

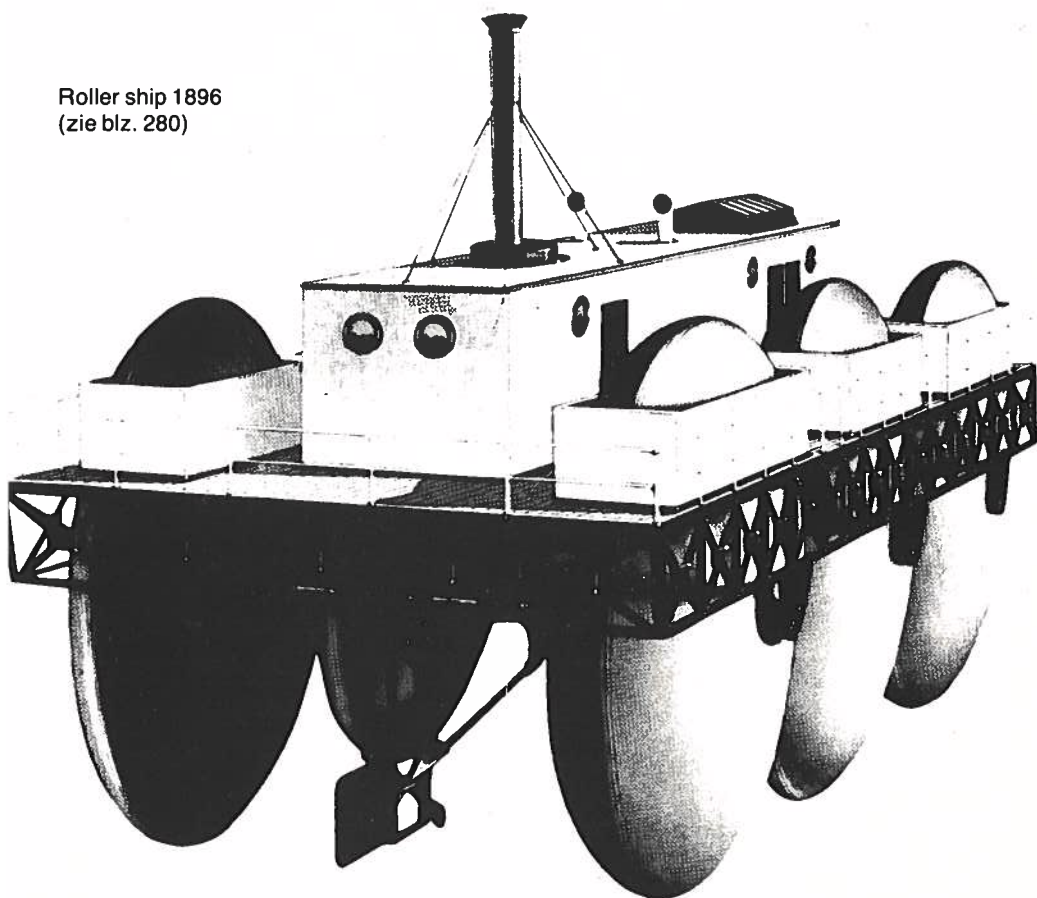
STUDIEBLAD

**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)



**uitgave
redactie**

ABVA, NCBO en KABO.

redactiesecr.

Hfdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard, ing. D. v. d. Mark
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

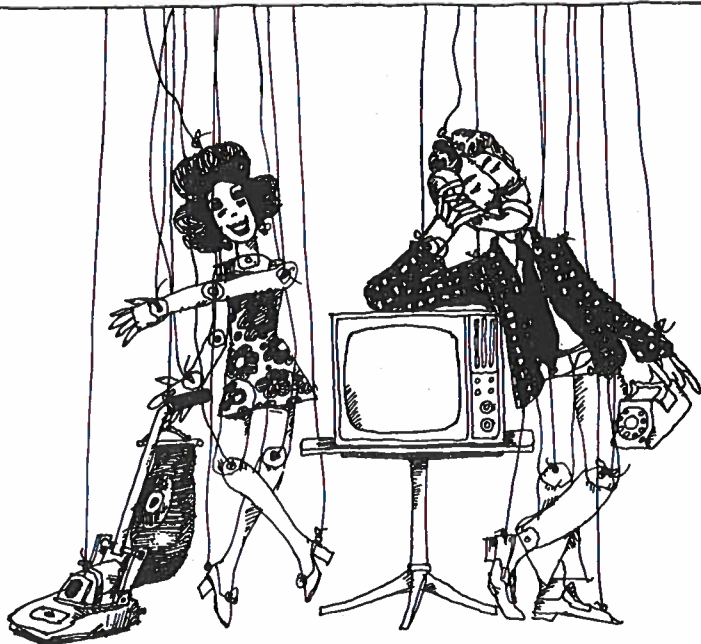
ABVA/KABO, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079-51 12 11,
voor verzending, administratie e.d.

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 B V

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.

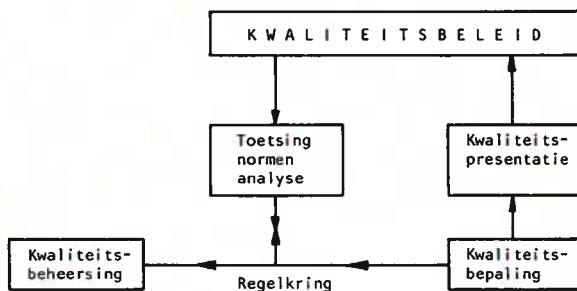


fig. 1.

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.

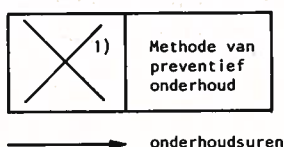


fig. 2a.

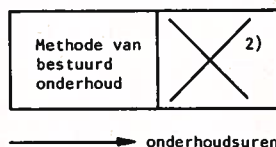


fig. 2b.

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

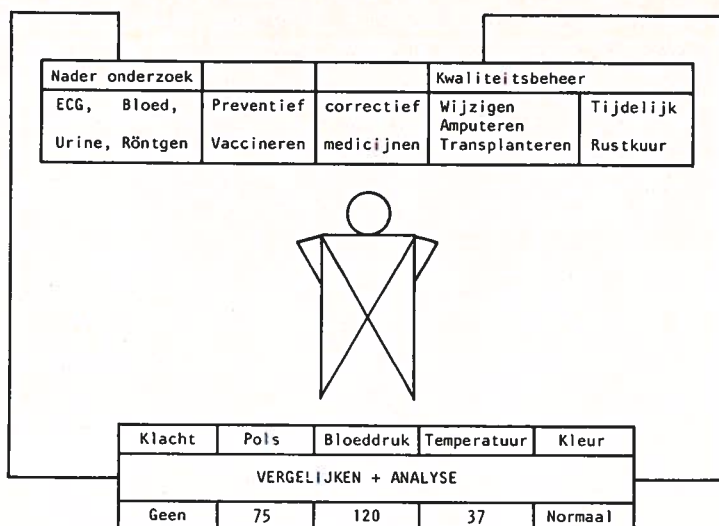


fig. 3.

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.

Kwaliteitsbepalende 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 **Bedrijfs Observatie Inrichting (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, Verkeers Interesse en Kwaliteits Analyse**. 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

Traffic Route Tester 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 stoorniveau 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 centrale-gebied 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.

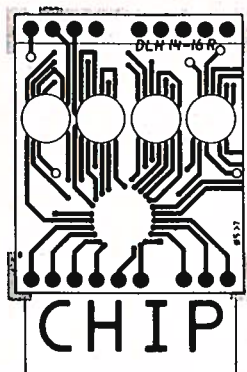
De werkwijze met deze meters is nogal omslachtig. Met zekere nauwkeurigheid moeten de tellerstanden van de meter worden afgelezen en het verschil ten opzichte van de vorige stand worden berekend; bovendien vergt het meten van een gehele centrale veel tijd.

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 ¹⁾

drs. ir. ing. B. J. G. van der Kooy

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*.¹

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.

¹⁾ *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 brenger 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. Aangevoerd 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. Elizabethvloeden 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 binnenstroompelen. 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 vervangen. 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 fundamenteën 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, produktieadministratie, 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 produktieadministratie wordt produktieplanning 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.¹ 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 minuscule 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 cm². 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”.¹ 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).

¹ 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.*²

We zullen hier niet ingaan op de werking van de micro-computer, op zijn verschijningsvormen en configuraties,¹ 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

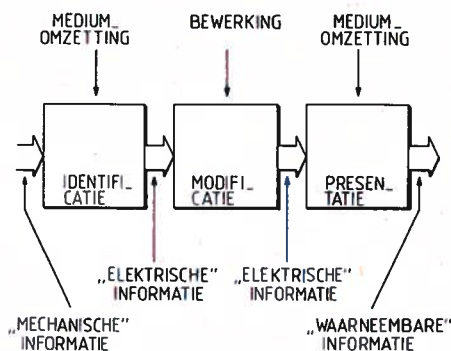


fig. 1. Model van een informatie verwerkende machine

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, temperatuuropnemers 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.

² 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.

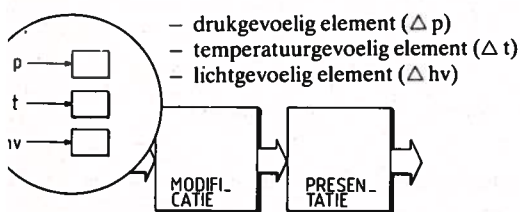


fig. 2a. Voor de invoer van procesinformatie worden opnemers gebruikt.

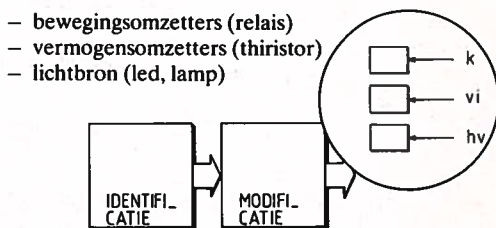


fig. 2b. Voor de uitvoer van de bewerkte gegevens worden omzetters gebruikt.

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 zinrijk. 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 televisiespellen (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.

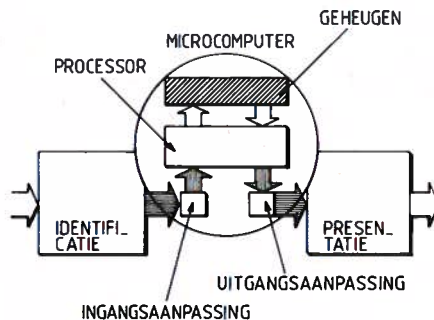


fig. 3. De toepassing van de microcomputer in de modificatie eenheid.

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 silicium-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 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

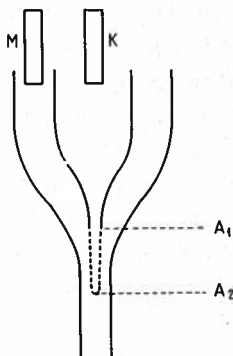


fig. 5. De dubbele kroes.

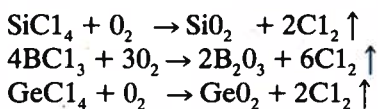
een plastic dat op deze wijze met een laagdikte van enkele micron wordt gebracht. Hoewel het plastic tamelijk hard is, is het toch raadzaam voorzichtig met de vezel om te gaan daar deze anders toch nog zijn sterkte kan verliezen.

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 (hydroxide-groepen) bevat hetgeen een lage damping 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 enigszins 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 μm .

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 adersparen in een kabel te gebruiken voor PCM-transmissie. De beperkende factor is hier de overspreekdemping tussen de adersparen, 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 adersparen 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 stergroepen 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)

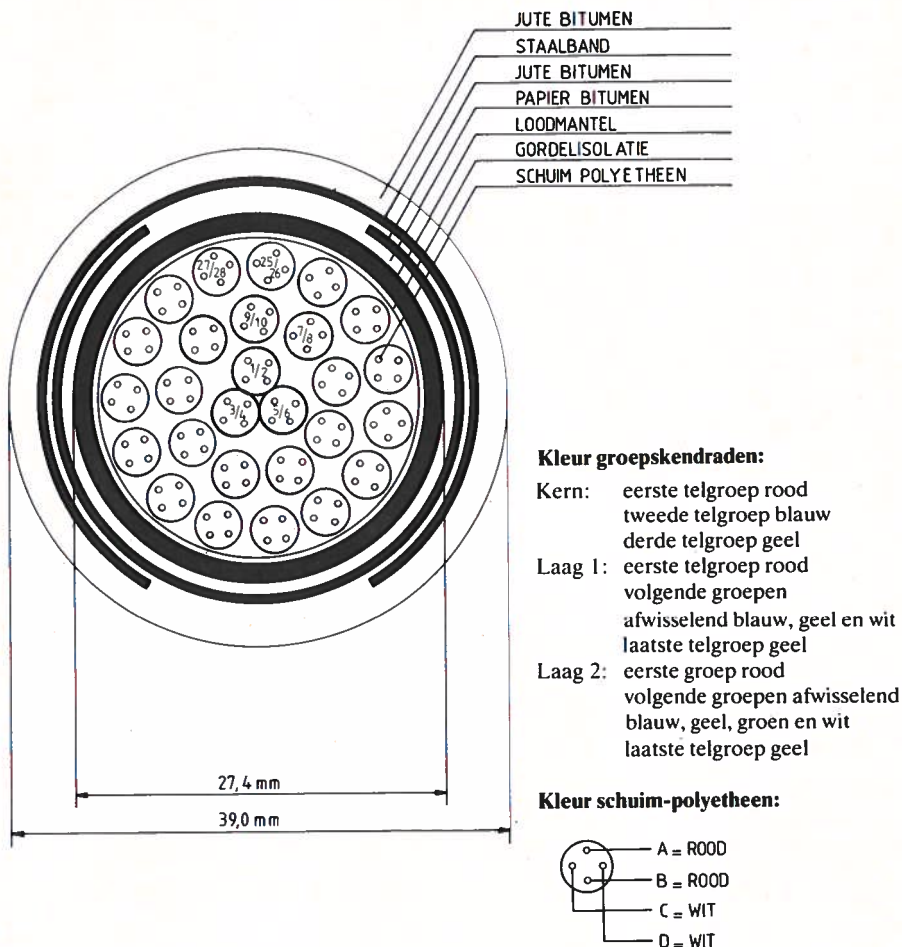


fig. 21. Doorsnede van een gepantserde langswaterdichte koppelingsarme grondkabel 27 x 4 x 0,8; volgens PTT-norm Nr. V132.

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 TRANSMISSIERICHTING		FLS DIENSTLIJN	MEETLIJN ISCO-WATERMELD.
		A	B		
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					
27 x 4	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
48 x 4	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					
PCM-30 TRANSMISSIE IN KOPPELINGSARME KABELS VOLGENS VOORONTWERP V 132					

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 regeneratortafstand 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.

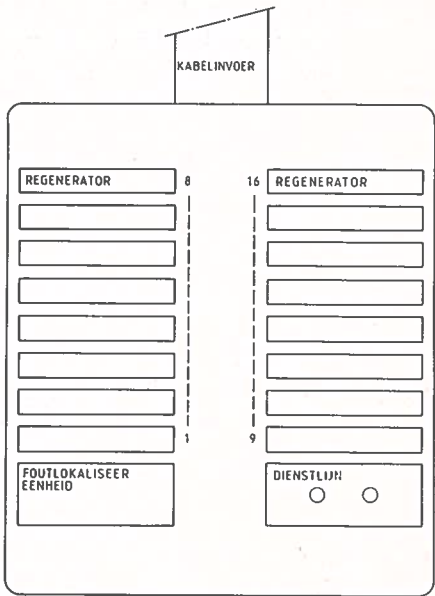


fig. 23 Regeneratorkab.

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.

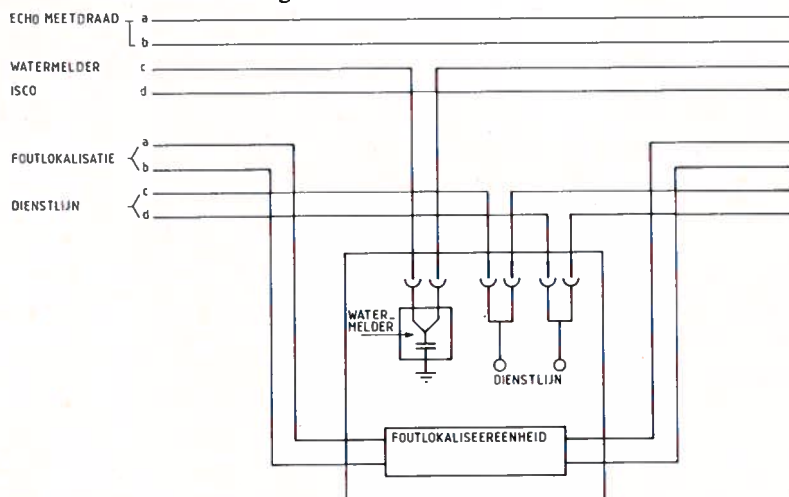


fig. 24 Regeneratorbak (deel).

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.

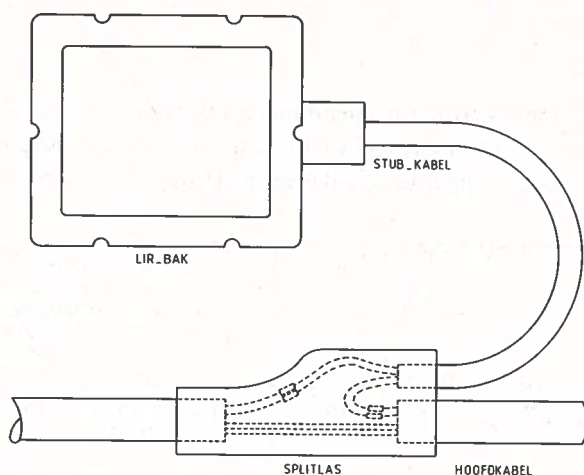


fig. 25. Aansluiting van LIR-bak op hoofdkabel.

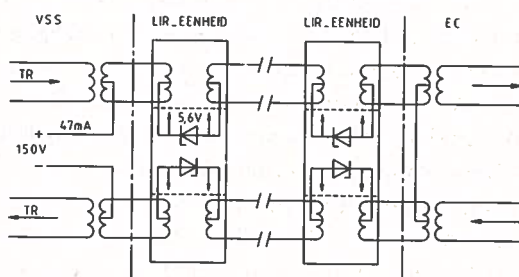


fig. 26.

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

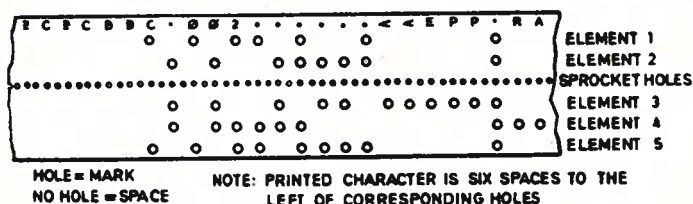


fig. 3.2. Sample of paper tape from a printing reperforator.

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

Manual routes

printing reperforator output

strip

line

lines of holes

to represent

separate

typehead

message store

to tear – tore – torn

to tear off

(tear rijmt met where)

is read off

to convey

other means

moving belt

transmission position

connected to that address

to convert

pattern of holes

as the number of lines increases

the delay experienced

cross office time

to cross a street

„handroutes”, routes waarlangs iets met de hand vervoerd wordt

schrijf- en ponsontvanger

uitgang, uitgangsklem;

hier: produkt

strook

regel

rij gaten

vertegenwoordigen, weergeven

afzonderlijk

afdrukmechanisme, schrijfkop

„opslagruimte” voor het bericht:

middel om een bericht tijdelijk vast te leggen

scheuren

afscheuren

wordt afgelezen van

vervoeren

andere (hulp)middelen

transportband

zender, zendpost

samenhangend met, bestemd voor dat adres

omzetten

gaatjespatroon

naarmate het aantal lijnen toeneemt

de ondergane vertraging

„kantoorpasseringstijd”

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 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
