvloeden, de golven moeten langs rechtlijnige, obstakelvrije wegen de ontvanger kunnen bereiken, zodat de trajecten met zorg moeten worden gekozen.

Het eigenlijke transmissiemedium is echter niet aan een plaats gebonden, straalverbindingssystemen kan vrij gemakkelijk op andere routes worden ingezet.

#### *Overspraak*

Bij overdracht door middel van kabels blijven de informatievoerende elektrische en magnetische velden in de onmiddellijke nabijheid van de geleiders. Op een nagenoeg onbeperkt aantal verbindingen kunnen dezelfde frequentiebanden worden gebruikt zonder onderlinge storing te veroorzaken. De uitgestraalde radiogolven van straalverbindingen laten zich niet binnen zeer kleine ruimten dwingen, waardoor onderlinge storing tussen stralingsvelden (overspraak) kan ontstaan.

Door het gebruik van vrij smalle antennebundels kunnen frequentiebanden

meermalen worden gebruikt; voor storingvrij bedrijf in dichte netten zijn echter bepaalde voorzorgmaatregelen nodig.

### *Transmissiedemping*

Kabeldemping ontstaat doordat een deel van de over te dragen energie aan het oppervlak der geleiders in warmte wordt omgezet (dissipatieve demping). Daar de afnamefactor per lengte-eenheid constant is, verloopt deze demping logaritmisch met de afstand. Deze demping stelt een grens aan de in één keer te overbruggen afstand, daar enerzijds het signaalniveau aan de zenzijde begrensd is en anderzijds aan de ontvangzijde een minimaal niveau wordt vereist om voldoende afstand tot het aanwezige ruis- en stoorniveau te kunnen bewaren. De demping van de transmissieweg bij straalverbindingen heeft een heel ander karakter. Tot frequenties van ca. 10 GHz ( $1 \text{ GHz} = 10^3 \text{ MHz} = 10^9 \text{ Hz}$ ) veroorzaakt de atmosfeer geen dissipatieve demping van de radiogolven (boven 10 GHz kan door resonantieverschijnselen in gasmoleculen energie aan de golven worden onttrokken). De elektromagnetische golf plant zich voort in een divergerende bundel, waardoor het uitgestraalde vermogen zich bij toenemende afstand over een steeds groter oppervlak verdeelt. De ontvangantenne van beperkte afmetingen kan hieruit slechts een fractie van het uitgezonden vermogen opvangen; de rest gaat langs de ontvangantenne in de wereldruimte verloren.

Men zou hier kunnen spreken van een verspillingsdemping. Deze demping neemt toe met het kwadraat van de afstand.

### *Stabiliteit van de overdracht*

De transmissiedemping bij een kabelverbinding is zeer constant. Afgezien van de mogelijke breuk tengevolge van uitwendige mechanische invloeden, komen als functie van de tijd in de transmissiedemping slechts geringe variaties voor die worden veroorzaakt door temperatuurveranderingen. Bij straalverbindingen kan de transmissiedemping onder bepaalde atmosferische condities sterk fluctueren (fading).

Symmetrische kabels kunnen ten gevolge van de sterk frequentie-afhankelijke dissipatieve demping beperkte frequentiebanden transporteren (smalle-band-systemen). Coaxiale kabels bezitten een grotere transportcapaciteit, doch de demping laat bij brede-bandsystemen slechts kortere trajecten toe. Straalverbindingen, met hun vrij geringe transmissiedemping, kunnen in één keer een televisiekanaal of 1000 à 2000 telefoonkanalen over afstanden tot 50 km overdragen.

In het hiernavolgende zullen verder uitsluitend straalverbindingen worden behandeld.



## Het gedrag van de radioweg bij een straalverbinding

### *Opbouw van de straalverbinding*

De radiogolven die in de telecommunicatietechniek worden gebruikt zijn elektromagnetische golven van hetzelfde karakter als lichtgolven.

Er is slechts één opvallend verschil in frequentie en daarmee in golflengte. Straalverbindingen worden hoofdzakelijk gevonden in de frequentieband tussen ca.  $10^9$  en  $10^{10}$  Hz (golflengten tussen 30 en 3 cm), lichtgolven in de band van ca.  $4 \cdot 10^{14}$ – $8 \cdot 10^{14}$  Hz (golflengten tussen  $8 \cdot 10^{-5}$  en  $4 \cdot 10^{-5}$  cm). Een aantal verschijnselen van de bij straalverbindingen gebruikte radiogolven vertoont grote overeenkomst met bekende optische fenomenen. Een straalverbinding met een zender en een ontvanger is, wat de radioweg betreft, vergelijkbaar met een optische verbinding, waarbij de zender wordt gevormd door een lichtbron en de ontvanger uit een lichtgevoelige detector bestaat, b.v. het oog of een lichtgevoelig element.

Voor maximale lichtopbrengst aan de ontvangzijde, zal men de van de lichtbron uitgezonden lichtstroom zoveel mogelijk in de richting van de ontvanger bundelen, b.v. door middel van een lens of parabolische spiegel (zoeklicht). Tevens zal men aan de ontvangzijde het lichtonderscheppend oppervlak zo groot mogelijk maken en de opgevangen energie samenbrengen in het brandpunt van een tweede lens of holle spiegel. Ook de straalverbinding is volgens dit principe opgebouwd. In het brandpunt van de parabolische reflector aan de zenzijde bevindt zich een primaire straler (ook wel „belichter” genoemd) die het uit te zenden vermogen uitstraalt naar de reflector. Deze bundelt de elektromagnetische golven in een nauwe divergerende bundel die wordt gericht op de ontvangantenne. Aan deze nauwe bundel of straal ontleent de straalverbinding zijn naam. De ontvangantenne bestaat uit een soortgelijke parabolische reflector die de opgevangen energie weer concentreert in een golfpijp, opgesteld in het brandpunt. Deze transporteert de energie naar de ontvanger.

Door het gebruik van reflectoren met een parabolisch verloop is de afstand van alle punten van het voorvlak van de reflector tot de straler constant, zodat een elektromagnetische golf met een vlak golffront wordt uitgestraald. Men moet dit niet verwarren met een evenwijdig uitgestraalde bundel; elke antenne met eindige afmetingen, die een vlak golffront uitstraalt, veroorzaakt een divergerende bundel waarvan de bundelhoek (gemeten tussen de richtingen waarin de stralingsintensiteit is gehalveerd) omgekeerd evenredig is met het aantal golflengten dat de antennediameter ( $d$ ) telt, zodat:

$$\text{bundelhoek} = k \frac{\lambda}{d} \quad (\text{k is een constante die afhangt van het identiteitsverloop langs de antennedoorsnede; bij de gebruikelijke antennes is k in de orde van 70}).$$

Hieruit volgt dat het voor straalverbindingen bruikbare frequentiegebied aan de onderzijde (ca. 1000 MHz) is begrensd doordat bij redelijke antenneafmetingen de bundelhoek te groot wordt; de begrenzing aan de bovenzijde wordt door eerder genoemde atmosferische dempingsverschijnselen bepaald. Als voorbeeld moge dienen het feit dat normaal toegepaste antennes in het 4000 MHz-gebied ( $\lambda = 7,5$  cm) een diameter van 3 cm en een daarmee overeenkomstige bundelhoek van  $1,75^\circ$  bezitten.

Een verdere uitwerking van dit praktijkgeval geeft ook enig inzicht in de demping die op de radioweg ontstaat; zo zal, bij een bundelhoek van  $1,75^\circ$  of

ca.  $\frac{1}{35}$  rad aan de zenzijde, de doorsnede van het stralingsveld op 35 km

afstand 1 km bedragen. Een daar geplaatste ontvangantenne met een dezelfde diameter van 3 m zal hieruit een vermogen opvangen ter grootte van

$(\frac{3}{1000})^2$  x het uitgezonden vermogen.

Dit komt overeen met een demping van ca. 50 dB. Daar op deze vereenvoudigde voorstellingswijze enige correcties moeten worden toegepast die de demping met enkele dB verhogen, blijkt de werkelijke demping in het hier gegeven voorbeeld 57 dB te bedragen.

#### *Voortplanting van radiogolven*

De voortplanting van radiogolven is, evenals die van de daarmee overeenkomstige lichtgolven, aan de volgende wetten gebonden.

- a. In een homogeen medium is de voortplantingsrichting van radiogolven gericht volgens een rechte lijn. Onder normale omstandigheden, in een vrij homogene atmosfeer, wordt deze richtlijnige voortplanting in een obstakelvrije ruimte goed benaderd. De gebruiker wordt echter verplicht de zend- en ontvangantenne op zodanig hoogte boven de grond op te stellen, dat de straal tengevolge van de kromming van de aarde niet wordt onderschept en dat op de verbindinglijn tussen zend- en ontvangantenne geen grote obstakels voorkomen; de antennes moeten elkaar kunnen „zien”. Bij de gegeven bolvorm van de aarde neemt de vereiste antennehoogte toe met het kwadraat van de afstand. Dit leidt tot de volgende getallen die de afstand tussen de beide antennes en de daarbij behorende minimaal vereiste antennehoogten weergeven: 20 km = 11 m, 40 km = 45 m, 80 km = 180 m. Normale trajectlengten zijn 40 à 50 km, hoewel verdubbeling van de afstand de transmissiedemping met slechts 6 dB doet toenemen (in tegenstelling tot kabels waarbij het aantal dB verdubbelt!) en dit de apparatuur slechts weinig duurder zal maken, zijn langere trajecten on-economisch door de evenredig snel toenemende kosten van de hogere

antenneopstellingen (torens en masten), indien men niet over natuurlijke terreinverhogingen kan beschikken.

- b. Afbuiging van de rechtlijnige voortplantingsrichting treedt op wanneer in het transmissiemedium variaties in de diëlektrische constante (brekingsindex) voorkomen. Bij lichtgolven is dit een bekend verschijnsel, toegepast bij prisma's en lenzen. Ook radiogolven kunnen op deze wijze worden afgebogen. Daar bij straalverbindingen de voortplanting plaats vindt in de onderste lagen van de atmosfeer, zullen plaatselijke verschillen in luchtdruk, temperatuur en vochtigheid weliswaar geringe doch meetbare variatie in de diëlektrische constante veroorzaken. Ook onder normale condities vertoont de diëlektrische constante bij toenemende hoogte een geleidelijke afname en veroorzaakt daardoor een geringe buiging van de radiogolven in de richting van de aarde (refractie). De z.g. radiohorizon strekt zich onder normale omstandigheden wat verder uit dan de theoretische horizon. Dit afbuigverschijnsel in de onderste luchtlagen is ook bij lichtgolven bekend en veroorzaakt b.v. de schijnbare afplatting aan de onderzijde van de ondergaande zon.
- c. Naast de hierboven genoemde afbuiging kan bij elektromagnetische golven ook reflectie ontstaan. Reflectie treedt altijd op indien de golven vlakke geleiders op hun weg ontmoeten. Bij ideale geleiders van voldoende dikte treedt voor elke invalshoek totale reflectie op (zilverspiegel in de optiek), waarbij de bekende wet: *hoek van inval = hoek van terugkaatsing* ook op radiogolven van toepassing is. Indien alle energie wordt gereflecteerd, treedt in de oorspronkelijke voortplantingsrichting een oneindige demping op (volkomen afscherming).

Reflectie kan ook optreden tegen niet-geleiders (diëlektrica) mits de invallende straal een kleine hoek (kleiner dan de z.g. grenshoek) maakt met het grensvlak tussen de media; de reflectie tegen een spiegelende glasplaat is uit de optiek algemeen bekend.

Deze, ook bij radiogolven voorkomende eigenschap is er oorzaak van dat de vlak langs de grond gerichte golven zowel tegen grond- als wateroppervlakten worden gereflecteerd. Bij een ideaal glad oppervlak wordt volkomen spiegelwerking verkregen, dat wil zeggen: het golffront is na reflectie niet gedeformeerd. Dit kan bij straalverbindingen voorkomen bij gladde wateroppervlakten. Indien echter in het reflectievlak oneffenheden voorkomen in de grootte-orde van de golflengte, worden de gereflecteerde golven verstrooid (diffuse reflectie). Deze conditie is normaal bij landtrajecten. Luchtlagen met duidelijke onderlinge verschillen in de diëlektrische constante kunnen zich echter ook als reflectievlakken gedragen. Horizontale, spiegelende luchtlagen

komen tijdens rustige weersomstandigheden dan ook regelmatig voor. Het bij lichtgolven analoge verschijnsel van de „fata morgana” of luchtspiegeling boven warme terreingedeelten is algemeen bekend.

### *Fading*

De bovengenoemde eigenschappen van radiogolven kunnen bij straalverbindingen hinderlijke transmissiedefecten veroorzaken die men aanduidt met de term „fading” (de Nederlandse benaming „sluiering” is nooit ingeburgerd). Er kunnen verschillende fadingtypen worden aangegeven, hoewel in voorkomende gevallen niet altijd een duidelijk onderscheid kan worden gemaakt.

### *Absorptiefading*

Bij frequenties boven 10 GHz is de druppelgrootte tijdens zware neerslag niet meer klein t.o.v. de golflengte, hierdoor ontstaat een verstrooiend effect op de radiogolven. Bij nog wat hogere frequenties wordt energie in de gasmoleculen van atmosfeer gedissipeerd. In beide gevallen constateert men een toename van de transmissiedemping op het traject. Beschermende maatregelen in het frequentiegebied waarin deze fading voorkomt zijn in de praktijk niet mogelijk.

### *Afbuigfading*

Onder zekere atmosferische omstandigheden kan het verloop van de dielektrische constante als functie van de hoogte, plaatselijk een van normaal afwijkend beeld te zien geven. De buiging van de radiogolven die gewoonlijk enigszins met de aardkromming meeloopt kan minder worden of zelfs van de aarde af gericht zijn.

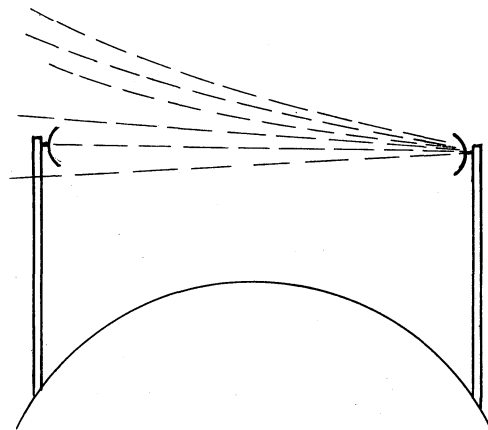
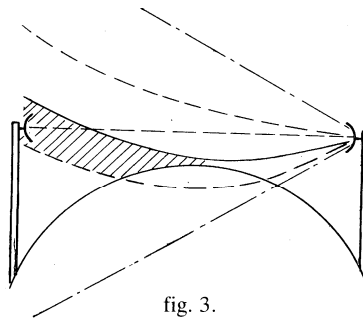
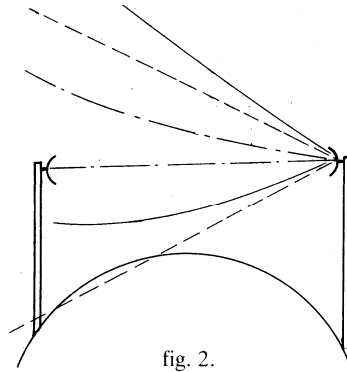


fig. 1.

Bij zeer smalle antennebundels kan de ontvangantenne buiten de bundel van de zendantenne komen te liggen (fig. 1). Om die reden mag de antennebundelhoek geen extreem kleine waarden krijgen (minimaal  $1^\circ$ ). In de praktijk zijn de antennebundels voldoende breed zodat dit verschijnsel niet voorkomt, mits de antennehoogte voldoende groot is (fig. 2). Is de antennehoogte daarentegen zo gekozen dat onder normale condities juist vrij zicht bestaat, dan zal onder ongunstige afbuigcondities de ontvangantenne in de schaduw van de aardbol komen (fig. 3). Het is daarom gewenst de antennehoogte groter te kiezen dan de in punt a van hoofdstuk *Voortplanting van radiogolven* aangegeven waarden.



Zo wordt in Nederland, bij een trajectlengte van 40 km, een antennehoogte van ca. 70 m aangehouden. Hiermee wordt in de praktijk een voldoende beveiliging voor dit fadingtype gebruikt. Dit is zeer belangrijk want kenmerkend voor deze vorm van fading is het frequentie-onafhankelijke karakter (breedbandige fading), waarbij deze fading zich vaak over langere tijd (minuten tot uren) als een vrij constante extra demping manifesteert. Op een straalverbindingstraject, waar een aantal radiokanalen op naast elkaar gelegen frequenties in gebruik zijn, zou deze, voor alle kanalen gelijktijdig optredende fading, catastrofaal kunnen zijn.

### *Reflectie- of meerwegfading*

Reflecties tegen grote vlakken, zoals wateroppervlakten of reflecterende luchtlagen, kunnen naast het rechtstreeks ontvangen signaal een tweede signaal veroorzaken dat via een omweg in de ontvangantenne terecht komt (fig. 4). In het eenvoudigste geval van één direct ontvangen en één omweg-sig-naal (tweewegfading) is het duidelijk dat het resulterende ontvangen signaal uitdooft wanneer beide componenten gelijk in amplitude en in tegenfase zijn.

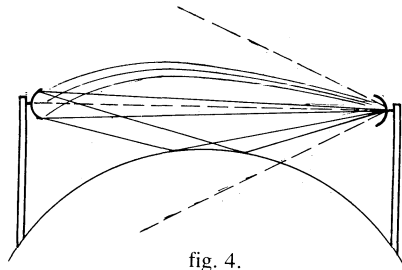


fig. 4.

De fasehoek tussen de verschillende componenten wordt bepaald door het verschil in doorlopen weglengten, uitgedrukt in golflengten; dit fadingtype is dus sterk frequentie-afhankelijk (selectieve fading). De maatregelen die kunnen worden genomen om meerwegfading te bestrijden komen neer op het beïnvloeden van de fasehoek of de amplitude van de componenten om zodoende het uitdoofkriterium op te heffen. Hierbij wordt in het algemeen een keuze-element in het ontvangsysteem opgenomen („diversity”). Als voorbeelden worden genoemd:

*Frequentiediversity*: hierbij kan worden gekozen uit 2 of meer in frequentie verschillende radiokanalen waarover dezelfde informatie wordt getransporteerd. Daar het weglengteverschil in golflengten uitgedrukt tussen de directe weg en de omweg voor verschillende frequenties anders is, bestaat er minder kans dat beide hf-kanalen gelijktijdig diepe fading ondergaan. Deze diepe fading schuift in het algemeen betrekkelijk langzaam door de frequentieband, waardoor in frequentie naast elkaar gelegen kanalen achtereenvolgens gedurende korte tijd onbruikbaar worden. Men volstaat daarom meestal met één reservekanaal op een aantal (maximaal 5) in gebruik zijnde radiokanalen. Deze meest gebruikelijke vorm van diversity wordt in het Nederlandse straalverbindingsnet uitsluitend toegepast. De hierbij vereiste reservezender en -ontvanger is toch reeds nodig om de andere kanalen te kunnen overnemen in geval van apparatuurstoring of onderhoudswerkzaamheden.

*Ruimte- of plaatsdiversity*: waarbij keuze kan worden gemaakt uit onderling verschillende transmissiewegen door gebruik van 2 of meer ontvangers met ruimtelijk verschoven antenne-opstellingen.

Voor beide ontvangwegen zullen zowel de directe als de omloopwegen verschillend zijn en daarbij in het algemeen ook de fasehoek tussen het ontvangen signaal van directe weg en omweg.

Hierdoor bestaat een kleinere kans dat op beide antennes gelijktijdig diepe fading voorkomt. Deze methode kost naast een extra ontvanger ook een extra antenne en wordt voor straalverbindingen vrij zelden toegepast.



mam ik ga bij jopie wonen. als je  
me zoekt: postcode 7512 GA.

# Technisch Engels

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

The configuration of a possible system is shown in Fig. 3.3, to which the following description refers.

**The input unit.** This concentrates many telegraph channels into a **single channel** to the computer. each telegraph channel is **examined** several times per element and **the state of the line**, i.e. **MARK or SPACE**, is transferred to the computer as a „1” or a „0”. The channel into the computer works on the time division multiplex principle: a character **that takes 150 ms to be fully received** from line is transferred to the computer in  $1.5 \mu\text{s}$ .

**The output unit.** This receives characters from the computer, and sends them element by element to **the appropriate outgoing lines**.

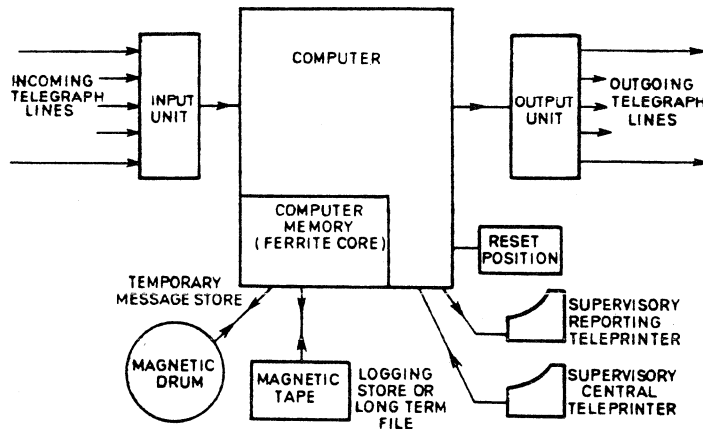


Fig. 3.3.—Configuration of a computer-based message switching system.

**Computer.** The computer performs all the message handling operations listed above and **in addition** controls the **flow of information** to and from the „peripheral” equipment; i.e. tapes, drum, etc.

**Computer memory.** This is part of the computer, and contains the computer program and working area where characters or messages are examined and **temporarily stored** while a **decision is being awaited** as to what further action to take. It also acts as a **buffer store** when the computer is controlling the information **interchange** between any of the peripheral devices.

The computer memory is composed of **ferrite cores** arranged in a matrix. A computer word containing from 12 to 30 binary bits, depending on the size of computer, can be located, **sensed by** the computer and written back into the memory in  $1-2 \mu\text{s}$ .

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”.  
Samengesteld door T. L. Squires. Uitg. Newnes-Butterworths, Londen.



## EXPLANATORY NOTES

<b>To which the description refers</b>	waar de beschrijving betrekking op heeft
<b>The input unit</b>	de invoereenheid
<b>a single channel</b>	één enkel kanaal
<b>to examine</b>	onderzoeken
<b>the state of the line</b>	de toestand van de lijn
<b>mark or space</b>	markering of spatie
<b>that takes 150 ms to be received</b>	voor de ontvangst waarvan 150 msec nodig is
<b>The output unit</b>	de uitvoereenheid
<b>the appropriate outgoing lines</b>	de juiste, gewenste uitgaande lijnen
<b>Computer</b>	verwerkingseenheid
<b>in addition</b>	bovendien
<b>flow of information</b>	informatiestroom
<b>peripheral equipment</b>	randapparatuur
<b>drum</b>	trommel
<b>Computer memory</b>	geheugen van verwerkingseenheid
<b>temporarily stored</b>	tijdelijk opgeslagen
<b>a decision is awaited</b>	een beslissing wordt afgewacht
<b>buffer store</b>	buffergeheugen
<b>interchange</b>	uitwisseling
<b>ferrite cores</b>	ferrietkernen
<b>to sense</b>	aftasten

# Klapper 35ste jaargang 1980

## A

Automatische briefpostverwerking .....	167
Automatiseringsprojecten binnen PTT .....	41, 78, 118, 155
Autotelefoon .....	97
AXE-10 telefooncentrale .....	321, 360

## B

Berichten. Technische – .....	29, 59, 123, 191, 251, 311, 351
Bescherming circuits tegen hoge spanningen .....	21, 181, 212
Bestuurd onderhoud. Methode van – .....	257, 300
Betere verkeersregeling spaart energie .....	65
Brede-bandnet. Straalverbindingen in het Nederlandse – .....	370
Briefpostverwerking. Automatische – .....	167

## C

Chips 1, 2, 3 .....	225, 266, 303, 341, 353
Circuits. Bescherming – tegen hoge spanningen .....	21, 181, 212
Communicatiesystemen in het ICC Berlijn .....	84

## D

Digitale telefonie .....	193, 289
--------------------------	----------

## E

Elektromagnetische telegrafie .....	161, 204, 239, 296
Elektronica. Nieuw – tijdschrift .....	58
Engels. Technisch – ..	27, 62, 92, 126, 189, 217, 249, 286, 314, 349, 382
Examen opgaven .....	25, 94, 219, 253, 316
Examen oplossingen .....	30, 95, 222, 255, 318

## G

Glasvezelkabel .....	2
Glasvezels. Optische telecommunicatie m.b.v. – .....	231, 277, 334
Grondbeginselen van de SPC-techniek .....	46, 68

## H

Hoge spanningen. Bescherming van circuits tegen – .....	21, 181, 212
---	--------------

## I

IC's. Verbetering van – door Nitridepassivatie .....	330
--	-----

## K

Klapper 35e jaargang 1980 .....	372
---------------------------------	-----

## L

Lassen. Mechanisch – .....	146
----------------------------	-----

## M

Mechanisch lassen .....	146
Microprocessor vriend of vijand .....	4

## N

Nitridepassivatie. Verbetering van IC's door – .....	330
--	-----

## O

Onderhoud. Methode van bestuur – .....	257, 300
Opgaven. Examen – .....	25, 94, 219, 253, 316
Oplossingen. Examen – .....	30, 95, 222, 255, 318
Oplossingen verkeersproblemen .....	33
Optische telecommunicatie m.b.v. glasvezels .....	231, 277, 334

## P

PMC in Nederland ..... 129, 199, 244, 281

## R

Radiocommunicatie op 27 MHz ..... 53

## S

SPC-techniek. Grondbeginselen van de – ..... 46, 68

Straalverbindingen in het Nederlandse brede-bandnet ..... 372

## T

Technisch Engels .... 27, 62, 92, 126, 189, 217, 249, 286, 314, 349, 382

Technische berichten ..... 29, 59, 123, 191, 251, 311, 351

Telecommunicatie. Optische – m.b.v. glasvezels ..... 231, 277, 334

Telefonie. Digitale – ..... 193, 289

Telefooncentrale. AXE-10 – ..... 321, 360

Telegrafie. Elektromagnetische – ..... 161, 204, 239, 296

## V

Verbetering van IC's door Nitridepassivatie ..... 330

Verkeersproblemen. Oplossingen – ..... 33

Verkeersregeling. Betere – spaart energie ..... 65

VEV. Van de – ..... 55, 214, 351

## W

Wegenwacht. De – ..... 65

---

# Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studiebureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



---

**GTE ATEA**

SURINAMESTRAAT 11 - 2585 GG 's-GRAVENHAGE  
TEL. 070 - 61 47 41 - TELEX 31454 ATEA NL

---



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

Edissonstraat 9  
Venlo-Blerick