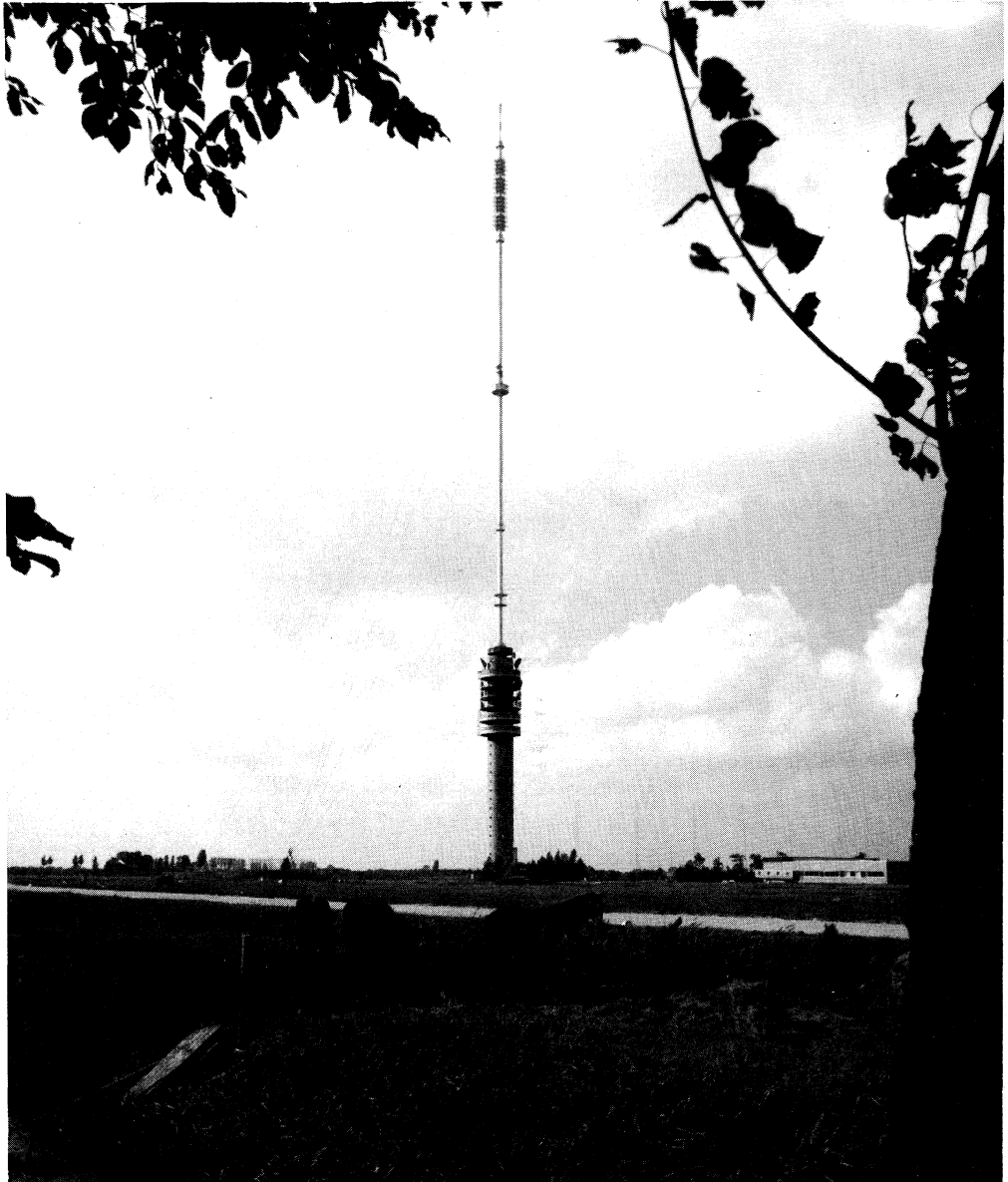


STUDIEBLAD

Bij het begin van 1981
Ergonomie
Technische berichten
De AXE-10-telefooncentrale
Chips 3
De radiotoren te IJsselstein

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 1, 36e jaargang januari 1981



De radiotoren te IJsselstein (zie blz. 29).

STUDIEBLAD

technisch blad
voor PTT personeel

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.
abbonement 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 

Bij het begin van 1981

De gewoonte, om het eerste nummer van een nieuw jaar te begeleiden met een inleidend woord van de redactie, wordt gaarne voortgezet.

Zo ook nu dus bij het verschijnen van dit januari-nummer van de alweer 36e jaargang!

Allereerst wensen wij onze abonnees in en buiten Nederland, onze redactiemedewerkers, de auteurs, de medewerkers van de administratie, de directie van de PTT en hen die ons blad drukken een

GELUKKIG EN VOORSPOEDIG 1981

Daar het eerste nummer op 15 maart 1946 verscheen, zal het Studieblad PTT op 15 maart 1981, let wel, 35 jaar bestaan.

In 1946 bestond de redactie uit de heren J. A. van der Touw (initiatiefnemer), S. J. Geerlings, A. C. van Leeuwen en C. L. Quint.

Na overleg met de drie vakorganisaties werd besloten dat zij als uitgever zouden optreden, hetgeen tot op heden nog steeds het geval is.

De directie van de PTT heeft het blad altijd gesteund en heeft op vragen en verzoeken ruimschoots positief gereageerd, hetgeen door alle betrokkenen zeer op prijs wordt gesteld.

Zo zal de trouwe lezer hebben gemerkt dat er een redactiesecretariaat aan de redactie is toegevoegd. De heer H. A. Dekkinga is voor dit secretariaat door PTT, op verzoek van redactie en uitgever, aangezocht.

De uitvoering en inhoud van het blad zal dit zeker ten goede komen, hetgeen reeds merkbaar is.

Naast dit prettige nieuws moet melding worden gemaakt van, voor het Studieblad minder aangenaam nieuws, het beëindigen van de werkzaamheden van de heer ing. D. van der Mark als redacteur. Wij zullen in hem een prettige medewerker missen. Met dank voor al het goede aan het Studieblad verricht, wensen wij hem in zijn nieuwe werkkring, buiten PTT, zeer veel succes toe.

De groep redactiemedewerkers, die het werk van de redactie ondersteunt, heeft ook in het afgelopen jaar veel en nuttig werk verricht.

Op de laatste bijeenkomst is besloten, het aantal medewerkers uit te breiden tot het aantal waarvoor door de directie van de PTT toestemming is verleend.

Dit laatste omdat reeds eerder, naast het werk in vrije tijd, ook van dienstwege enige tegemoetkoming in tijd en kosten is toegezegd.

Wij hopen daarmee nog meer tegemoet te komen aan de wensen van abonnees naar bepaalde artikelen in het Studieblad.

Tot zover een en ander over de wijziging in de samenstelling en werkzaamheden van redactie en redactiemedewerkers en het aanzien van ons blad.

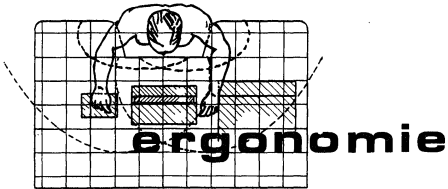
Mogen wij besluiten met de wens, dat ook u het blad verder zult steunen door het opgeven van nieuwe abonnees en het insturen van kopij aan het

Redactiesecretariaat t.a.v. de heer H. A. Dekkinga
Distelweide 29 - 2272 VP VOORBURG

Ook telefonisch zijn we altijd bereid uw vragen e.d. te beantwoorden. Zie hiervoor de telefoonnummers in het Studieblad.

Wij wensen elke lezer veel goeds toe.

De redactie.



ing. R. Vellinga

Inleiding

Wat is ergonomie? Het woord is opgebouwd uit de Griekse woorden „ergon” (= werk) en „nomos” (= wet, regel). Dus eigenlijk „werkregels”. Van Dale’s woordenboek zegt: „Studie van en streven naar aanpassing van de werkomstandigheden aan de aard en de begrenzings van de mens”.

De PTT gebruikt een wat uitgebreidere definitie: „Het vorm geven aan de menselijke bezigheid en omgeving waarin deze zich voltrekt, zodanig dat uit oogpunt van menselijk welzijn en doelmatigheid een optimaal samenspel wordt bereikt tussen de mens, zijn bezigheid en de omgeving”. Dit betekent dus dat de ergonomoos er naar streeft de werkomgeving, het werk zelf en alles wat daarmee heeft te maken, aan te passen aan de mens. Deze zal hierdoor beter kunnen functioneren en daarom meer plezier in het werk hebben, minder fouten of ongelukken maken en minder vaak ziek zijn. De mens staat dus duidelijk centraal en met name let de ergonomoos op:

- de lichaamsmaten;
- de vermogens, die zowel zintuigen, geest als lichaam betreffen.

Wat zijn bezigheid (het werk) betreft is een verantwoord ontwerp van gereedschappen, apparaten en overige hulpmiddelen van belang. Ten aanzien van de werkomgeving zijn (binnen) klimaat, verlichting en akoestiek punten van aandacht.

Ook aan de psychologische en sociale aspecten (zoals de „sfeer” op het werk, de manier van leiding geven) moet de nodige aandacht worden besteed. In dit en de twee volgende artikelen zullen zowel de verschillende aspecten van de ergonomie (met uitzondering van de psychologische en sociale) als de methode van aanpak bij de PTT worden behandeld.

Het mens-machinesysteem

In fig. 1 is het zgn. mens-machinesysteem schematisch weergegeven. Het woord „machine” is hier in de ruimste zin gebruikt, nl. als hulpmiddel om een taak uit te voeren. Dit kan dus een typemachine of een computer zijn, maar ook zoiets „alledaags” als de auto.

De relatie van de mens met de „machine” is tweezijdig.

Aan de ene kant staat de bediening. Via toetsen, pedalen of, als toekomstige

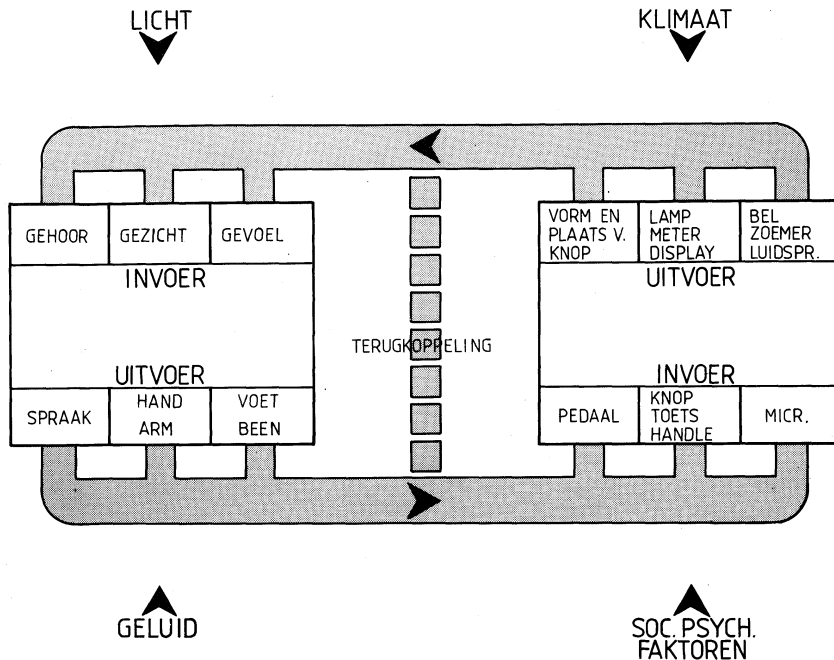


fig. 1.

ontwikkeling, een microfoon, geeft de bedienende persoon opdrachten aan zijn „machine”, die hierop reageert met het verrichten van een bepaalde handeling (b.v. wanneer de bestuurder van een auto het gaspedaal intrapt dan gaat deze sneller rijden).

Aan de andere kant is er de informatie die van de machine uitgaat als gevolg van de op gang gebrachte handeling (terugkoppeling of „feedback”). Zichtbaar of hoorbaar gemaakt neemt de bedienende persoon deze informatie op met zijn zintuigen, zoals zijn gezicht, gehoor en soms zijn gevoel (op de snelheidsmeter van zijn auto ziet hij de wijzer omhoog gaan en bovendien voelt hij de versnelling van de beweging).

De ontvangen informatie geeft de bedienende persoon een beeld van de toestand en de voortgang van het proces dat hij bestuurt. Hij vergelijkt deze toestand met de bedoeling die hij had toen hij met zijn handeling begon (bij het bereiken van een snelheid van 100 km per uur geeft hij geen extra gas meer en handhaaft hij deze snelheid). In het mens-machinesysteem kan men dus onderscheid maken tussen het verrichten van bedieningshandelingen (de bedientaak) en het opnemen en verwerken van informatie (de controletaak). De ergonoom ziet er op toe dat beide taken optimaal kunnen worden uitgevoerd. Bedieningsmiddelen (b.v. knoppen en pedalen) moeten worden

aangebracht op die plaatsen die iedereen zonder bezwaar kan bereiken. Dit geldt ook voor de kracht die hierbij moet worden uitgeoefend. De controle-middelen (b.v. meters en lampen) moeten goed en gemakkelijk afleesbaar zijn. Hiertoe is het van belang te weten wat de afmetingen van de mensen (man en vrouw, jong en oud) zijn en hoe en binnen welke grenzen hun zintuigen functioneren.

De mens en zijn afmetingen

De wetenschap die zich bezig houdt met de afmetingen van de mens en de verdeling van deze afmetingen in een bepaalde (bevolkings)groep noemt men „antropometrie”.

Dat men van een bevolkingsgroep spreekt komt omdat er aanzienlijke verschillen in lengte bestaan tussen de verschillende rassen: de gemiddelde volwassen Amerikaan is ongeveer 12,5 cm langer dan de gemiddelde Japanner. Deze verschillen zijn veel minder aanwezig in de onderlinge verhoudingen van de lichaamsmaten, zodat de afmetingen van de lichaamsdelen in verhouding tot elkaar goed overeenstemmen.

Wanneer we nu veronderstellen dat elke (bevolkings)groep qua lengte is verdeeld volgens de z.g. „normale verdeling” (d.w.z. de lengte van de meeste mensen zit rond het „gemiddelde”, een kleiner aantal is veel kleiner of groter dan dit gemiddelde), zie fig. 2, dan kunnen we per groep de lichaamslengten bepalen door deze kromme meer naar links of rechts te verplaatsen. In dit

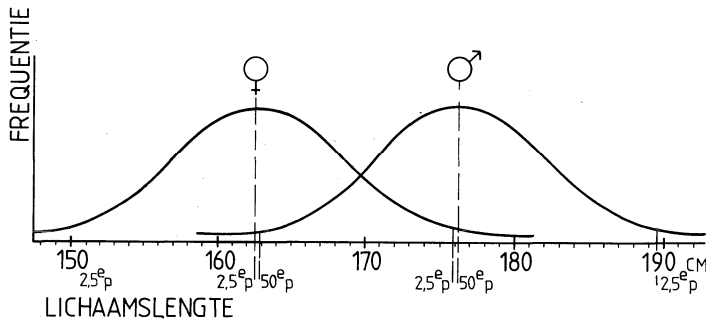


fig. 2. Lichaamslengte frekwentiecuren volgens Humanscale gecorrigeerd voor 1980.

voorbeeld: de gemiddelde vrouw is kleiner dan de gemiddelde man, dus ligt de verdeling van de vrouwen links van die van de mannen. De Japanse man en vrouw zijn kleiner dan de Europese, de verdelingen zullen dus meer naar links verschoven liggen.

Uit de fig. 2 blijkt ook dat hoewel de vrouw gemiddeld kleiner is dan de man er toch vrij veel vrouwen groter zijn dan de kleinere man; de krommen over-

lappen elkaar. Omdat de onderlinge verhoudingen praktisch gelijk blijven, kan men dergelijke verdelingen ook voor de afmetingen van de overige lichaamsdelen gebruiken.

Voor een gemakkelijk gebruik zijn deze afmetingen in tabellen of tekeningen opgenomen (zie fig. 3), vaak voorzien van correctiefactoren ten aanzien van ras en leeftijd. Ook moet men er rekening mee houden dat de gemiddelde mens steeds groter wordt (de kromme schuift naar rechts), zodat gegevens van b.v. 10 jaar geleden gecorrigeerd moeten worden met een lengte-toename van ongeveer 0,75% per jaar.

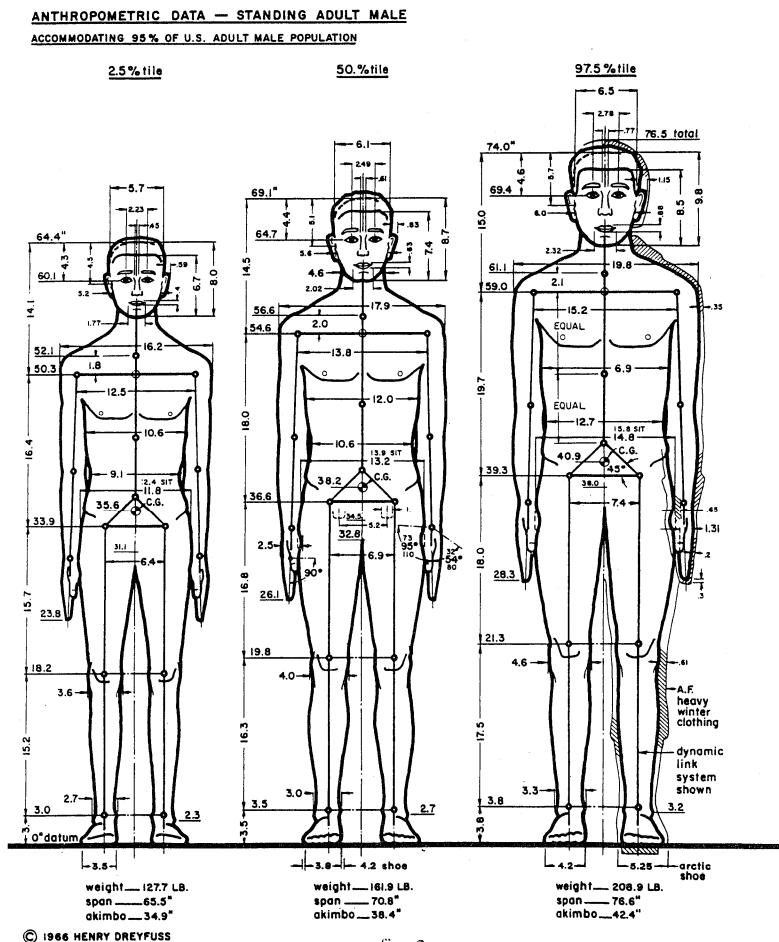


fig. 3.

Om praktische redenen laat men de zeer kleine en de zeer grote mensen buiten beschouwing; men legt de grens meestal bij de z.g. 2,5 percentielgroepen. Uit fig. 2 blijkt dat dit de Nederlandse mannen betreft die kleiner zijn dan 163 cm en groter dan 190 cm. Voor deze kleine groep zullen bijzondere hulpmiddelen nodig zijn, zoals bijvoorbeeld een voetenbankje of een door klossen verhoogde werktafel. Verder dient bij het ontwerpen rekening te worden gehouden met dikke kleding, schoeisel (hoge hakken) en met het feit dat de mens in beweging meer ruimte vraagt dan uit deze gegevens, die van een mens in statische toestand uitgaan, blijkt.

De mens en zijn zintuiglijke vermogens

Via zijn zintuigen (zoals b.v. oog, oor, gevoel/tastzin) staat de mens in contact met de buitenwereld. Hoewel we denken dat we de hele buitenwereld ervaren, nemen we slechts een deel van de werkelijkheid waar. Ons oog is maar gevoelig voor een klein deel van het elektromagnetisch spectrum (de lichtgolven). Voor b.v. radio- en Röntgengolven zijn we niet gevoelig. Ook ons gehoor heeft een beperkte gevoeligheid; een vleermuis hoort veel hogere geluidsfrekventies dan wij mensen kunnen waarnemen.

In het nu volgende deel zullen de eigenschappen en beperkingen van onze zintuigen, voor zover deze van belang zijn, in het kort worden besproken.

Het gezichtsvermogen

In fig. 4 is een doorsnede van het oog weergegeven. Dit zintuig kan worden vergeleken met een camera; de pupil is het diafragma, de lens is het deel van het objectief waarmee scherp wordt gesteld. Het netvlies kan worden vergeleken met een film waarvan de gevoeligheid zich automatisch aanpast aan de hoeveelheid opvallend licht.

Omdat we twee naar voren gerichte ogen hebben kunnen we door het verschil in beeldhoek „diepte” zien. Hierdoor kunnen we afstanden nauwkeurig

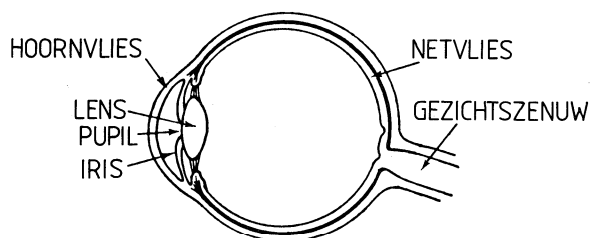


fig. 4.

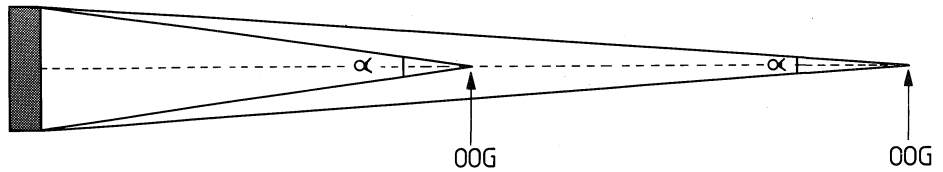


fig. 5. De gezichtshoek wordt bepaald door de afstand van waarnemer tot object.

bepalen: een voor ons liggend voorwerp kunnen we zonder aarzelen oppakken.

Uiteraard moet dit voorwerp dan wel waarneembaar zijn. Hiertoe moet aan een aantal voorwaarden zijn voldaan.

- Het voorwerp moet in relatie met de afstand een bepaalde grootte hebben. Deze twee factoren bepalen de gezichtshoek (fig. 5). Als deze hoek (α) 1 boogminuut bedraagt spreekt men van een gezichtsscherpte („visus”) van

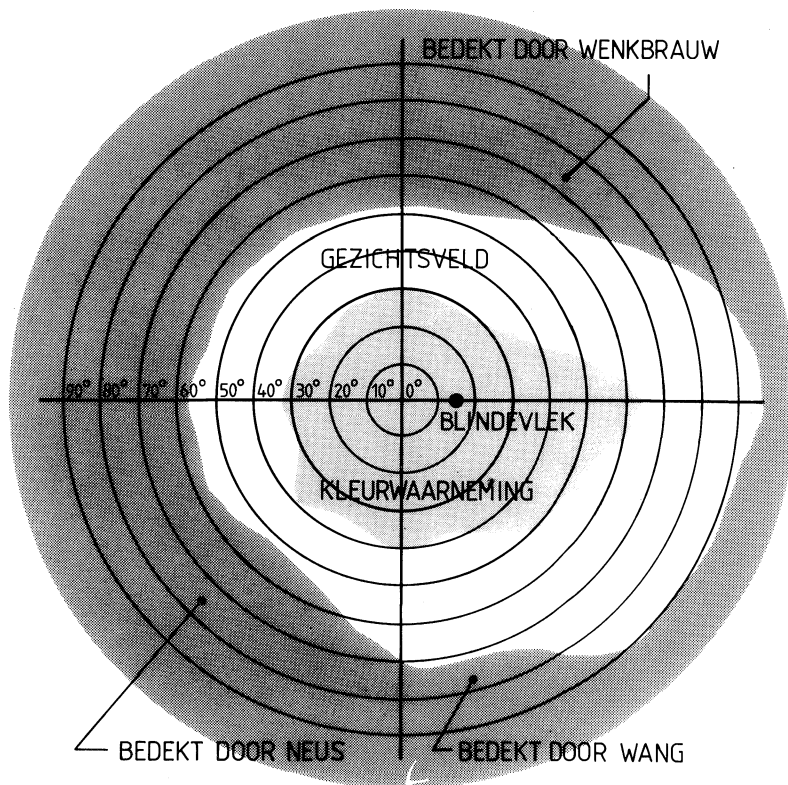


fig. 6. Gezichtsveld van een oog.

1. Een slechte visus kan o.a. worden gecorrigeerd d.m.v. een bril.
- Het voorwerp moet een bepaald contrast tot de achtergrond hebben. Dit kan een verschil zijn in helderheid (grijs op wit) of een verschil in kleur (rood of groen). Het contrast mag niet te groot zijn.
 - Er moet een zekere hoeveelheid licht aanwezig zijn. De gevoeligheid van het oog reikt van maanlicht (1/4 lux) tot fel zonlicht (100.000 lux).
Lux is de eenheid voor verlichtingssterkte. De hoeveelheid licht die men nodig heeft om iets goed te kunnen zien hangt ook af van de leeftijd: iemand van 60 jaar heeft 5x zoveel licht nodig als iemand van 40 jaar.
 - Tenslotte moet het voorwerp zich in het gezichtsveld bevinden (fig. 6).
Willen we het voorwerp scherp zien dan moet dat zich in het midden van het gezichtsveld bevinden, want alleen hier kan het oog scherp zien. In de rest van het gezichtsveld (de achtergrond) zien we niet scherp. Wel is dit deel van het netvlies gevoelig voor beweging (waarschuwingsfunctie). Dat we ons van dit onderscheid in de praktijk niet bewust zijn komt omdat de gevoeligheidsgebieden van het netvlies geleidelijk in elkaar overgaan en ons oog voortdurend in beweging is.

M.b.t. het zien van kleur kan nog worden opgemerkt, dat alleen het centrum van het netvlies gevoelig voor kleur is; het randgebied neemt alleen zwart-wit waar. Bij zeer zwak licht verdwijnt ook de kleurgevoeligheid van het centrum.

Het gehoor

In fig. 7 is de doorsnede van het oor weergegeven. De geluidsgolven worden d.m.v. het trommelvlies en de gehoorbeentjes omgezet in mechanische energie. Bij het ovale venster tussen middenoor en binnenoor worden deze trillingen in het met vloeistof gevulde binnenoor omgezet in drukwisselingen.

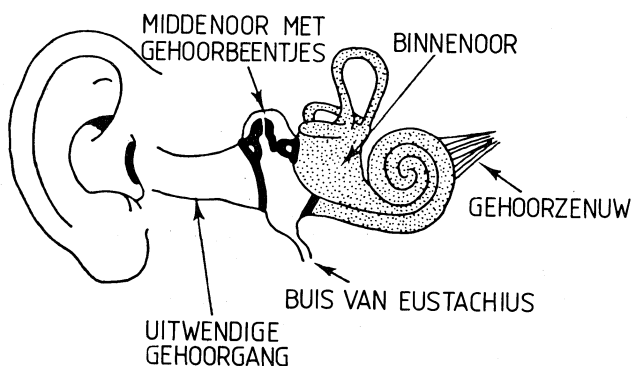


fig. 7.

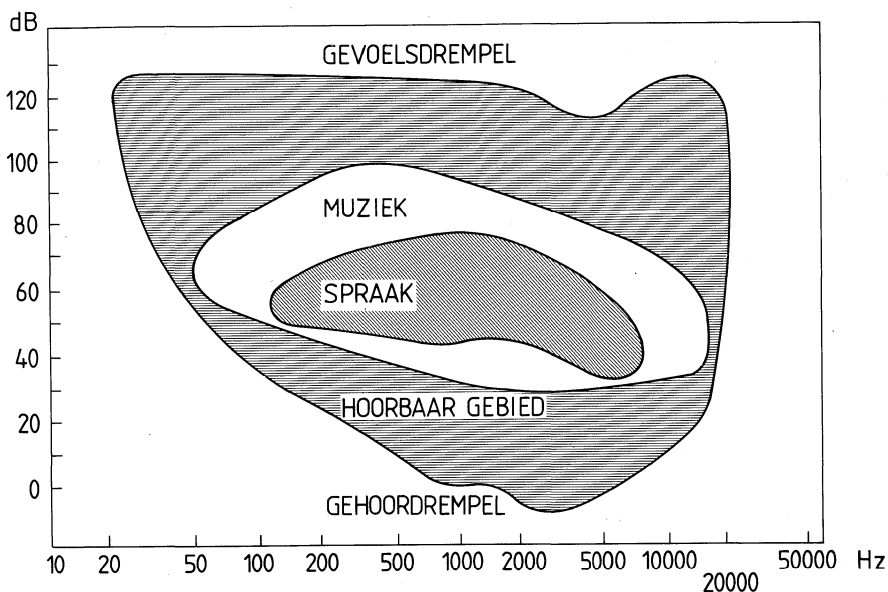


fig. 8.

In deze vloeistof bevinden zich trilhaartjes die door deze drukwisselingen heen en weer gaan bewegen. Deze trillingen worden omgezet in elektrische signalen die via de gehoorzenuw naar de hersenen gaan.

De meeste gehoorbeschadigingen komen voort uit het feit dat door hevige drukwisselingen de trilhaartjes defekt raken, zodat ze de drukwisselingen niet meer in elektrische signalen kunnen omzetten.

Geluid is iets dat we voortdurend ervaren: onze ogen kunnen we sluiten, onze oren niet. Het gehoor heeft een grote gevoeligheidsomvang voor wat geluidsterkte betreft. Het geruis van boombladeren in de wind bevindt zich aan de ondergrens, het lawaai van een startende straaljager op korte afstand aan de bovengrens. Hier ervaart men het lawaai niet meer zozeer als geluid, maar als pijn. Dit kan tot onherstelbare gehoorschade leiden. Behalve gevoelig voor geluidsterkte is gehoor ook gevoelig voor geluidsfrekquenties. We horen geluiden met een frekwentie van ca. 20 tot 20000 Hz, bij het ouder worden neemt de gevoeligheid voor hogere frekquenties af tot ca. 12000 à 15000 Hz.

In dit gebied hoort men niet alle frekquenties even sterk: de maximale gevoeligheid ligt bij ca. 4000 Hz. Geluiden met een frekwentie die hier onder of boven liggen moeten een grotere intensiteit hebben om als even luid te worden gehoord. Dit gevoeligheidsgebied is in fig. 8 weergegeven.

Het geluidsniveau wordt uitgedrukt in de eenheid decibel (dB). Om aan te geven dat gemeten is met een meetapparaat dat meet volgens de genoemde

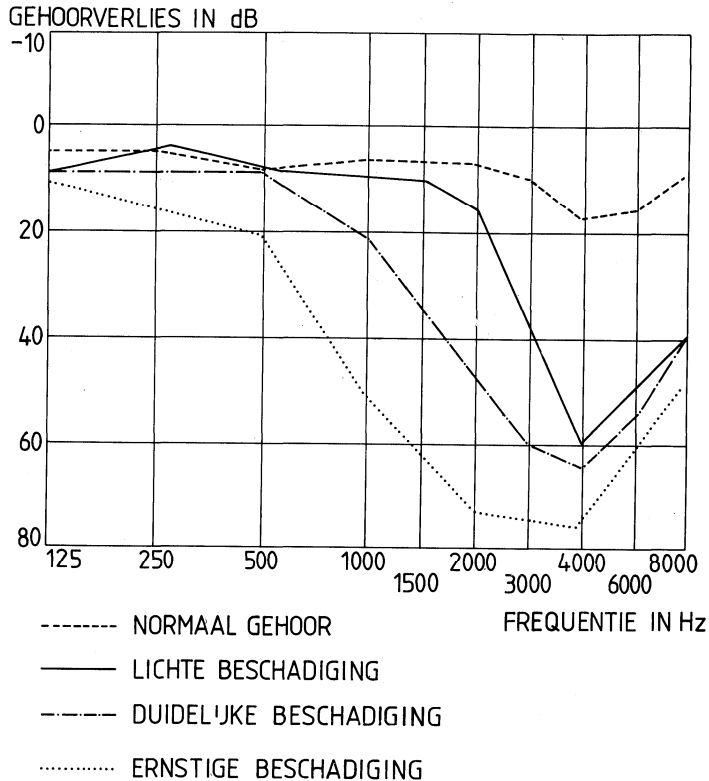


fig. 9. Audiogram van tests op personen met en zonder gehoorschade.

oorgevoeligheidskromme, voegt men de letter A toe, dus dB (A). Een andere toegevoegde letter geeft een andere meetmethode aan. In genoemd voorbeeld vinden we voor het ruisen van bladeren een geluidsniveau van 20 dB (A), voor de startende straaljager is, op een afstand van 25 meter, het niveau 120 dB (A). Langdurige blootstelling aan te hoog geluidsniveau leidt tot gehoorschade. De werkgroep „Relatie Lawaai en Lawaaidoofheid” (CARGO-TNO) heeft in 1972 vastgesteld: „In geval van voortdurende blootstelling gedurende 8 uur per dag en 5 dagen per week is de grens tussen veilig en onveilig geluid met een konstant geluidsniveau: 80 dB (A)”.

Eventueel ontstane gehoorschade kan men vaststellen d.m.v. een audiometrisch onderzoek. Hierbij meet men de gevoeligheid van het oor bij verschillende frequenties. Vaak blijkt dat het gehoor in het gebied tussen 3000 en 6000 Hz een teruggang in gevoeligheid vertoont, ook al wordt dit veroorzaakt door lawaai van geheel andere frequenties. Men noemt dit een „dip” in het audiogram (fig. 9).

Behalve schadelijk geluid kent men ook hinderlijk geluid. De ervaren hinder hangt samen met de aard van de werктаak. Als grens wordt wel 65 dB (A) gebruikt, maar verder zijn hiervoor in ons land geen richtlijnen. Deze zijn er wel in Duitsland, de „Arbeitsstättenverordnung“ uit 1975 geeft in paragraaf 15 onder andere de volgende aanbeveling:

1. Bij voornamelijk hoofdarbeid een maximum van 55 dB (A).
2. Bij eenvoudige of voornamelijk mechanische kantoorwerkzaamheden een maximum van 70 dB (A).

Het gevoel

Het gevoel is een verzamelnaam. Hieronder vallen de tastzin, de temperatuur-, druk-, en pijngewaarwording. Belangrijk voor de ergonoom zijn de tastzin en de temperatuurgewaarwording.

De tastzin

D.m.v. de tastzin is het mogelijk om op het gevoel onderscheid te maken tussen twee verschillende knoppen als ze verschillend van vorm zijn. Dit kan van belang zijn bij het werken in het donker (donkere kamer bij fotografie) of daar waar de visuele taak zo belangrijk is, dat niet even opzij kan worden gekeken. Een voorbeeld van een onjuist ontwerp dat tot ongelukken kan leiden is een nachtelijk verkeersongeval dat ontstond doordat de bestuurder een sigaret wilde aansteken met zijn dashboordaansteker, maar inplaats van deze knop de gelijkvormige knop van de verlichting indrukte, die hierdoor werd uitgeschakeld.

De temperatuurgewaarwording

Voor het goed functioneren van het menselijk organisme is een konstante lichaamstemperatuur van ca. 37 graden Celcius vereist. De warmteproductie en de warmteafgifte van het lichaam moeten met elkaar in evenwicht zijn. Dit wordt geregeld door het z.g. warmtecentrum dat zich in de hersenen bevindt. Dit regelorgaan wordt van informatie voorzien door warmtegevoelige receptoren in de huid. In de optimale situatie (men voelt zich behagelijk) wordt overtollige warmte via de lucht die we uitademen en de straling van het huidoppervlak afgevoerd. Geven de receptoren de informatie „te koud“ door dan gaat het lichaam meer warmte produceren door spierarbeid (rillen van de kou). Geven ze de informatie door „te warm“ dan produceert het lichaam zweet. Door de verdamping hiervan wordt warmte aan het lichaam onttrokken. Een en ander is weergegeven in fig. 10.

Door ons meer of minder dik te kleden kunnen we dit proces voor een deel beïnvloeden. Verder moeten we onze (werk)omgeving aanpassen. We voelen

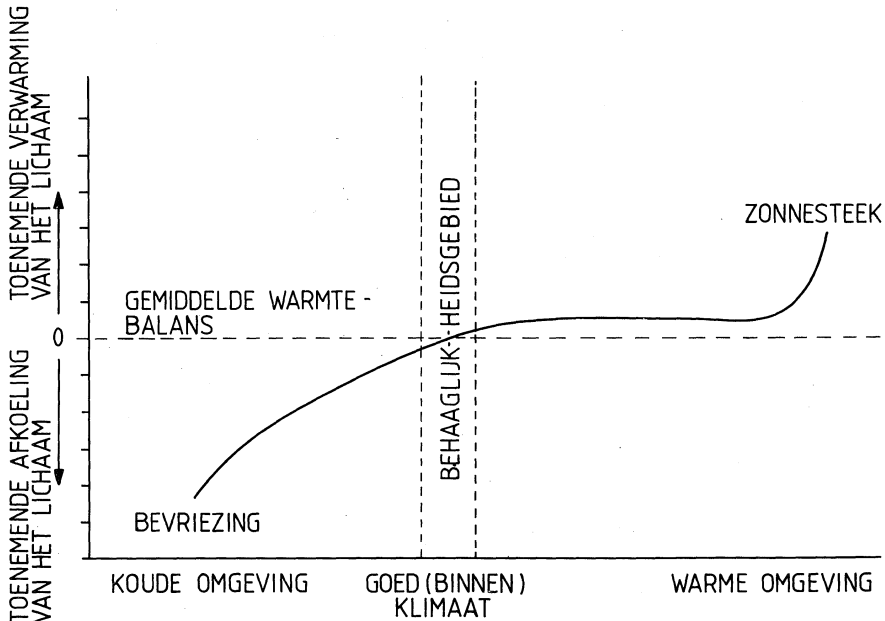


fig. 10. Warmtebalans bij verschillende klimaatsomstandigheden.

ons het prettigst binnen een bepaald gebied (behaaglijkheidsgebied). Dit gebied wordt bepaald door een aantal factoren: luchttemperatuur, luchtvochtigheid en lichtsnelheid. De grenzen van dit gebied worden onder meer bepaald door het soort werk, de leeftijd en het geslacht van de medewerkers.

Lichamelijke vermogens

Hiervan zijn vooral de eigenschappen van botten, spieren en gewrichten van belang. Er moet worden gelet op de mate waarin gewrichten beweging kunnen toelaten, zodat men het lichaam tijdens het werk niet in onmogelijke bochten hoeft te wringen om bepaalde bedienorganen te bereiken. Ook moet rekening worden gehouden met de kracht die nodig is om een handeling te verrichten. deze moet de lichaamskracht van de bedienende persoon niet te boven gaan. Er zijn stoelen met een schroefverstelling in de handel die, wanneer de schroef door iemand met veel lichaamskracht is vastgedraaid, deze door iemand anders met minder lichaamskracht met geen mogelijkheid meer is los te draaien.

Voor een goede doorbloeding van de spieren is het noodzakelijk dat men in beweging blijft: een z.g. statische spierbelasting moet worden vermeden.

Deze belasting doet zich voor wanneer men staande werkt en helemaal wanneer tegelijkertijd een voetpedaal moet worden bediend. Ook een langdurige gefixeerde zithouding is ongewenst.

Bij de inrichting van de werkplek, het ontwerp van een machine of de ontwikkeling van de arbeidsmethode moet ernaar worden gestreefd de spieren te gebruiken voor beweging en niet voor fixatie.

Geestelijke vermogens

Het gebied van de geestelijke vermogens wordt behandeld door de psychologie. Hieronder vallen mentale belasting en belevingsaspecten. Deze factoren zijn uiteraard van belang bij het functioneren van de mens en vormen als zodanig een raakvlak tussen ergonomie en psychologie. Ze vallen echter buiten het bestek van dit artikel. (Wordt vervolgd.)

Technische berichten

ing. B. Kieboom

SATELLIETCOMMUNICATIE, DATANETTEN, TOEKOMST

Moulton, P. D. (Communications specialist, U.S. Senate). Commun. News, 17 (1980) 7.

Recente vooruitgang inzake satellietcommunicatie en gedistribueerde gegevensverwerking zullen satellietcommunicatie maken tot een hoofdfactor in het ontwerp en de implementatie van datanetten.

Voorbeelden van dergelijke datanetten worden gegeven (SBS, XTEN) en toekomstige satellietdiensten worden genoemd (teleconferenties, elektronische post e.d.).

Vooral aspecten als punt-punt-kanalen, transmissievertraging en atmosferische demping (regen, TDMA) worden besproken.

De gegevens uit dit artikel zijn ontleend aan de Auerbach's Distributed Processing Management Series.

ZEEKABELSYSTEMEN, EVOLUTIE EN TOEKOMST

Davies, A. P., Submarine cable systems: A review of their evolution and future. Post Off. Electr. Eng. J., 72 (1979) Pt. 2, (July).

Een overzicht van de vooruitgang van de zee kabeltechnologie van de afgelopen 25 jaar wordt gegeven. Ter sprake komen: bandbreedte; capaciteit; systemen in de V.S., Frankrijk, Japan en het Verenigd Koninkrijk; fabricageaspecten; foutlokalisatie; kabelschade door visvangst; kabellegging en kabelwapening; reparatietechnieken en toekomst. (Vervolg op pag. 32.)

De AXE-10-telefooncentrale

door Ing. L. A. Koenders en Ing. J. H. M. Kuijpers

(Vervolg van blz. 369)

Besturingsdeel APZ 210

Het besturingsdeel APZ 210 beslaat het gehele computersysteem dat verantwoordelijk is voor de besturing van de AXE-centrale. Zoals in de inleiding ook al is vermeld, maakt dit deel de verwerking van telefonie-informatie mogelijk. Het bestaat zowel uit hardware als software.

Als belangrijkste hardware elementen kunnen de verdubbelde centrale processor en de vertubbelde regionale processoren worden beschouwd.

Het belangrijkste gedeelte van de software is het programma, dat er voor zorgt dat de programma's voor de afhandeling van het telefoonverkeer (APT-programma's), overeenkomstig hun belangrijkheid, één voor één aan de beurt komen. In een processor kan immers maar één programma tegelijkertijd worden afgehandeld.

We zullen nu in het kort de subsystemen behandelen, die deel uitmaken van APZ 210.

Regional Processor Subsystem

De AXE-telefooncentrale bevat een groot aantal (max. 512) regionale processoren, welke meestal in paren werken.

Qua grootte kan een regionale processor het best worden vergeleken met een mini-computer.

Hij is echter – dit in tegenstelling tot een normale mini-computer – meer ontworpen voor de specifieke taak die hij moet kunnen verrichten. Deze taak bestaat in het algemeen uit het aftasten van testpunten (wanneer dit moet gebeuren, bepaalt de regionale processor zelf) en het tot stand brengen van schakelacties in die delen van de hardware die telefonie-schakelfuncties verrichten. Elk regionaal processor-paar bestuurt een bepaald deel van de schakelapparatuur.

Het zou natuurlijk heel goed mogelijk zijn, dat de grote centrale processor al deze werkzaamheden verricht. Deze centrale processor zou dan echter veel groter en sneller moeten zijn dan hij nu is. Het vergt namelijk nogal wat processor-capaciteit om alle testpunten van de centrale één maal in een bepaalde periode (b.v. 10 ms) af te tasten. Het zou erg jammer zijn om zo'n geavanceerde computer als de centrale processor is te gaan gebruiken voor zulk „dom” routine werk als het aftasten van testpunten.

Ook bij uitbreidingen in de centrale geeft het gebruik van regionale proces-

soren nogal wat voordelen. Indien een nieuw stuk telefoonschakelapparatuur wordt geïnstalleerd kan een extra regionaal processor-paar worden bijgeplaatst.

De centrale processor hoeft dus niet te worden vervangen of uitgebreid.

De door een regionale processor te besturen hardware-eenheden worden „extension modules” (uitbreidings-eenheden) genoemd.

Een „extension module” komt meestal overeen met een rek of ruif waarin zich een aantal printkaarten bevindt.

Normaal gesproken zit er in een „extension module” een aantal apparaten van hetzelfde type, bijvoorbeeld 16 overdragers of 4 code-zenders. Het aantal hangt af van de complexiteit van het type apparaat.

Een regionale processor bestuurt meestal niet meer dan 16 „extension modules”. De gegevensuitwisseling tussen „extension modules” en een regionale processor gebeurt via de „extension module bus” (zie fig. 13).

Een regionale processor kan via dit bussysteem testpunten van de apparaten in een „extension module” aftasten of bijvoorbeeld relais hierin opbrengen.

Elke „extension module” is via twee „extension module bussen” op twee regionale processoren aangesloten. Uit betrouwbaarheidsoverwegingen moet elke „extension module” namelijk door twee verschillende regionale processoren kunnen worden bestuurd.

Voor telefonie-apparatuur geldt, dat beide regionale processoren elk de helft van het werk doen.

Raakt een regionale processor defect dan neemt de andere regionale processor het werk van de defecte processor over (erbij).

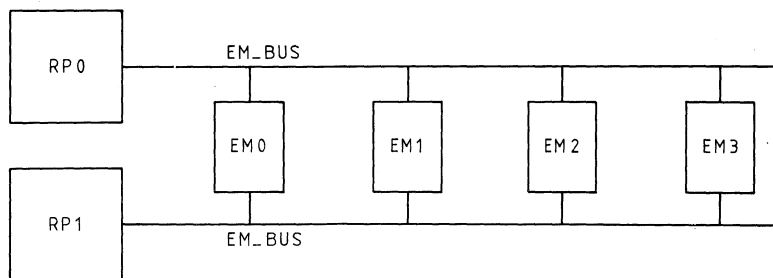


FIG.13

Een regionale processor bestaat uit de volgende delen:

- centrale verwerkingseenheid;
- programma-geheugen;
- data-geheugen.

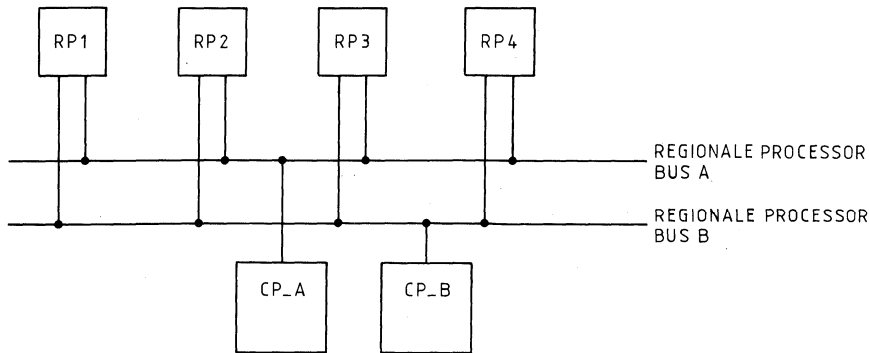


FIG.14

Het programma-geheugen heeft een maximale grootte van 16 pagina's van elk 1000 woorden (elk woord is 8 bits breed).

Elk type apparaat – op een regionale processor aangesloten – heeft zijn eigen pagina('s) in het programma-geheugen.

Het data-geheugen bestaat uit maximaal 4000 woorden van elk 8 bits.

Elke regionale processor is via twee zogenaamde regionale processor-bussen met de twee helften van de verdubbelde centrale processor verbonden.

De centrale processor regelt het berichten-transport van en naar de regionale processoren over de regionale processor-bus.

De centrale processor bepaalt ook welke van de twee regionale processoren in een paar, opdrachten mag geven aan een bepaalde „extension module”. De centrale processor is tevens in staat bepaalde regionale processoren te blokkeren.

Central Processor Subsystem

Het Central Processor Subsystem bevat twee identieke processoren (CP-A en CP-B). Onder normale omstandigheden doen deze beide processoren exact hetzelfde werk.

Maar alleen CP-A geeft de opdrachten aan de regionale processoren door. CP-B draait parallel mee; dit uit betrouwbaarheidsoverwegingen (stand-by). Doordat beide processoren tegelijkertijd dezelfde instructies uitvoeren, kan snel d.m.v. vergelijking een fout in één van de processoren worden opgespoord.

Als CP-A defect raakt wordt deze gestopt en zal CP-B de berichtenuitwisseling met de regionale processoren overnemen en voortzetten.

De centrale processor voert opdrachten uit die uitsteken boven de tijdsafhankelijke routine-werkzaamheden van de regionale processoren.

In de inleiding hebben we kunnen lezen dat elk subsysteem is opgebouwd uit

een aantal functie-blokken. Elk functie-blok kan bestaan uit een hardware-unit, een regionale software-unit (programma pagina in een regionale processor) en in ieder geval een centrale software-unit.

Een centrale software-unit is een stukje programma in de centrale processor. Dit programma beslaat maximaal 4000 geheugenplaatsen in het programma-geheugen van deze processor.

De centrale software-units van alle functie-blokken in de AXE-centrale staan achter elkaar in het programmageheugen.

Het programmageheugen – opgebouwd uit elektronische componenten – bestaat uit maximaal ongeveer één miljoen woorden van elk 16 bits breed.

Het APZ-systeem houdt zelf precies bij op welke plaatsen in het programma-geheugen een nieuw functie-blok, eigenlijk de centrale software-unit van een functie-blok, begint en hoelang elk blok is. Hiertoe heeft het systeem de beschikking over een speciaal geheugen: het zogenaamde „Reference store”. Het „Reference store” bestaat uit maximaal 64000 woorden van elk 32 bits. Tijdens de uitvoering van instructies, behorende tot een bepaald functie-blok (max. 4000 woorden), is het niet zonder meer mogelijk dat halverwege de uitvoering naar een ander blok wordt gesprongen en daar verder wordt gegaan met de uitvoering van andere instructies. Hardware circuits in de centrale processor verhinderen dit.

De onderlinge informatie-uitwisseling tussen functie-blokken gebeurt met behulp van *software-signalen*.

Een software-signaal is in wezen niets anders dan een *van te voren gedefiniëerde sprong* van het ene functie-blok naar het andere.

Met zo'n signaal kan data worden meegezonden. Elk software-signaal heeft een eigen naam.

Het voordeel van bovenstaande werkwijze is, dat een fout in een programma van een functie-blok niet de beschadiging van programma's in andere functie-blokken tot gevolg heeft.

De fout blijft beperkt tot slechts één functie-blok.

Ook bij het aanbrengen van veranderingen in de centrale software geeft deze modulaire opbouw nogal wat voordelen. De interface tussen een functie-blok en zijn omgeving ligt namelijk vast door de definiëring van de software-signalen die het betreffende functie-blok kan ontvangen en verzenden. Dit maakt het erg gemakkelijk een functie-blok te vervangen door bijvoorbeeld een nieuwe versie.

We hebben gezien, dat een software-signaal een sprong is van een bepaald functie-blok naar een ander blok. Zo'n signaal kan worden opgevat als de start van een bepaald programmeel. Meestal echter wordt een software-signaal niet direct verstuurd naar een ander functie-blok.

Het wordt eerst opgeslagen in een set buffers. Afhankelijk van de prioriteit die aan elk software-sigitaal is toegekend, worden de signalen één voor één uit de set buffers gehaald.

Hierdoor kan het meest belangrijke programma als eerste worden gestart. De programmatuur die dit proces moet bewaken en besturen wordt het „executive system” genoemd. Dit stuk software maakt deel uit van het systeem APZ 210.

Behalve een „program store” en een „reference store” bevat de centrale processor ook nog een „data store”.

Hierin zijn alle gegevens opgeslagen die de functie-blokken (in het program store) nodig hebben bij de uitvoering van hun programma’s.

Een functie-blok kan alleen maar aan zijn eigen data in het data store komen. Dit is ook weer gedaan om het effect van software-fouten zoveel mogelijk te beperken.

Het data store heeft een maximale grootte van ongeveer één miljoen woorden (16 bits breed).

Behalve de geheugens bevat de centrale processor verder nog het eigenlijke computer deel: de zogenaamde Central Processing Unit (CPU). Deze CPU is ook weer erg modulair opgebouwd. Hij bestaat uit een aantal afgebakende hardware-eenheden. Elke eenheid heeft een specifieke taak binnen de CPU.

Het voordeel hiervan is, dat de fouten in de hardware van de centrale processor gemakkelijk kunnen worden gelokaliseerd.

Maintenance Subsystem (MAS)

Het Maintenance Subsystem bevat alle onderhoudsfuncties voor het besturingssysteem APZ 210.

De hoofdtaken van het Maintenance Subsystem zijn:

a. Fout detectie

Dit wordt gedaan met behulp van bewakingscircuits in de centrale processoren.

Bij het transporteren van informatie in een centrale processor wordt op verschillende plaatsen de *pariteit* gecontroleerd.

Een ander type bewakingscircuits zijn de *tijd-supervisie-schakelingen*.

Indien bijvoorbeeld een centrale processor een bericht stuurt naar een regionale processor, moet deze regionale processor binnen een bepaalde tijd antwoorden.

Verder moet een geheugen de door de CPU gevraagde informatie binnen een zekere tijd opleveren.

Ook is het zo, dat de executie van een programma in een functie-blok binnen een bepaalde tijd moet zijn gedaan.

We hebben gezien, dat het Central Processor Subsystem twee identieke centrale processoren bevat.

Aangezien ze onder normale omstandigheden hetzelfde werk doen, kan ook op deze manier snel worden gedetecteerd of één van de processoren defect is. Hiertoe bevat elke processor een vergelijkingseenheid. Alleen de vergelijkingseenheid van de processor die „stand-by” staat, is echter actief. Deze vergelijkt of de informatiestroom in zijn eigen CPU gelijk is aan die van de CPU in de andere centrale processor.

Een andere groep van fout detectie-middelen vormen de routinetest programma's. Met behulp van deze programma's wordt het goed functioneren van het systeem APZ 210 voortdurend bewaakt.

b. *Fout eliminatie*

Nadat een fout is ontdekt, zullen hardware- en/of software-eenheden van het subsystem MAS proberen het effect van de fout weg te werken.

Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door een regionale processor (uit een paar) te blokkeren of een centrale processor buiten dienst te nemen en de andere centrale processor – die eerst „stand-by” was – nu met de regionale processoren te laten communiceren (executive).

c. *Fout lokalisatie*

Nadat het effect van de fout zo goed mogelijk is geëlimineerd, zal MAS diagnostische programma's starten. Met behulp van deze programma's kan het systeem nauwkeurig bepalen, welke printkaart defect is.

Het hardware-deel van het subsystem MAS is de zogenaamde *Maintenance Unit*. Indien zich geen fouten voordoen in de centrale processoren is deze unit passief en afgeschakeld. Pas nadat een fout in één van de centrale processoren is gedetecteerd, koppelt de unit zich aan de beide processoren en wordt actief. Deze Maintenance Unit bepaalt nu of een centrale processor buiten dienst moet worden genomen. Moet dit gebeuren, dan heeft hij de macht om dit te doen.

Input-Output Subsystem (IOS)

Het subsystem IOS verzorgt de communicatie met de bedienings- en onderhoudsmensen. Met behulp van de door CCITT aanbevolen taal (Man Machine Language) kunnen opdrachten aan het systeem worden gegeven en kan het systeem mededelingen doorgeven aan de buitenwereld.

De volgende input- en/of output-organen kunnen deel uitmaken van het subsystem IOS:

a. *Typemachines*

Hiermee kunnen opdrachten aan het systeem worden gegeven en tevens kan het systeem hiermee meldingen en/of alarm-berichten doorgeven.

b. *Video display's*

Deze hebben dezelfde functie als de typemachines maar zijn met beeldscherm uitgerust. Tevens kan één video display nog met behulp van speciale faciliteiten worden gebruikt voor het opsporen van zeer moeilijke fouten.

c. *Cartridges*

Cartridges (cassettes met magneetband) worden gebruikt voor het opslaan van grote hoeveelheden informatie. In Nederland beschikt elke AXE-centrale over 4 cartridge-recorders.

Voorbeelden van informatie die op een cartridge kan staan, zijn:

- Een copy van de programmatuur en data zoals dat staat in de geheugens van de centrale processor.

Als de voedingsspanning van de geheugens zou wegvallen gaat de informatie die er in staat verloren. Komt de voedingsspanning weer terug, dan zal het systeem automatisch vanuit de cartridge de geheugens herladen.

- De kostenteller-standen van de abonnees worden op cartridge opgeslagen.

Een commercieel computer systeem kan ze dan verwerken.

- Indien grote hoeveelheden commando's op een bepaald moment aan het systeem moeten worden gegeven, kan dit worden voorbereid door de commando's eerst op cartridge te zetten. Later kan dan deze cartridge-informatie in het systeem worden geladen.

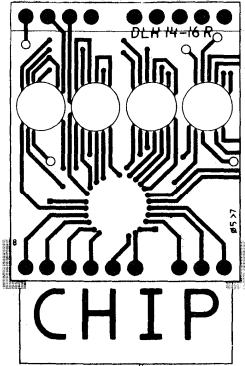
d. *Modem verbindingen*

Hiermee kan een AXE-centrale via een dataverbinding met bijvoorbeeld een beheers-computersysteem worden verbonden.

e. *Alarm paneel*

Dit is een lampen-tableau dat aangeeft of er storingen in het systeem zijn en zo ja, hoe ernstig deze storingen zijn.

(Wordt vervolgd.)



De chip: begin of einde van het informatietijdperk? ¹⁾

Prof. dr. J. Verhoeff

3

(Vervolg van blz. 359)

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

Waar komt de chip in?

Om te beginnen in apparatuur die reeds is ingeburgerd en wel zodanig dat de bediening niet essentieel verandert door de aangebrachte chip. Goede kandidaten zijn de telefoon, de auto en de diverse huishoudelijke apparaten zoals (af)wasmachines. Het telefoontoestel is een goede markt (200 miljoen), de

¹⁾ *Intermediair* 24, d.d. 15-06-1979: „Chips” onder redactie van Margot Chaumalaun.

auto is, afgezien van de technische problemen die er nog zijn, een opgelegd pandoer voor computergestuurde slip-vrije-beremming, een verbeterde brandstofdosering en voor het geven van stuurinformatie. In de wasautomaten zal de chip op den duur de principieel duurdere en onbetrouwbaardere schakelwals vervangen, met als bijkomend voordeel een winst in het aantal mogelijke functies. Vervanging zal trouwens in alle automaten het lot van de schakelwals zijn. Naast deze en dergelijke toepassingen is er een grote markt voor computergestuurde spelletjes voor ontspanning en opvoeding. Het is veel moeilijker om de nieuwe toepassingen te voorzien. Zoals reeds eerder opgemerkt is de mens zeer slecht in het taxeren van die mogelijkheden. Ook bij de radio had men er geen flauw idee van. Hertz, de ontdekker van de radiogolven, zei dat het hoogst onwaarschijnlijk was dat er ooit praktische toepassingen van dat fysisch interessant fenomeen gevonden zouden worden. De radio zelf werd aanvankelijk, als communicatiesysteem van één naar velen, alleen gezien als een pracht mogelijkheid om de kerkdiensten bij de invaliden en ouden van dagen te brengen, en de troonrede. Het duurde een generatie voordat er een professionele radio-performers-kaste ontstond. De televisie geeft analoge missers te zien. Zo heeft J. W. Campbell, een futuroloog, in het begin van de jaren veertig de huis-TV als een sprookje afgedaan. Het zou waanzin zijn te geloven dat zulk een gecompliceerd apparaat ooit goedkoop en betrouwbaar genoeg en masse gefabriceerd zou kunnen worden. Later nog heeft men de kleuren-TV totaal onderschat, het zou immers absurd zijn dat men 2 à 3 keer zou willen betalen alleen om iets in kleur te zien. Ook nu blijkt dat de experts nog niet geloven in de videofoon voor particulier gebruik. Men zegt wel dat „*de experts*” *de slechtste en filosofen de beste voorspellers zijn*. Dit is waarschijnlijk te verklaren doordat de experts teveel geëngageerd zijn met de details, te goed weten welke moeilijkheden er te overwinnen zijn, kortom niet voldoende afstand hebben. De filosoof wordt, ongeremd door kennis van zaken, geleid door de grote lijnen. Hij kijkt als het ware over de technologieën heen.

Een vooruitgang wordt altijd gedragen door elkaar overlappende opeenvolgende technologieën. Het probleem van de moderne tijd is dat die techniek-wisselingen zich binnen één generatie gaan afspelen.

Materie, energie en informatie

Er zijn drie fundamentele gebieden waarop de technische ontwikkelingen zich afspelen. Materie, energie en informatie en wel in deze volgorde. De eerste was aanvankelijk de belangrijkste, zo belangrijk dat er van het stenen en het bronzen tijdperk gesproken wordt. Men heeft dat niet volgehouden anders zaten we nu zeker in het plastic tijdperk. Met behulp van de uitgevonden of

ontdekte materialen maakte de mens zich gereedschappen en vervaardigde hij allerlei zaken om zich tegen de natuur te beschermen, zoals kleding en behuizing. In dit stadium moest de mens zowel de energie als de besturing van de artefacts¹ leveren. Later is men de energie gaan beheersen, vuur, buskruit, stoom en elektriciteit en als klap op de vuurpijl de atoomenergie. Het toevoegen van energie aan de gereedschappen doorliep een langzame zij het gestage ontwikkeling. Men kan, net als bij de materialen, drie probleemgebieden onderkennen: het opwekken resp. vinden van energie, het omvormen, bijvoorbeeld van warmte tot elektriciteit (het bewaren is een bijzonder geval van omvormen) en het toedienen of doseren. De oudste energievorm is waarschijnlijk de spierkracht, van mens en dier. Vele gereedschappen kunnen ook gezien worden als omzetter van de spierkracht. Bekend zijn de hefboom en het katrol. De mens zelf is een omzetter van voedsel naar spierkracht. Het bewaren en accumuleren van energie gaf de mogelijkheid om als het ware te sparen. In de boog en de blijde² gebeurt dit met veerkrachtig materiaal. Het energie transport ging meestal gepaard met transport van materie, denk maar aan de werpbijl. Grote vooruitgang kwam toen men er in slaagde om energie te transporteren zonder het gebruik van een materiële drager. Wel waren aanvankelijk nog materiële „wegen” nodig, zoals elektriciteitgeleidende draden. Er zijn zelfs geen materiële wegen meer nodig wanneer men energie optisch transporteert (laserstraal).

Centralisatie versus decentralisatie

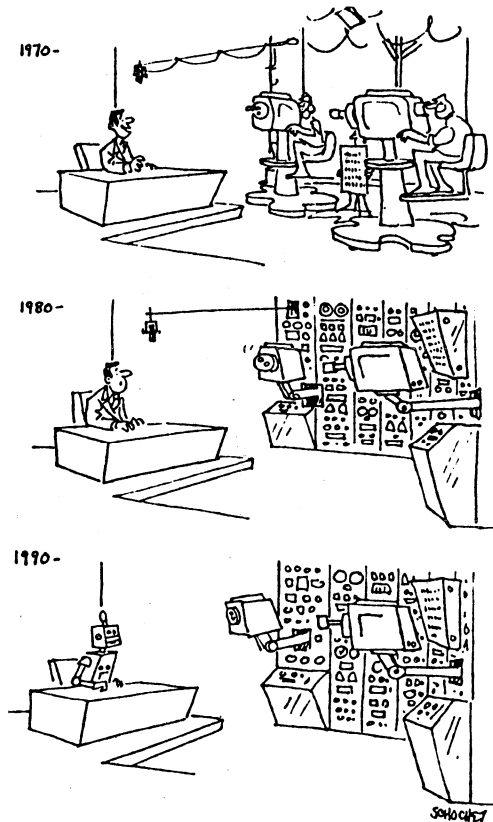
De energievoorziening laat hetzelfde patroon zien als de rekenvoorziening: centralisatie vanwege het technisch-economische argument, gevolgd door decentralisatie. Na de uitvinding van de stoommachine zag men in de fabrieken een centrale as, die de energie leverde voor allerlei machines. Deze werden met drijfriemen op die as aangesloten. Het aan- en uitschakelen ging vrij moeilijk (het doseringsprobleem). Dit werd door de opkomst van de elektromotor radicaal anders. Wel had men voorlopig nog een motor per machine en wel was de stroomopwekking nog gecentraliseerd. Ook een vorm van centralisatie was de water-en-vuur-baas, bij wie de buurtbewoners een emmertje warm water konden halen. Veertig jaar geleden bestond hij nog. Tegenwoordig hebben zelfs de keteltjes hun „eigen” verwarmingselement.

De tendens die in de ontwikkelingen is op te merken is dat de functies meer tot hun recht komen ten koste van het efficiënte gebruik van hulpbronnen. Dit is bijvoorbeeld duidelijk te zien aan het hobbygereedschap. Het is niet meer zo dat de hobbyist een krachtbron koopt, die naar believen uitgerust kan worden met een boor of een cirkelzaag of een schuurhulpstuk. Hij schaft zich een boormachine of een zaagmachine aan, elk met zijn eigen, aangepaste motor.

De functies worden steeds meer „portable” gemaakt. De bezettingsgraad is laag, maar de beschikbaarheid groot. Het valt te verwachten dat men zelfs elektriciteitsopwekking op den duur zal decentraliseren, bijvoorbeeld in combinatie met de verwarming.

Informatie

De weg die het mensdom bewandeld heeft om tot het huidige (tamelijk) hoge peil van de informatietechnologie te komen is bijzonder lang geweest. Ook hier kan men weer de drie probleemgebieden onderscheiden, te weten: het verwerven van informatie, het verwerken (inclusief het bewaren en transporteren) en het afgeven of doseren. Ook hier weer waren de menselijke vermogens de eerste middelen, die later met gereedschap werden versterkt. Het heeft lang geduurd tot de microscoop en de telescoop het visuele waar-



Ontwikkelingen in de communicatie

nemingsvermogen versterkten, terwijl het fotografisch vastleggen van die beelden nog een paar eeuwen op zich liet wachten. Iets dergelijks is het geval met de tijdmeting. De evolutie van het slingeruurwerk tot het moderne elektronische horloge ging naar verhouding snel vergeleken met de tijd tussen de zonnwijzer en het slingeruurwerk. Menigeen is vergeten dat de torenklok het „tijdcentrum” in de gemeenschap was.

Over het ontstaan van de spraak en de taal heenspringend, wil ik nu de aandacht richten op het bewaren en transporteren van informatie. Er is geen principieel verschil tussen de beide taken. In het eerste geval wil men de tijd overbruggen en in het tweede geval een afstand. Het laatste kan echter niet zonder dat er ook tijd verloopt en het eerste waarschijnlijk niet zonder dat er ook een afstand wordt overbrugd. Voor het overbrengen van informatie is energie nodig, zij het dat er geen theoretisch minimum voor bestaat. Toch werd in het begin analoog met het energietransport, de informatie vastgelegd in of op een materiële drager, waardoor informatietransport werd teruggebracht tot materietransport. Bekende middelen zijn de stenen tafels, overigens nu nog in gebruik voor gedenktekens e.d. Later ontdekte of fabriceerde men geschiktere materialen, zoals perkament, leer, papyrus en papier. Het laatste is nog steeds niet door plastic verdrongen, hoewel in de professionele informatieverwerking de magnetische vastlegging op kunststof snel terrein wint. De methoden om de tekens in of op het materiaal aan te brengen werden geleidelijk verbeterd. Van het letter voor letter in het graniet bikken, via het letter voor letter met ganzeveer op het perkament schrijven, via het letter voor letter zetten tot de linotype- en de fotozetmachines. Tot in deze eeuw is het handschriftontcijferen een vak geweest op de handelsscholen. Men vraagt zich thans terecht af of het schrijfonderwijs zo langzamerhand niet vervangen moet worden door schrijfmachineonderwijs. De uitvindingen van telegraaf, telefoon, telex en facsimile maakten de koppeling van informatie en materie overbodig bij het transport. Wel is het zo, dat als men gebruik maakt van draden, de verbindingswegen materieel zijn. Dit verandert als men via radio of lichtgolven communiceert. De laatste decennia zijn er op dit gebied grote vorderingen gemaakt, iets wat wellicht even belangrijk is als de opkomst van de chip, die overigens ook bij de communicatie wordt gebruikt. Twee voorbeelden, die de macht van de combinatie van computer en communicatie goed laten zien.

Digicast

In Amerika is een vereniging opgericht die de Digicast wil bevorderen. Digicast is een radiouitzending voor (huis)computers. Men overweegt om de digitale informatie, die toch alleen door computers wordt opgevangen, in een

geheime code te verzenden, zodat men er zeker van kan zijn dat de ontvangen informatie authentiek is. Men gebruikt daartoe een code die de eigenschap heeft, dat, als het decodeerrecept bekend is (bijv. aan de ontvangende computer), het codeerrecept niet dan na miljarden jaren rekenen, op een snelle computer, te reconstrueren is. Dit geeft de gecodeerde berichten als het ware een signatuur. De (huis)computer zoekt voor zijn gezinsleden de voor hen interessante informatie eruit.

Communicerende wordprocessors

Vergelijkt men een brief, die met de post wordt vervoerd met een brief die per facsimile gaat, dan beginnen en eindigen beide met een stuk papier, alleen in de transportfase is er een verschil. Nu de schrijfmachines zich, dank zij de chip evolueren tot wordprocessors zou het dwaas zijn om de in het schrijfmachinegeheugen voorhanden zijnde tekst eerst uit te typen en die vervolgens via de facsimile te verzenden. Veel beter kan men de schrijfmachines zelf laten communiceren, eventueel met codes als boven beschreven. De ontvanger kan dan bepalen of hij een typeout wenst of dat hij het voldoende vindt om de tekst op een display te lezen.

Het hebben van goede materialen en een goede energieomzetting is niet voldoende om de betrouwbaarheid van een automatisch systeem te garanderen. Het vitale deel is een, liefst adaptieve, besturing. Dit was vroeger het duurste (en moeilijkste) deel, maar dank zij de chip is dit thans waarschijnlijk reeds het goedkoopste (en moeilijkste) deel. De programmatuur kon wel eens het duurste zijn, vandaar de interesse in grote series en dus ook in algemeen toepasbare modulen. Door de stijging van de energiekosten zal een energiebesparende regeling zichzelf betalen. Hierdoor worden de toepassingsmogelijkheden van de chip enorm vergroot, waardoor ze goedkoper worden en meer toepassingen tot zich trekken (positieve terugkoppeling).

Reeds genoemd werd de brandstofdosering in de auto, maar evenzeer kan men denken aan „denkende” kranen bij elke verwarmingsradiator, efficiëntere koelkasten enz. Elke elektromotor zal niet alleen maar thermisch beveiligd zijn, maar zijn eigen, ingebouwde toerenregelaar kunnen krijgen, die met een standaard digitale code aanspreekbaar is. Hierdoor wordt het weer mogelijk om een eenvoudiger besturing voor systemen met veel motoren te maken (één motor per functie). Veel zal er gedaan worden aan digitale meetinstrumenten, die rechtstreeks aan een (micro)computer gekoppeld kunnen worden. Waarschijnlijk zullen de meesten een eigen microprocessor ingebouwd hebben, die in een standaard digitale code de informatie afgeeft. Al deze ontwikkelingen zullen grote invloed hebben op de systeembouw. Door het beschikbaar komen van allerlei „intelligente” modules (sensoren en acti-

vatoren) wordt een betrouwbaarder samenspel mogelijk. Dit komt omdat men bij de communicatie gebruik kan maken van speciale codes, waarmee eventuele fouten gecorrigeerd kunnen worden. Het is als met een dialoog tussen intelligente partners, de één waarschuwt de ander als verduidelijking nodig is. De essentie is dat men systemen kan splitsen in intelligente subsystemen (modulair ontwerpen) waardoor de complexiteit beheersbaar wordt en waardoor storingen in één der delen zich niet voortplanten over het gehele systeem. De logische apotheose van de beschreven ontwikkelingen is de „*general purpose manipulator*”. De telechirie³ staat nu nog in de kinderschoenen, maar dank zij de chip zijn de vorderingen de laatste tijd zeer snel.

Het onder computerbesturing doen bewegen van een mechanische arm met handje, eventueel onder toezicht van een op die computer aangesloten TV-camera is een zeer gecompliceerde taak, die zelfs voor de grootste computers een hele opgave is. Het coördineren van de verschillende bewegingen en het informatie distilleren uit het TV-beeld, eisen een ingewikkeld programma, met een grote overhead, nodig om de taken uit elkaar te houden. Daarbij komt een extra probleem; dat men steeds in „real time” moet werken, dat wil zeggen de beslissing moet zo snel genomen worden dat het echte proces er niet door wordt opgehouden. Tegenwoordig kan men zich permitteren om per gewricht een microprocessor in te schakelen.

Manipulatoren

De manipulatoren zullen op de fabrieken, onder controle van de vakbonden, uitsluitend voor gevaarlijk en vies werk worden toegelaten. Maar de mens zal kieskeuriger worden en er is natuurlijk altijd een gevaarlijkste en vieste werkzaamheid. Bovendien zal het gedrag in deze van de concurrerende industrielanden niet te negeren zijn. Zo zullen de manipulatoren steeds goedkoper en beter worden en langzaam overgaan in echte robots. Ik heb er geen idee van wanneer de robots op grote schaal in de gezinshuishouding zullen voorkomen. Wel staat het als een paal boven water dat de mens het in zich heeft om grootgebruiker te worden van mechanische slaven.

Samenvattend lijkt het duidelijk dat de chip een grote kwaliteitsverbetering van onze technische hulpmiddelen betekent en veel nieuw, uitdagend en kwalitatief hoogstaand werk zal opleveren. Een aantal mogelijke toepassingen: op spraak reagerende apparatuur, zoals sloten, schrijfmachines, rekenmachines, prikklokken, telefoontoestellen en allerlei kinderspeelgoed en huishoudelijke apparatuur. Eenvoudige manipulatoren, die men programmeert door vóórdoen. Over oorlogstuig praat ik liever niet. In elk huis computers voor de klimaatregeling, ook van aquaria, de beveiliging enz. Een „gezinshoofd”, dat als elektrische wekker/agenda een allesonthouder is voor

de gezinsleden, inclusief het oude gezinshoofd. Elektronische agenda's en woordenboeken. Er is reeds een elektronisch zakwoordenboekje op de markt (capaciteit 1500 woorden). Met behulp van verschillende modules is de taal te wijzigen. Zeer veel toepassingen op de grens van het speelgoed en de leermiddelen (er hoort eigenlijk geen verschil tussen die beide te zijn). Elke nieuwe toepassing zal inspireren tot nieuwere. De amusements-industrie zal, mede door de vrijetijdstoename, geweldig groeien. Elektronische simulatoren zullen de opvolgers worden van TV-spelletjes. De chip is als technologisch hoogtepunt in feite het prille begin van het systeemtijdperk.

Hoe kan men hierop reageren?

Wil Nederland in deze een rol spelen, dan zal men het moeten hebben van nieuwe, kleine ondernemingen, die samen vele nieuwe arbeidsplaatsen zullen opleveren. De grote ondernemingen (inclusief de overheid) zouden employeés met goede ideeën de ruimte moeten geven in een eigen bedrijfje. Een soort aangenomen kleindochteronderneming, die op de know-how van het grootmoederbedrijf kan terugvallen. Maar het belangrijkste is dat men van regeringswege dergelijke initiatieven zou aanmoedigen, in plaats van er een soort straf op te zetten. Waarom mag een popster wel snel rijk worden, iemand met goede werkverschaffende ideeën niet? Voor velen is het rijk worden niet eens het motief, maar wel de vrijheid om hun creativiteit te kunnen ontplooiën in combinatie met een behoorlijk bestaan.

Het tweede terrein waarop een land als Nederland veel zou kunnen doen is het systeemontwerpen (en bouwen), met de eerder genoemde intelligente modules. Dit vereist echter wel veel programmatuur en veel organisatorisch werk.

1. Artefact: bewerkte vuursteensplinters.
2. Blijde: werptuig uit de middeleeuwen.
3. Telechirie: afstand bestuurde mechanica die de menselijke handbeweging kan uitvoeren.



De radiatoren te IJsselstein

De radiatoren te IJsselstein (zie foto op voorpagina), behorende tot het zendercomplex "Lopik-Radio", is tot nu toe het hoogste bouwwerk in Nederland.

De totale hoogte bedraagt 382 meter.

De toren is daarmee dan ook 50 meter hoger dan de Eiffeltoren in Parijs.

In Londen staat een toren die enkele meters hoger is.

Het Empire State Building in New York is 410 meter hoog, terwijl de radiatoren in Moskou 500 meter hoog is.

De toren te IJsselstein telt dus ook aardig mee bij de reuzebouwwerken in de wereld.

De constructie van de toren is in grote lijnen als volgt: Een betontoren van 100 meter hoogte met daarop een stalen buismast van 250 meter lengte en daarop nog 32 meter antennes, maken het bouwwerk in totaal 382 meter hoog.

De betontoren

Op 132 heipalen van 12 meter lengte vindt de toren, met zijn gewicht van 8.000.000 kg, steun in het polderland.

De uitwendige doorsnede van de toren bedraagt bijna 11 meter, terwijl de torenwanden 30 cm dik zijn.

Er zijn 25 verdiepingen.

Voor de bouw van deze zogenaamde „schacht” werd gebruik gemaakt van een „glijbekisting”, waardoor het mogelijk was in 19 etmalen de gewapend (-) betonconstructie van de grond af tot 90 meter hoogte op te trekken. Tijdens deze bouw „groeide” de toren dus meer dan 4 meter per etmaal.

Nadien moesten echter alle 25 tussenvloeren en de kopconstructie nog worden aangebracht.

Deze kopconstructie bevat enkele uitbouwen tot een diameter van 17.60 meter.

Een wenteltrap voert met 500 treden vanaf de begane grond tot aan de 25e etage.

Een acht-persoons lift brengt de bezoeker comfortabel in enkele minuten naar boven.

De stalen buismast

De eigenlijke bovenzijde van de betontoren heeft een dikte van 3.20 meter.

Op deze vloer staat de 250 meter lange buismast.

De mast heeft een diameter van 2 meter en een wanddikte, afhankelijk van de hoogte, variërend van 14 tot 10 mm.

Met een kracht van 600.000 kg drukt de mast op de betontoren.

Deze druk wordt veroorzaakt door het eigen gewicht, het gewicht van de eraan bevestigde antenne-constructies en het naar beneden gerichte deel van de aanspankrachten in de tuidraden.

Door 12 tuidraden, onder hoeken van 120 graden (in drie richtingen gespannen), wordt de mastconstructie op zijn plaats gehouden.

De dikste tuidraad (55 mm middellijn) heeft een eigen gewicht van 5.000 kg, terwijl deze een voorspanning heeft van 30.000 kg.

Dit is noodzakelijk om, zelfs bij windsnelheden van 165 km per uur, de staalconstructie nog zodanig stabiel te houden, dat de grootste uitwijkingen slechts weinige centimeters bedragen.

Op 218 meter hoogte bevindt zich als een „kraaienest” een reportage-cabine. Aan het bovenste deel van de mast bevinden zich de 30.000 kg wegende antenne-constructies t.b.v. de FM- en TV-zenders.

Een steile ladder met 1.000 treden loopt door de buis tot aan het topje.

Om deze top te bereiken heeft een ervaren klimmer bijna drie kwartier nodig.

Een eveneens aanwezige twee-persoons lift doet er slechts zeven en een halve minuut over.

De doelstelling van het bouwwerk

FM-zenders

De toren biedt plaats aan een aantal Frequentie gemoduleerde radiozenders (FM-zenders), elk met een effectief uitgestraald vermogen van 50 kW.

De radioprogramma's van Hilversum worden door middel van deze zenders met studiokwaliteit over het midden en westen van Nederland uitgezonden.

De programma's Hilversum 1 en 2 zijn in stereo te ontvangen voor zover ze uit een stereo-radiostudio komen.

De eigenlijke zenderapparatuur staat opgesteld op de 14de etage van de betontoren.

De bijbehorende zendantenne's zijn met een gemiddelde hoogte van 286 meter aan de stalen buismast bevestigd.

Twee coaxiale kabels van 80 mm diameter verbinden de zenders met de antenne's.

De reikwijdte van de FM-zenders, werkende in het metergolvengebied, is beperkt tot die plaatsen, waar theoretisch de zendantenne zou kunnen worden „gezien”.

Deze beperking wordt veroorzaakt door de kromming van de aarde.

De golven planten zich immers rechtlijnig voort, waardoor op enige afstand de golven tegen de kromming aanlopen en ze niet volgen.

Hoe hoger men de zendantenne plaatst, des te verder de „zichthorizon” ligt en des te verder ook de reikwijdte van de zender is.

Om geheel Nederland met één toren te kunnen bereiken zou deze wel 6 km hoog moeten zijn.

Dit is bouwkundig niet haalbaar, terwijl er nog vele andere bezwaren en moeilijkheden voor het oprichten van een dergelijk bouwwerk aan te voeren zouden zijn.

Misschien dat in de toekomst zenders in satellieten de oplossing zijn.

Tot nu toe echter doet een net van torens en zenders tezamen dienst om overal in het land ontvangst mogelijk te maken.

TV-zenders

Op de 16de etage van de radiotoren staat de televisie-zendinstallatie voor Nederland opgesteld.

De „beeldzender” hiervan kan via de op 320 meter hoogte aangebrachte rondstraalantenne een effectief vermogen van 100 kW uitzenden, terwijl de zender voor het bijbehorende geluid via dezelfde antenne een vermogen van 10 kW uitstraalt.

Op de 17de etage staat de televisiezender voor het programma Nederland 2 opgesteld, terwijl de bijbehorende antenne's op een hoogte van 361 meter zijn aangebracht.

Om gelijksoortige redenen als bij de FM-zenders is ook hier het probleem van de reikwijdte de maatstaf geweest voor de hoogte van de antenne-opstelling.

Om in geheel Nederland TV-ontvangst van de NOS-programma's mogelijk te maken was het noodzakelijk televisiezenders te plaatsen in Wieringermeer, Smilde, Markelo, Roermond, Goes, Arnhem en Hulsberg.

Het samenspel van al deze zenders, die eigendom zijn van de Nederlandse Omroep Zendermaatschappij „Nozema”, en de wijze van transport van geluid en beeld, is in voorgaande artikelen* reeds behandeld.

Voorts zijn er nog een aantal verdiepingen op de toren in gebruik, voor het aanvoeren van programma's afkomstig van voetbalvelden, kerken, schouwburgen enz., de z.g. reportages.

Het moge voor PTT en rijksgebouwendienst een eer zijn, dat het torenontwerp zal worden opgenomen in het „Museum of modern arts” te New York.

* Radiotoren te IJsselstein — jaargang 1970, blz. 4.
De Nederlandse Omroep-Radiozenders — jaargang 1970, blz. 188, 201.
De zendernetten voor radio-omroep en televisie — jaargang 1977, blz. 321, 364.
Auteur: ing. J. J. W. Maas

SCHAKELSTELSELS, SCHAKELTECHNIEK, BEGRIPPEN

Anon. Nachrichtenvermittlungstechnik.

Deze aanbeveling geeft definities van begrippen op het gebied van schakelstelsels en schakeltechniek. Ook Engelstalige benamingen worden gegeven. Aan de orde komen o.a. algemene begrippen (bericht, data, tdm, signaal, kanaal e.d.), netten voor geschakelde verbindingen (o.a. netvormen, routing, directe route), netbestanddelen, nummerplan, schakelstelsels en schakelsystemen.

NIEUWE DIENSTEN, LOKALE NETSTRUCTUUR

Schlüssler, H. (AEG-Telefunken), Revue FITCE, 18 (1979) 2.

Vier nieuwe diensten die op zeer korte termijn zouden kunnen worden ingevoerd zijn kantoorcommunicatie (teletex), facsimile (telex), Bildschirmtext (videotex, Viewdata) en kabeltelevisie. De eerste 3 zijn smalbandig en kunnen gebruik maken van het telefoonnet en deels van het Datexnet.

De vierde, kabeltelevisie, verlangt als breedbanddienst een nieuw net. Men zal moeten nagaan, welke van de mogelijke netstructuren voor de opbouw van dit net het gunstigst zijn.

Voor de verdere toekomst blijft de vraag, of niet een integratie van diensten in één net denkbaar is.

Deze vragen worden onderzocht aan de hand van huidige en toekomstige technologische ontwikkelingen (verkeer in toekomstige netten, optische transmissie, abonnee-apparatuur).

HUISAUTOMATEN, VOLELEKTRONISCHE SPREEKWEGENNETTEN

Gasser, L. / Siebel, H.D., Moderne Technologie in Nebenstellenanlagen. Nachrichtentechn. Z. (NTZ), 32 (1979) 8.

De stormachtige vooruitgang bij de halfgeleidercomponenten leidde tot grote revoluties op vele gebieden van de telecommunicatietechniek. Vooral in de schakeltechniek bracht deze ontwikkeling een volledige afwijking van de gebruikelijke systeemstructuren.

De familie van de huisautomaten UNIMAT 4080 laat duidelijk zien, hoe moderne technologieën nieuwe oplossingswegen openen. Het betreft hier een grote huisautomaat (Baustufe 3) die uitgerust is met een volelektronisch ruimteverdeeld spreekwegennetwerk met MOSFET's en microprocessoren. Enkele onderwerpen die aan de orde komen zijn: belstroomvoeding d.m.v. halfgeleidertechniek; verliesvrije MOS-spreekwegen; dempingseffening.

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.

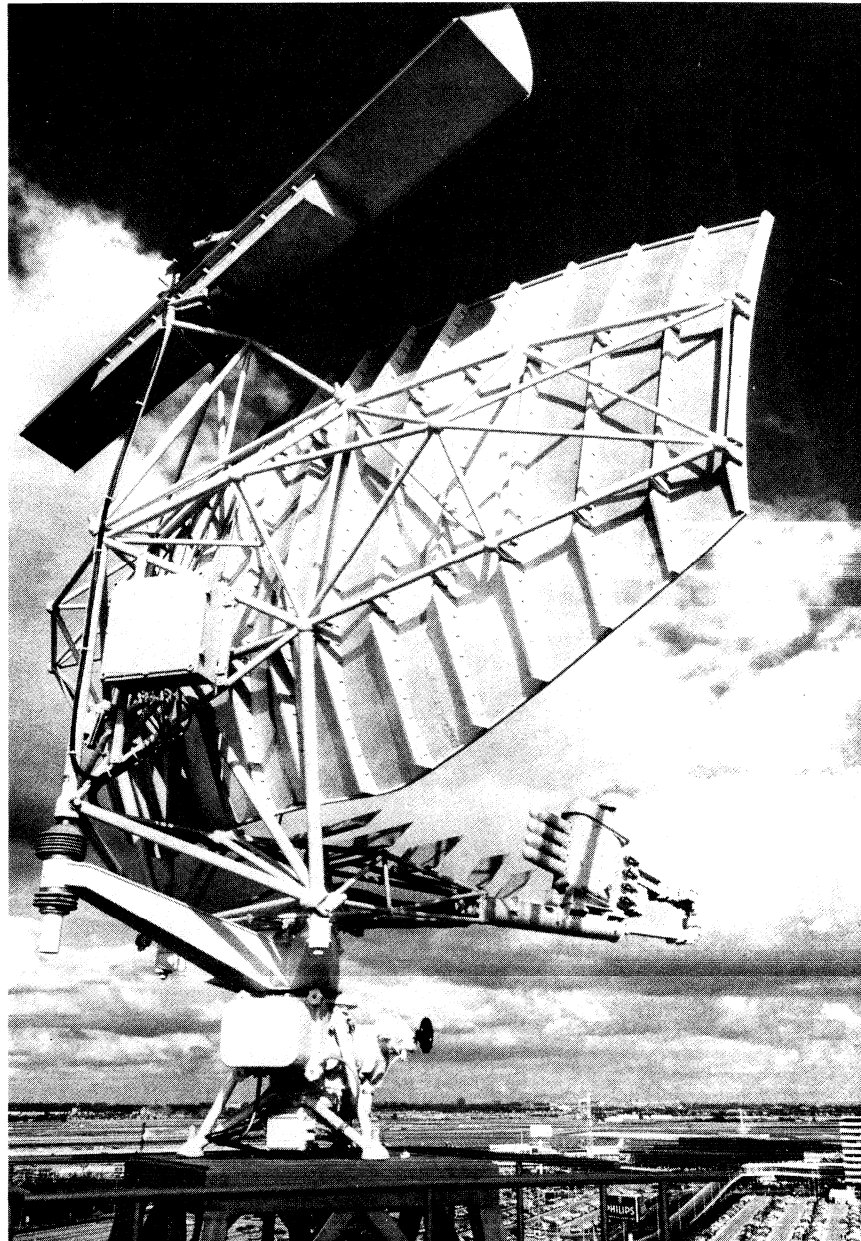
Edissonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 2, 36e jaargang februari 1981

**PTT, PTT-ers en PaTenTen
De AXE-10-telefooncentrale
Tips samenstellers verslagen/rapporten
Wisselstroombel met één spoel
Studieblad altijd weer iets nieuws
Technisch Engels**

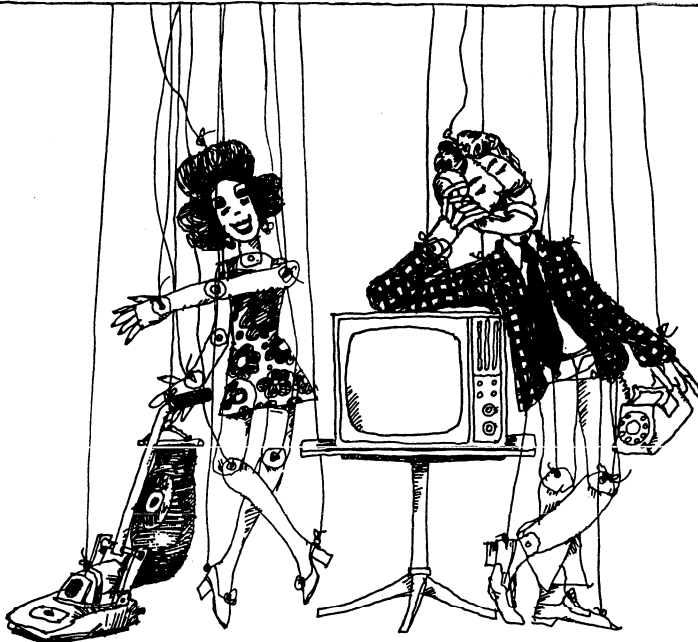


Rondraaiende
Radar-antenne
op Schiphol.

STUDIEBLAD

technisch blad
voor PTT personeel

uitgave ABVA, NCBO en KABO.
redactie Hoofred. 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 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 

PTT, PTT-ers en PaTenTen

door ing. S. H. Mulder

hoofd octrooiafdeling PTT

Patent

Het algemeen bekende en veel gebruikte woord „patent” in de titel omvat de betekenis die het in de Duits- en Engelsprekende landen heeft, als bescherming van een uitvinding wordt bedoeld.

Het Nederlands heeft daarvoor echter een eigen woord, namelijk „OCTROOI”, afkomstig van het Franse „OCTROI” dat „vergunning” betekent. Voor het begrip „patent” of beter dus „octrooi” wordt in het Frans gebruikt: „brevet d’invention”.

In het volgende zal het woord „patent” nauwelijks nog voorkomen.

Wat is een octrooi?

Hieronder wordt verstaan een door de Octrooiraad verleend uitsluitend recht, op grond waarvan de bezitter van dat recht, de octrooihouder, anderen kan verhinderen datgene te doen of te laten doen, waarvoor hij dat recht heeft verkregen voor een bepaalde tijd.

Heeft octrooirecht zin?

Het octrooirecht is in het leven geroepen om het doen van uitvindingen te stimuleren. Aan een uitvinding is doorgaans een ontwikkeling vooraf gegaan die tijd en geld heeft gekost.

Zouden daar anderen zonder meer van kunnen profiteren, dan is gemakkelijk in te zien, dat de uitvinder in een nadelige concurrentiepositie komt te verkeren.

Op grond van de octrooiwet wordt niet alleen de inhoud van het octrooi gepubliceerd, maar, daarvoor reeds, de aanvraag waarin de (vermeende) uitvinding is omschreven (verder in dit artikel meer hierover). Een ieder kan nu door zelf uitvindingen te doen, pogen de gepubliceerde uitvinding te ontwijken, of met de – eventueel nog potentiële – octrooihouder over toepassing van de uitvinding tot afspraken zien te komen, vooral dan, wanneer hij de gepubliceerde uitvinding verder heeft verbeterd.

Normen voor een succesvolle octrooiaanvraag

De belangrijkste normen waaraan een octrooiaanvraag moet voldoen, wil zij tot octrooi leiden, zijn de volgende:

a. de uitvinding moet nieuw zijn, dat wil zeggen zodanig onbekend, dat het

- publiek van de materie geen kennis heeft kunnen nemen, ook niet uit buitenlandse publicaties of andere kennisbronnen;
- b. de uitvinding moet een inrichting of een werkwijze betreffen op het gebied van de nijverheid. Voor PTT betekent dit het gebied van de techniek;
 - c. de uitvinding moet een stap vooruit betekenen; de geboden oplossing is bijv. goedkoper, eenvoudiger, de eerst bruikbare oplossing voor een bestaand probleem, een bruikbaar alternatief, zoals een bruikbare vervanging in crisistijd enz.;
 - d. de vermeende uitvinding moet voor de vakman niet voor de hand liggen.

Octrooirecht en producenten

Uit het bovenstaande is wel duidelijk, wat het nut van octrooien kan zijn voor een producent. Hij beschermt zijn produkten tegen ongewilde namaak. Hij kan ook licenties geven aan anderen, die hem daarvoor betalen of licenties in ruil geven. Hij loopt minder risico, van inbreuk op octrooirechten van anderen te worden beticht en mocht dit toch het geval zijn, dan heeft hij door zijn octrooi het bewijs van goede trouw.

Octrooirecht en PTT

PTT is echter een dienstverlenend bedrijf en behoeft als zodanig in de regel geen produkten te beschermen. PTT heeft te maken met aanschaffing, installatie en onderhoud van veel en vaak kostbare technische installaties, bijv. op het gebied van telecommunicatie (telefonie, radio, televisie), post (postverwerking), geld (girobedrijf).

In principe worden de meeste voorzieningen geleverd door derden. Om niet van deze derden afhankelijk te zijn, om aan te kunnen geven waaraan PTT behoefte heeft, om aanbiedingen van diverse bedrijven met elkaar te kunnen vergelijken, om datgene zelf te kunnen ontwikkelen waaraan de industrie nog niet toe is en vele redenen meer, doet PTT noodzakelijkerwijze aan research. Het Dr. Neher laboratorium in Leidschendam is de voornaamste broedplaats van PTT hiervoor, maar er zijn meer plaatsen in het grote bedrijf waar aan research en ontwikkeling wordt gedaan.

Behalve ontwikkeling van nieuwe produkten leidt de activiteit van PTT tot nieuwe werkwijzen, schakelingen, stelsels, systemen e.d.

Zou PTT niet op octrooien van anderen letten, dan zou het gevaar bestaan, dat inbreuk wordt gedaan op octrooirechten, hetgeen ertoe zou kunnen leiden, dat PTT met een ontwikkeling moet stoppen.

Kennis van de octrooiliteratuur in het algemeen is dus ook voor PTT een nuttige zaak. Hetgeen in de octrooiliteratuur is te vinden, wordt meestal veel later – en in veel gevallen niet – in tijdschriftartikelen gepubliceerd.

Octrooiliteratuur verschaft dus de beste informatie van wat anderen reeds hebben ontwikkeld en ook van wie zich op bepaalde terreinen bewegen.

Het indienen van octrooiaanvragen is een kostbare aangelegenheid. Er moet dus wel worden gelet op de zin ervan, dat wil zeggen, dat er een bedrijfsbelang moet zijn, dat de kosten wettigt. In het algemeen is dit belang voor PTT niet gelegen in het exploiteren van het verkregen octrooirecht door het verlenen van licenties, maar in het vrij kunnen toepassen van de uitvinding in het eigen bedrijf.

Daaronder valt ook, dat als PTT een zelf ontwikkeld produkt laat produceren door een fabrikant, ook deze fabrikant veelal dient te worden beschermd door middel van octrooien. Dit spreekt te meer als de fabrikant het produkt ook aan anderen mag verkopen, zodat de omzet toeneemt en soms de prijs voor PTT kan dalen. PTT zal in de regel een licentie-overeenkomst met de fabrikant aangaan.

Ook in het buitenland dienen vaak octrooirechten te worden verworven in verband met producenten en gebruikers.

Hoe komt een octrooi tot stand?

a. van uitvinder naar uitvinding

Eerst moet er een uitvinder zijn; dat is hier zo goed als altijd een PTT-er. Deze is gebonden aan de DA PTT welke afkorting staat voor „Bijzondere Dienstvoorwaarden voor Ambtenaren bij het Staatsbedrijf der PTT”. Van deze DA PTT luidt artikel 39 lid 1: „De ambtenaar, die meent op het gebied van de hem persoonlijk of aan de groep, waartoe hij hoort, aangewezen taak een uitvinding te hebben gedaan, is verplicht daarvan onverwijld mededeling te doen aan de directeur-generaal, met vermelding van al hetgeen ter beoordeling kan dienen”.

In de praktijk betekent het bovenstaande dat de PTT-er die meent op het gebied van zijn taak iets nieuws te hebben bedacht, verplicht is dit kenbaar te maken aan de octrooiafdeling van PTT, afgekort OCA.

Verder zegt DA PTT en ook de octrooiwet, dat de werkgever en niet de werknemer recht heeft op octrooi in de bovengeschetste situatie. Hoe de werknemer aan zijn trekken komt wordt later besproken.

b. van uitvinding naar octrooiaanvraag

OCA bespreekt de vermeende uitvinding met de uitvinder, zo nodig en zo mogelijk in het licht van de bekende literatuur.

Ingeval OCA octrooiëring gewenst en mogelijk acht, wordt de uitvinding voorgelegd aan de Octrooicommissie van PTT.

De leden van deze commissie worden bij ministriële beschikking benoemd. De voorzitter is de hoofddirecteur TNZ; de secretaris is chef van het secretariaat van OCA, terwijl de overige plaatsen in de commissie worden ingenomen door hoofd OCA en ongeveer acht hoofden en directeuren uit het bedrijf.

Als de Octrooicommissie het advies van OCA overneemt, kan met het voorbereidend werk verder worden gegaan.

OCA stelt nu een octrooiaanvraag op. Deze omvat een inleiding waarin het technisch gebied, waarop de uitvinding is gelegen, wordt uiteengezet en waarin de uitvinding wordt aangegeven door de oplossing van een probleem, door een verbetering, door een andere weg naast bestaande wegen, enz. te schetsen.

Hierop volgt meestal een figuurbeschrijving ter toelichting. Vóór de figuren staan één of meer „conclusies” waarin datgene, waarvoor uitsluitende rechten worden gevraagd, zo kort en zo precies mogelijk wordt geformuleerd.

In deze conclusies kan elk woord, zelfs elk leesteken van belang zijn als het gaat om de uitleg en de omvang van het recht.

Vervolgens wordt de octrooiaanvraag ingediend bij de Octrooiraad. Deze raad valt onder het Ministerie van Economische Zaken en is gevestigd te Rijswijk (ZH).

c. het levenslot van een octrooiaanvraag

De indieningsdatum is van groot belang, want alleen literatuur van vóór deze datum wordt door de Octrooiraad in beschouwing genomen bij de beoordeling van de nieuwheid. Na verlening van het octrooi geldt het octrooirecht vanaf de indieningsdatum. Ook gaat op de indieningsdatum het prioriteitsjaar in, waarover later meer. Op verzoek stelt de Octrooiraad een nieuwheidsonderzoek in. Wordt dit binnen zeven jaar niet gevraagd, ook al betaalt men de jaarlijkse instandhoudingstaxe, dan vervalt de aanvraag.

Anderhalf jaar na de indiening wordt de aanvraag ter inzage gelegd in de openbare leeszaal van de Octrooiraad, hetgeen wordt gepubliceerd in het officiële orgaan: „De Industriële Eigendom”. Een ieder kan nu kopieën van de aanvraag inzien en kopen. Hoewel er nog slechts een potentieel recht wordt beschreven, kan men er toch al rekening mee houden in het bedrijf, contact opnemen met de aanvrager en zelfs bezwaren tegen verlening indienen.

Na de in het nieuwheidsrapport vermelde literatuur te hebben bestudeerd en beoordeeld, kan OCA bezien of voortzetting van de aanvraag nog zin heeft. Indien dat wel het geval is, ondanks het feit dat er toch meer van de techniek van de uitvinding bekend blijkt te zijn dan werd vermoed, kunnen de conclusies anders (veel beperkter) worden geformuleerd. Er worden nieuwe stukken naar de Octrooiraad gezonden. Na een verzoek daartoe gaat de Octrooiraad de octrooieerbaarheid overwegen. Komt de Octrooiraad daartoe

tot een positief besluit, dan moet overeenstemming worden bereikt over de redactie van de stukken, waarna de zogenaamde openbaarmaking volgt.

Komt de Octrooiraad tot een negatief besluit, dan kan de aanvrager op een zitting de octrooiaanvraag mondeling verdedigen. Meestal woont de uitvinder als deskundige de zitting bij. Wordt de octrooiaanvraag toch afgewezen, dan kan de aanvrager in beroep gaan en volgt een zitting van de afdeling van beroep.

Op de datum van openbaarmaking van de octrooiaanvraag die in het reeds genoemde blad „De Industriële Eigendom” wordt gepubliceerd, volgt een oppositietermijn van vier maanden. Wordt er geopponeerd tegen de aanvraag, dan kan een soms langdurige procedure op gang komen waarop hier niet nader zal worden ingegaan. Anderen opponeren tegen PTT-aanvragen; PTT opponeert tegen aanvragen van anderen, in gevallen waarin octrooiverlening PTT-belangen kan schaden en tevens octrooirechtelijke bezwaren tegen verlening kunnen worden aangevoerd.

Het verleende octrooi

Octrooiverlening na vier maanden oppositietermijn of later betekent maximaal 20 jaar octrooirecht te rekenen vanaf de indieningsdatum.

Op het octrooischrift laat PTT steeds de naam van de uitvinder vermelden.

Elk jaar moet een taxe betaald worden die hoger is naarmate het octrooi ouder is. Dit is één der oorzaken van het feit dat de meeste octrooien voortijdig worden ingetrokken.

Vaak verliest een octrooi echter ook zijn betekenis door de snelle ontwikkeling van de techniek.

Werkgever-werknemer

Als de werkgever recht heeft op octrooi, heeft de werknemer „gemis aan octrooi” zoals de octrooiwet dit uitdrukt. Hiervoor moet hij volgens de wet een vergoeding ontvangen die geacht kan worden, eventueel in zijn salaris te zijn verdisconteerd. Het gaat dus niet om een beloning voor geleverde prestatie, maar alleen om het feit dat hij de gelegenheid mist om met het octrooi zaken te doen.

Het reeds genoemde DA PTT spreekt echter wèl van een beloning en PTT heeft dan ook een beloningsregeling die slechts wordt gehanteerd als de Octrooiraad heeft beslist, dat octrooi kan worden verleend. Over de hoogte van de beloning brengt de Octrooicommissie advies uit aan de directeur-generaal.

Prioriteit en indiening in het buitenland

In het voorgaande is het woord „prioriteitsjaar” genoemd, dat ingaat op de indieningsdatum van de octrooiaanvraag. Internationaal is afgesproken, dat als een aanvrager in enig land binnen een jaar in een ander land een overeenkomstige aanvraag indient, bij de beoordeling van de nieuwigheid dezelfde grensdatum als in het eerste land van indiening zal gelden, dus de indieningsdatum van de eerste aanvraag.

Verder is het zo, dat elk land zijn eigen octrooiwet kent en dat tussen de bestaande octrooiwetten grote verschillen bestaan. Dit alleen al staat een „wereldpatent” in de weg, een *begrip* dat dus niet bestaat, maar dat zich ten onrechte nog vaak buiten het rijk der fabelen begeeft.

Wel bestaat er sinds enkele jaren een Europees Octrooioverdrag, waardoor het mogelijk is een gelijkkluidend Europees octrooi verleend te krijgen in maximaal tien landen, waaronder ook Nederland. Enerzijds neemt hierdoor het aantal door buitenlanders bij de Octrooiraad ingediende octrooiaanvragen af, anderzijds moet ook PTT, zeker in de toekomst, rekening houden met veel meer octrooirechten in Nederland dan voorheen.

Bedrijfsvoorlichting

In het bovenstaande is reeds gewezen op het belang van de literatuur. In het bijzonder de octrooiliteratuur en daarvan vooral de van kracht zijnde octrooien.

OCA informeert het bedrijf voortdurend betreffende nieuwe octrooi-publicaties. Onder meer door het uitgeven via BIDOC van het periodiekje „Techniek – Octrooiliteratuur” en door het gericht toezenden van recent openbaar gemaakte octrooiaanvragen, teneinde zo nodig en zo mogelijk tegen deze aanvragen te opponeren. Ook worden aan de hand van de octrooiliteratuur vragen beantwoord en adviezen gegeven.

Nog eens: „uitvinding”

Diverse keren zijn in dit artikel de woorden „uitvinding” en „uitvinder” gebruikt.

Voor het begrip „uitvinding” is geen bevredigende definitie te geven.

De octrooiwet zegt slechts dat op uitvindingen octrooi wordt verleend. Het is in de praktijk niet zo, dat „uitvindingen” alleen maar kunnen worden gedaan door bijzonder knappe koppen. Het is er in de praktijk vaak alleen maar om te doen, dat er een bedrijfsbelang is dat kan vergen dat iets nieuws wordt beschermd. Er is dan ook geen reden een „uitvinder” als een zeer bijzonder mens te zien. Men zou zelfs kunnen stellen dat, mogelijk onbewust, ieder in zijn leven wel eens een uitvinding heeft gedaan. Hiermee wil niets ten nadele van geniale geesten zijn gezegd.

Een andere vorm van bescherming?

Bescherming in de vorm van een octrooi is de beste bescherming van „de industriële eigendom” die in Nederland mogelijk is. Tegelijk is het echter zo, dat octrooibescherming veelal een moeizame, tijd en geld verslindende aan gelegenheid is. In sommige landen kent men het „kleine patent”. In Duitsland bijv. het bekende „Gebrauchsmuster”. Zo'n „octrooitje” wordt vlot verleend (geen gedegen vooronderzoek), kost verhoudingsgewijs niet veel, en heeft een korte looptijd, die veelal toch voldoende lang zal zijn.

Er wordt de laatste jaren meer over de wenselijkheid van zulk recht in Nederland naast het octrooirecht gesproken, al is de bescherming van minder kwaliteit.

De ideeënbus van PTT

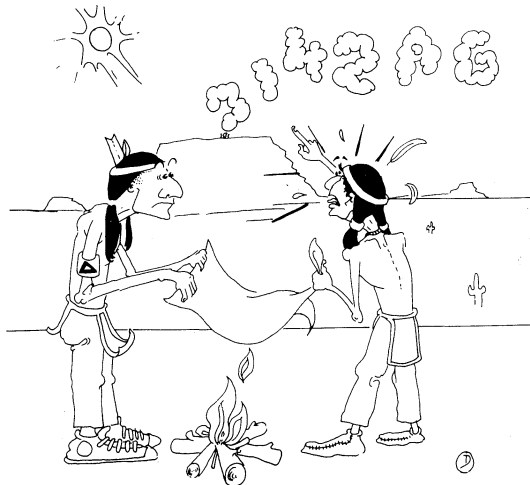
Wanneer een PTT-er iets nieuws heeft bedacht dat niet octrooieerbaar blijkt te zijn, of wanneer voor het bedrijfsbelang octrooiering niet nodig wordt geacht, kan in sommige gevallen via de Centrale Ideeënbus een beloning worden toegekend. Het moet dan wel een idee zijn waarvan het bedenken niet direct tot 's mans taak kan worden berekend.

Tenslotte

In dit artikel zijn slechts enkele hoofdzaken aangetipt. Er zou nog veel te zeggen zijn over licentie-overeenkomsten, zowel stoelend op octrooien als op know-how; over merkenrecht, modellenrecht, gedwongen licentie, voor gebruik enz.

Voor vragen is het adres:

OCA, Postbus 430, 2260 AK LEIDSCHENDAM, telefoon (070) 75 53 78.



Postcode, gebruik hem goed.
Ook bij uw aanmelding
als abonnee op het
Studieblad PTT.
Zie adres administratie.

De AXE-10-telefooncentrale

door Ing. L. A. Coenders en Ing. J. H. M. Kuijpers
(Vervolg van blz. 20.)

Gevolgen van de invoering van het AXE-systeem

In de voorgaande hoofdstukken is de werking van het AXE-systeem beschreven.

Als laatste zullen we nu bekijken wat de invoering van het AXE-systeem voor gevolgen heeft.

We kunnen deze gevolgen splitsen in 3 delen:

- gevolgen voor het telefoonnet;
- gevolgen voor het PTT-personeel;
- gevolgen voor de abonnees.

Gevolgen voor het telefoonnet

In de beschrijving van het systeem hebben we gezien dat AXE zowel nummercentrale als verkeerscentrale kan zijn.

Het eerste jaar zal AXE alleen als nummercentrale worden toegepast. Een nummercentrale kan, zoals we hebben gezien, verbindingen maken tussen twee abonnees, tussen een abonnee en een uitgaande lijn en tussen een inkomende lijn en een abonnee.

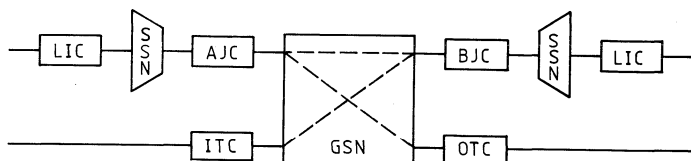


fig. 15.

Een verkeerscentrale kan verbindingen maken tussen inkomende en uitgaande lijnen.

Bekijken we fig. 15, dan zien we dat een nummercentrale dit eigenlijk ook kan.

Als we een nummercentrale op deze manier ook als verkeerscentrale gebruiken, krijgen we een gecombineerde nummer- en verkeerscentrale (kortweg: gecombineerde centrale, met als verkorting gcc).

Een gecombineerde centrale zal dus, afhankelijk van de verbinding die wordt gemaakt, voor nummercentrale of voor verkeerscentrale spelen.

Het voordeel van deze centrale is dat nu twee schakelnetwerken met twee processorparen wordt vervangen door één groot schakelnetwerk met één processorpaar. Er wordt dus één processorpaar bespaard.

De gecombineerde centrale gcc zal vanaf midden 1981 in Nederland worden toegepast.

Eigenlijk kennen we dit soort centrales al lang, we noemen ze alleen niet zo. Het is de hoofdwijkcentrale (hwkc).

Op deze centrale zijn abonnees aangesloten, terwijl deze centrales ook verkeer doorschakelen van de ene wijkcentrale (wkc) naar de andere wijkcentrale in een lokaal net. Een hoofdwijkcentrale is dus een gecombineerde centrale, waarin een wijkcentrale en een transitiecentrale zijn gecombineerd.

We kunnen nu ook andere combinaties bedenken:

- eindcentrale (meestal lokale centrale genoemd) en knooppuntcentrale;
- wijkcentrale en knooppuntcentrale in netten met meerdere nummercentrales;
- eindcentrale en districtcentrale;
- wijkcentrale en districtcentrale.

We kunnen nog verder gaan, zodat

- wijkcentrale, transitiecentrale en knooppuntcentrale
 - wijkcentrale, transitiecentrale en districtcentrale
- worden gecombineerd. Al deze mogelijkheden zullen worden toegepast.

Deze toepassingsmogelijkheden houden in dat de AXE-centrale op iedere plaats in het Nederlandse telefoonnet kan worden toegepast.

Daarnaast hebben we gezien dat een AXE-centrale zelf het tarief kan bepalen en nummeronderzoek kan doen om verschillende routes te kiezen. Hierdoor is het niet meer nodig om, als er interlokaal wordt gebeld, de verbinding altijd op te bouwen via de knooppuntcentrale, die dan de telimpulsen geeft.

We kunnen nu vanuit een eindcentrale meteen een verbinding opbouwen naar de districtcentrale als we weten dat die verbinding daar toch naar toe moet.

In vakkringen noemt men dit VASC (verkeersafwikkeling SPC centrales).

Bijvoorbeeld als knooppuntcentrale Bergen op Zoom geen directe lijnen naar Zwolle heeft, dan zal deze knooppuntcentrale de verbinding opbouwen via de districtcentrale Breda. De eindcentrale Hoogerheide kan nu de verbinding rechtstreeks naar de districtcentrale Breda sturen.

Hiermede wordt apparatuur in de knooppuntcentrale bespaard.

Als laatste punt kunnen we nog noemen de beslissing van de PTT-leiding, de huidige knooppuntcentrales zoveel mogelijk te laten staan en alle uitbreidingen te doen met gecombineerde centrales. Dit houdt in dat er op zeer veel plaatsen twee knooppunt- of districtcentrales naast elkaar zullen staan.

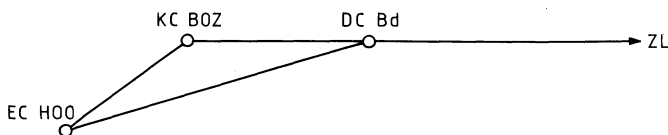


fig. 16.

Alle in deze paragraaf genoemde mogelijkheden zullen tot gevolg hebben dat het Nederlandse net veel ingewikkelder zal worden.

Gevolgen voor het PTT-personeel

De invoering van het AXE-systeem zal de meeste gevolgen hebben voor de binnendienst van de telefoondistricten, met name de secties onderhoud, projectering en montage.

Het AXE-systeem is een nieuw systeem, waarvoor een aantal mensen moet worden opgeleid.

De onderhoudsmensen zullen moeten leren hoe het systeem werkt en hoe het onderhoud moet worden gedaan.

Zoals in de vorige hoofdstukken is beschreven, zal het onderhoud anders worden gedaan dan in andere systemen.

Bij andere systemen worden routinetesten gedaan om na te gaan of alles nog goed functioneert. Daarnaast wordt naar aanleiding van klachten van abonnees naar fouten gezocht.

Dit foutzoeken als een abonnee klaagt, blijft natuurlijk bestaan; alleen werkt de storingzoeker nu met een schrijfmachine die op de AXE-processor (computer) is aangesloten.

Op deze schrijfmachine kan hij de processor opdracht geven allerhande testprogramma's te starten, die aan kunnen geven waar de fout zit. Als de fout is gevonden, kan de defecte prentplaat worden vervangen.

De routinetesten in andere systemen zijn bedoeld om fouten eerder te vinden dan de abonnees ze kunnen ondervinden.

In AXE worden bijna geen routinetesten gedaan, maar daar wordt van ieder apparaat in de centrale bijgehouden, hoe de verbindingen over dit apparaat verlopen. Gaat er meer dan één instelbaar gedeelte van de verbindingen fout of wordt er nooit een verbinding over opgebouwd, dan wordt een signaal gegeven dat aangeeft dat er iets aan de hand kan zijn met dit apparaat.

De onderhoudsmensen kunnen dit apparaat dan testen en zonodig vervangen. Gaan alle verbindingen fout, dan is er zeker iets mis.

Het apparaat wordt dan geblokkeerd, zodat geen verbindingen over dit apparaat meer kunnen lopen.

Deze bewaking kan ook op een beperkt aantal lijnstroomlopen worden gedaan. Op alle lijnstroomlopen (LIC) kan dat niet, omdat dit teveel werk wordt voor de processor (computer). Met deze bewaking op lijnstroomlopen kan bijvoorbeeld worden nagegaan of een telefooncel nog werkt en of de lijnen naar een ziekenhuis, de brandweer of politie nog goed zijn.

Wat wel op iedere abonneelijn wordt gedaan, is een meting waarmee wordt nagegaan of de lijn nog goed is. Deze meting wordt vlak voor ieder gesprek uitgevoerd.

Een erg slechte lijn wordt geblokkeerd en een slechte lijn, die nog bruikbaar is, wordt in het geheugen genoteerd. Alle geblokkeerde en genoteerde lijnen worden automatisch af en toe gemeten om na te gaan of hij nog steeds fout is.

Omdat deze meting alleen wordt gedaan bij lijnen die worden gebruikt, worden alle niet gebruikte lijnen automatisch één keer per dag gemeten.

Dit is alles mogelijk doordat AXE een meetrobot heeft die deze lijnmetingen kan doen.

Deze meetrobot kan meer dan alleen lijnmetingen doen. Hij kan ook kies-schijven, druktoetstoestellen en de bel controleren.

Van al deze mogelijkheden zal de storingsdienst gebruik gaan maken als er abonneeklachten zijn.

De storingsdienst zal in plaats van een meettafel een beeldstation bedienen, waarop de meetresultaten in leesbaar schrift op een beeldscherm verschijnen.

Hiermee zijn de mogelijkheden van de meetrobot nog niet uitgeput.

Door het kiezen van speciale codes kan een buitendienstman vanaf het toestel van de abonnee een aantal metingen zelf doen. De meetresultaten zullen dan met tonen worden doorgegeven.

Voor de sectie projectering zal de invoering van AXE tot gevolg hebben dat de projectering van een centrale moeilijker wordt. AXE zal door hen in het ingewikkelder wordende telefoonnet moeten worden ingepast.

De sectie montage zal een systeem met een nieuw soort rekken moeten bouwen.

Het zou te ver gaan om alle afdelingen te noemen die iets met AXE te maken zullen krijgen.

In ieder geval zullen alle afdelingen die iets met het telefoonnet te maken hebben in meer of mindere mate iets van het AXE-systeem merken.

Gevolgen voor de abonnee

Het AXE-systeem is de tweede processorbestuurde nummercentrale naast het PRX-systeem.

Omdat beide systemen aan dezelfde eisen voldoen, zal een abonnee weinig verschil kunnen ontdekken tussen beide systemen. De verschillen tussen het AXE-systeem en de elektro-mechanische systemen zijn groter. Een van de belangrijkste verschillen is de mogelijkheid om druktoesttoestellen aan te sluiten.

Met deze toestellen zullen door de twee extra toetsen (* en #) in de toekomst meer diensten aan de abonnee kunnen worden geboden.

In de nabije toekomst zijn dit de abonneediensten, die nu in een tweetal centrales in Nederland worden beproefd. Het betreft de volgende diensten:

- verkort kiezen. Door een korte code te kiezen kan aan de centrale de opdracht worden gegeven een verbinding op te bouwen naar een telefoonnummer dat bij die code hoort.
- nummerherhaling. Door het kiezen van een code wordt automatisch het laatstgekozen nummer opnieuw gekozen.
- kostenopgave. Door het kiezen van een code worden de kosten van het laatste gesprek gegeven in gesproken woord.
- wekdienst. De telefoon kan als wekker worden gebruikt. Op de ingetoetste tijd wordt de abonnee gebeld.
- niet storen- en afwezigheidsdienst. Aan de centrale kan worden opgegeven hoe lang de abonnee afwezig is of niet gestoord wenst te worden. De abonnees, die in die tijd opbellen krijgen dan een gesproken mededeling, waarin wordt verteld hoe lang het toestel niet wordt bediend. Bij de afwezigheidsdienst wordt ook nog een telefoonnummer gegeven dat de abonnee wel kan bellen.

In de verdere toekomst wordt nog gedacht aan:

- ruggespraak, zoals we dit nu al kennen in huistelefoonautomaten.
- conferentiegesprekken, waarbij 3 of meer abonnees met elkaar kunnen spreken.
- automatische overschakeling naar een ander nummer als het gekozen nummer niet wordt beantwoord of bezet is.
- maantoon. De bezette abonnee hoort een zacht toontje als iemand hem probeert te bellen.

Deze lijst zal in de toekomst nog wel wat langer worden.

STUDIEBLAD PTT

allround and up to date

Tips voor samenstellers van verslagen en rapporten

door G. Verstraaten

Inleiding van de redactie

Van verschillende kanten bereikte ons het verzoek om een rubriek te openen ter ondersteuning van degenen die moeite hebben met het opstellen van verslagen.

Onder bovenstaande titel verscheen eerder een brochure waarvan de inhoud volledig aansluit op de geuite wensen.

De redactie stelt het op prijs dit onderwerp, op de methode zoals deze in de brochure wordt gevolgd, in één keer te kunnen behandelen.

Inleiding

De taal is een middel om gedachten over te brengen. Met het gesproken woord hebben we in het algemeen minder moeite dan met het geschrevene. Dat is niet zo verwonderlijk; bij een gesprek immers spelen gebaren, gezichtsuitdrukking en toonhoogte een belangrijke rol. Bovendien kan men tijdens het gesprek aan de ander zien of hij begrijpt wat wordt gezegd.

Zodra we voor een leeg blad papier gaan zitten, missen we al die bijkomende factoren. Wat we schrijven, moet in een keer duidelijk zijn.

De enige manier om ons er zo goed mogelijk van te verzekeren dat onze bedoeling bij de lezer overkomt, is dat we proberen ons te verplaatsen in zijn gedachtengang. Dat is niet gemakkelijk. Wij moeten onze boodschap in het algemeen overdragen aan mensen die veel minder van het onderwerp weten dan wij. Nodig is in de eerste plaats dat we er achter zien te komen wie de lezer is en vervolgens wat hij al van het onderwerp weet of geacht wordt te weten.

Vaak zien we dat mensen die goed hun woordje kunnen doen, zich op papier te buiten gaan aan lange zinnen en moeilijke woorden. Dat is jammer: op die manier bereiken ze hun doel niet. De lezer moet nodeloos moeite doen, er ontstaan misverstanden en de kans is zelfs groot dat hij het geschrift ongelezen terzijde legt.

Verslagen

Omvang en Vorm

De omvang en vorm van een verslag hangen in grote mate af van de wensen van de voorzitter en leden van de vergadering. Het is zaak daar duidelijke afspraken over te maken. Sommigen willen een nagenoeg woordelijk verslag, anderen een uitgebreid verslag waaruit blijkt wie wat heeft gezegd; weer anderen stellen prijs op een kort en zakelijk verslag en soms zijn korte notities voldoende.

Het is overigens goed te weten dat ook de aard van de vergadering een rol speelt bij de omvang en vorm van een verslag. Bij besluitvormende vergaderingen kan het verslag vrij kort zijn. Dient een vergadering om een besluit voor te bereiden, dan zijn als vuistregel 1 à 2 bladzijden per vergaderuur voldoende. Bij informatieve bijeenkomsten zal het verslag in het algemeen langer zijn. Overigens heeft in die gevallen degene die de informatie overdraagt, zijn verhaal veelal op papier staan. De verslaggever kan daar nuttig gebruik van maken als hij na de vergadering de notities inziet.

In het algemeen kan worden gezegd dat een kort verslag dient om de aanwezigen een geheugensteuntje te geven van wat er is afgesproken met vermelding van de belangrijkste overwegingen. Voor buitenstaanders zal het iets uitgebreider moeten zijn, omdat zij de bespreking niet hebben bijgewoond. Is een verslag zowel voor aan- als afwezigen bestemd, dan zal de verslaggever zich vooral moeten richten op de afwezigen.

Indeling

De eerste bladzijde

Op de eerste bladzijde van een verslag dient altijd te worden vermeld (zie voorbeeld 1, blz. 55):

- naam van het dienstonderdeel;
- naam van de bijeenkomst;
- datum en tijd van de bijeenkomst en eventueel de plaats indien dit van belang is;
- aanwezigen; de voorzitter en de verslaggever worden afzonderlijk aangeduid; benoeming van de aanwezigen dient bij voorkeur op gelijke wijze plaats te vinden, dus niet functionarissen en namen door elkaar; na de voorzitter de namen van de overige aanwezigen alfabetisch opnemen; eventuele gasten apart vermelden met de duur van hun aanwezigheid, indien zij niet de hele vergadering hebben bijgewoond;
- afwezigen; indien het een vaste vergadergroep betreft is het van belang ook de afwezigen te noemen, eventueel met vermelding van de reden van hun afwezigheid;
- agenda of lijst van behandelde onderwerpen;
- tijd en plaats van de volgende bijeenkomst, indien dat niet bekend mag worden verondersteld.

De samenvatting

Op de tweede (en zonodig derde) bladzijde volgt een korte samenvatting wanneer het een lang verslag betreft. Dat gebeurt bij een verslag van meer dan

zes bladzijden. Het opent de mogelijkheid het volledige verslag en de samenvatting te splitsen en aan verschillende mensen toe te sturen.

Het is bovendien erg handig voor lezers met een drukbezette agenda: zij kunnen alvast snel de samenvatting lezen of kunnen deze vlak vóór de vergadering weer even doornemen. Op die manier dwingt de verslaggever zich trouwens om het verslag opnieuw kritisch door te nemen.

De verslaggever stelt zelf de samenvatting op. Een goede methode hiervoor is: onderstreep in het verslag alle woorden die kenmerkend zijn voor het onderwerp, de zogenaamde kernwoorden, en gebruik die voor de samenvatting. Op die manier valt tevens op of de tekst evenwichtig is opgebouwd. Bij een goed verslag zijn de kernwoorden evenwichtig verspreid over de tekst. Zij staan meestal voorin of aan het einde van een onderdeel. Komt in een hele bladzijde géén kernwoord voor, dan is het de vraag of deze bladzijde voldoende informatie bevat. Ook kan men dan vraagtekens zetten bij de evenwichtige opbouw van de tekst.

Op de voorbeelden IV en V (blz. 57) treft u voorbeelden aan van het aangeven van kernwoorden en het schrijven van een samenvatting aan de hand van hoofdstuk 1.

(Uiteraard gaat het hier slechts om een voorbeeld: in werkelijkheid zal men een dergelijke korte tekst op zichzelf nooit samenvatten).

Het eigenlijke verslag

Na de samenvatting begint op een geheel nieuw blad het verslag. De verschillende kopjes in het verslag zijn exact gelijk aan die van de agenda of van de lijst van behandelde onderwerpen op het eerste blad (en eventueel van de samenvatting).

Maak de kopjes in het algemeen niet te lang. Dus niet: Discussie over de toepassing van VPP bij de dkn in de regio van het tfd Gv, maar: VPP. Uit de tekst blijkt wat de bedoeling is.

De tekst onder een kopje moet op zichzelf kunnen staan. Schrijf dus niet:

Werkoverleg

Over dit onderwerp zijn de discussies in de Kleine Staf nog niet afgerond.

maar:

Werkoverleg

De discussies over het werkoverleg in de Kleine Staf zijn nog niet afgerond.

Is een onderwerp erg lang, dan is het zinvol een indeling te maken in punten, b.v. 3.1., 3.2..

Deze indeling kan plaatsvinden aan de hand van het gesprek – b.v. per spreker – maar ook naar logische eenheden. Daarvoor is vaak een hergroepering van het besprokene nodig. Dit is zeker aan te bevelen bij lange discussies en wanneer de deelnemers nogal eens in herhalingen vervallen.

Het spreekt vanzelf dat de verslaggever alleen mag opnemen wat is gezegd. Indien hij informatie toevoegt die na de vergadering bekend is geworden, kan hij die tussen haakjes of in een voetnoot opnemen, b.v.: (noot verslaggever: Inmiddels heeft hdr T de beslissing genomen.).

Het memorandum

Bij het verslag behoort een memorandum van niet-afgedane zaken of actielijst. Sommige verslaggevers vermelden degenen die actie moeten nemen in de kantlijn van het verslag. Het bezwaar hiervan is dat het actiepunt automatisch verdwijnt indien het in de volgende vergadering niet aan de orde komt. Een apart memorandum verdient de voorkeur.

Het bevat (zie voorbeeld II, blz. 56):

- een korte omschrijving van het actiepunt;
- het nummer en/of de bladzijde van het verslag waarin het actiepunt is genoemd;
- naam en functie van degene die de actie neemt;
- (ev.) de datum waarvóór de actie genomen dient te worden.

Het is niet juist dat iemand een opdracht krijgt via een verslag van een vergadering waaraan hij niet heeft deelgenomen. Hij zal deze – mondeling of schriftelijk – langs de normale weg te horen moeten krijgen. Opneming in het memorandum zonder meer is dan ook niet toegestaan. Wel kan de verslaggever de functionaris vermelden die het actiepunt aan de betrokkene moet doorgeven. Is dit gebeurd, dan kan de actienemer zelf worden vermeld.

De afsprakenlijst

In sommige gevallen bestaat een verslag uit een afsprakenlijst. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een verslag van een werkoverleg-bijeenkomst. Een dergelijke actielijst kan zelfs tijdens het werkoverleg worden opgesteld en gekopieerd (zie voorbeeld III, blz. 56).

(Het zal u duidelijk zijn dat dit voorbeeld – zoals alle andere voorbeelden in dit artikel – niet aan de werkelijkheid zijn ontleend.)

De agenda van een vergadering

Het is allerminst de bedoeling hier een vast patroon voor te schrijven voor de agenda van een vergadering. Toch kan het nuttig zijn enkele tips te krijgen.

Wat is de bedoeling van een agenda? Het is – naast een uitnodiging voor de vergadering – een hulpmiddel voor de deelnemers om zich voor te bereiden. Daarom zullen in een agenda altijd voorkomen:

- plaats, datum en tijdstip van de vergadering;
- naam van de vergadering;
- de onderwerpen die ter sprake zullen komen; het is verstandig bij elk van de onderwerpen aan te geven wat de bedoeling is en welke stukken daarbij aan de orde komen; het is bovendien aan te bevelen een tijndeling op te nemen; als vaste punten van de agenda komen voor:
 - opening en mededelingen,
 - bespreking vorig verslag,
 - rondvraag en sluiting;
- aan wie de agenda is toegezonden;
- aan wie men kan doorgeven dat men verhinderd is en eventueel wie als plaatsvervanger komt.

De bijlagen bij de agenda zijn bij de onderwerpen genoemd (zie voorbeeld VI, blz. 58).

Rapporten

De indeling van een rapport

Een rapport is het verslag van een onderzoek dat de opsteller alleen of een groep heeft verricht.

Er zijn verschillende indelingen van een rapport mogelijk. Veelal wordt de volgende toegepast:

1. Inleiding
 2. Samenvatting
 3. Probleemstelling
 4. Onderzoek
 - 4.1. Gevolgde methode
 - 4.2. Resultaten
 - 4.3. Interpretatie
 5. Conclusies (en/of aanbevelingen)
- Bijlagen.

De punten 3., 4.1. en 4.2. zijn objectief. In de overige punten mag de (eigen) mening van de opsteller(s) naar voren komen.

De inhoud van een rapport

Een rapport draagt altijd een titelpagina, bij PTT veelal achter het bekende venster. Op deze titelpagina staan vermeld:

- de naam van het rapport;
- het nummer van het rapport, indien het in een reeks thuishoort;
- de naam van de samensteller of de werkgroep;
- de datum van verschijnen;
- het aantal exemplaren dat is vervaardigd;
- aan wie het rapport werd toegezonden, behalve indien deze opsomming erg groot is.

In de inleiding wordt opgenomen wie de opdracht gaf en hoe deze luidde. Verder is het goed daarin te vermelden uit welke leden de werkgroep bestond en van welke bronnen gebruik werd gemaakt. Zijn er veel bronnen, dan is het beter ze in een bijlage op te nemen.

Naast een inleiding komt soms een voorwoord voor. De opsteller zet daarin uiteen waarom hij het rapport heeft geschreven. Ook kan hij daarin aangeven wie medewerking hebben verleend.

Soms ziet men in plaats van de inleiding een afzonderlijke aanbiedingsbrief bij het rapport. Het gevaar is dan echter groot dat al vrij spoedig rapport en brief van elkaar gescheiden raken. Wordt de brief vóór in het rapport gelegd, dan is de titel niet meer zichtbaar door het venster.

Vóór in het rapport is de inhoudsopgave opgenomen. Deze kan bij korte rapporten (minder dan vijf tot tien bladzijden) achterwege blijven. Voorwaarde is dan wel dat het rapport zelf overzichtelijk is opgebouwd. De inhoudsopgave geeft nl. het raamwerk van het rapport aan en dient daarom een logische indeling te hebben.

De kopjes van de verschillende onderdelen vindt men in de inhoudsopgave op gelijke wijze terug; alleen het lettertype is anders.

De tekst in het rapport is in kleine letters (in drukkerstermen heet dat onderkast) gedrukt. De tussenkopjes, paragrafen in hoofdletters hebben een ander lettertype; bijvoorbeeld:

tekst	kleine letters
tussenkopjes	kleine letters, gespatieerd of onderstreept
paragrafen	hoofdletters
hoofdstukken	hoofdletters, gespatieerd of onderstreept.

De inhoudsopgave heeft dezelfde logische opbouw. Omdat daarin uiteraard geen tekst voorkomt, schuift de gehanteerde volgorde van lettertypen uit het rapport één plaats op; dus:

tussenkopjes	kleine letters
paragrafen	kleine letters, gespatieerd of onderstreept
hoofdstukken	hoofdletters

De samenvatting is bedoeld om snel de essentie te kunnen oppakken zonder dat de lezer het gehele rapport hoeft door te lezen.

Het heeft overigens dezelfde functie als de samenvatting bij de verslagen. In de probleemstelling wordt aangegeven wat het doel is van het rapport. Dat komt veelal neer op een wat uitgebreidere beschrijving van de opdracht en de wijze waarop deze is opgevat.

Afkortingen worden, wanneer zij voor het eerst voorkomen, tussen haakjes achter het voluit geschreven woord vermeld. Daarna kan men alleen de afkorting gebruiken. Vaak ziet men bovendien als bijlage een lijst met afkortingen en begrippen (definities) opgenomen.

Probeer de tekst van het rapport levendig te houden. Al mag men in bepaalde delen niet zijn mening naar voren brengen (probleemstelling, gevolgde methode en resultaten), dat is nog geen vrijbrief voor onpersoonlijke taal. Een voorbeeld daarvan is de lijdende vorm, de „wordt”-vorm. Deze ligt ons kennelijk beter dan de bedrijvende vorm. Op zichzelf is de lijdende vorm niet fout. Wissel hem echter af met de bedrijvende vorm. Schrijf dus niet altijd zinnen als: „de methode die door de groep werd gevolgd”, maar ook: „de methode die de groep volgde”.

Vermijd in de tekst ook zoveel mogelijk „vullingen”. Daaronder vallen woorden die samenstellers van verslagen of rapporten – te pas of te onpas – zo vaak gebruiken dat ze nauwelijks nog een echte betekenis hebben. Zij dienen veeleer als bladvulling. Voorbeelden zijn onder meer lange afkortingen van: m.b.t., n.a.v., t.a.v., i.o.m., maar ook: e.e.a., c.q., enz. enz., een aantal.

Veel gebruikt: Het standpunt van de directie t.a.v. de huisvesting is . . .	beter: Het standpunt van de directie over de huisvesting is . . .
Enkele gevallen zijn b.v. – het beoordelingsstelsel – het loopbaanberaad – enz. enz.	Enkele gevallen zijn het beoordelingsstelsel en het loopbaanberaad.
Men kan een aantal gevallen bedenken waarin . . .	Men kan gevallen bedenken waarin . . .
Het dossier berust bij PSZ c.q. ALP.	Het dossier berust bij PSZ of ALP.

Het is goed in de conclusies en aanbevelingen nadrukkelijk te vermelden over welke punten men een beslissing verwacht.

Bijlagen

Als bijlagen dienen veelal de gedeelten die als toelichting op meer dan één plaats van de tekst gelden; het is ook mogelijk lange toelichtingen en citaten die belemmerend werken op het vlot doorlezen van het rapport, als bijlagen op te nemen. Zijn er veel bijlagen, dan kan men deze in een aparte band opnemen. Bijlagen worden gewoonlijk aangeduid met Romeinse cijfers.

Het verwijzen naar een bijlage kan plaatsvinden in de tekst (b.v. zie bijlage V) of – bij lange verwijzingen – d.m.v. een voetnoot van ten hoogste drie regels, (b.v. *zie VI (toelichtend schema) of *zie VIII (figuur 2).).

Bij het aanhalen van bronnen is het goed in principe de gegevens van de titelpagina van het aangehaalde werk te vermelden. Dit komt neer op:

- auteursnaam (onderstreept);
- naam van het document (boek, tijdschrift);
- druk;
- plaats en jaar van uitgave.

Voorbeeld: Moerdijk, J. M., en P. Sluimer,
Taalgids voor de ambtenaar,
zesde, ongewijzigde druk,
's-Gravenhage, 1976.

Leesbaarheid

In hoeverre een tekst leesbaar is hangt sterk af van de routine in het opnemen van kennis. De lezer neemt gemakkelijker teksten in zich op naarmate zijn schoolopleiding hoger is. Het maakt dan ook verschil uit of men een artikel schrijft voor de Grote Staf of voor Mededelingen. In het laatste geval is de tekst bestemd voor ruim 3000 lezers van alle mogelijke opleidingsniveaus. De inhoud moet dan worden afgestemd op gemiddeld twee jaar voortgezet onderwijs.

Er zijn methoden om na te gaan hoe moeilijk leesbaar een tekst is. Daarbij spelen de lengte van de zinnen en van de woorden een rol. De hierna beschreven methode is geen wettig en overtuigend bewijs; zij geeft wel een duidelijke indicatie van de moeilijkheidsgraad van een artikel.

Deze methode werkt als volgt. Men neemt een stuk tekst dat representatief wordt geacht voor het hele verslag of rapport (tenminste een hele pagina). Daarin telt men eerst alle woorden en deelt dit getal door het aantal zinnen. Vervolgens telt men alle lettergrepen en deelt dit getal door het aantal woorden. Dan zet men in de tabel in voorbeeld VII (zie blz. 59) in de linker kolom het gemiddelde aantal woorden per zin af. In de rechter kolom zet men daarna het gemiddelde aantal lettergrepen per 100 woorden af.

Door nu een lijn te trekken tussen de gevonden punten, blijkt in de middelste kolom de moeilijkheidsgraad. Als norm geldt hierbij: 17 woorden per zin resp. 150 lettergrepen per 100 woorden voor een opleidingsniveau van twee jaar voortgezet lager onderwijs.

Enkele verdere indicaties:

MAVO of 3 jaar HAVO	21 resp. 160
HAVO of VWO	25 resp. 170
universiteit	29 resp. 190 en hoger.

Nog enkele tips bij het tellen:

- een zin wordt afgesloten door een punt, puntkomma, dubbele punt, vraagteken of uitroepeten;
- kopjes en opschriften tellen niet mee;
- afkortingen en getallen tellen als één woord, echter als evenveel lettergrepen, als ze worden uitgesproken;
dus: ctpv is één woord, echter vier lettergrepen;
24ste is één woord, echter vijf lettergrepen.

Wellicht is het aardig voor u te weten dat de tekst die u tot nu toe hebt gelezen, als uitkomsten voor de leesbaarheidstoets had:

gemiddeld aantal woorden per zin	12,4
lettergrepen per 100 woorden	172
uitkomst leesgemak	49

Correspondentie

Het gebruik van correspondentiemiddelen levert problemen op. Het is daarom goed de bedoeling van minutes, brieven, telexberichten, nota's, memo's en loopbrieven voor u te noemen:

minute: ontwerp van een brief; het is als het ware een „klad"-brief.

Voor de invulling van de vakjes gelden de volgende regels:

ontworpen door: paraaf van degene die de minute schrijft;

akkoord: paraaf van degene die de minute eventueel controleert, b.v. de groepschef;

paraaf van: aanduiding van degene(n) die door het zetten van zijn (hun) paraaf aan de ondertekenaar van de minute aangeeft (aangeven) dat hij (zij) medeverantwoordelijk is (zijn) voor de inhoud van de minute; in de meeste gevallen zal dit de chef of het hoofd van de afdeling zijn;

medewerking van: aanduiding van de functionaris die iets heeft toe te voegen aan de minute of die iets controleert; b.v.: „cbhd, wilt u bedrag invullen?“;

ter kennisneming: aanduiding van functionaris of afdeling die van het gehele dossier kennis moet nemen, nadat de netbrief is uitgegaan en voordat het dossier wordt opgeborgen;

afschrift van: aanduiding van functionaris of afdeling, die na het verzenden van de netbrief een afschrift krijgt van alleen de netbrief; indien ook bijlagen moeten worden verzonden bij de afschriften, dient dit te worden aangegeven.

brief: een brief dient voor correspondentie met:

- niet PTT-ers;
- andere dienstonderdelen;
- personeelsleden voor zover het persoonlijke aangelegenheden betreft (b.v. bevordering, bestraffing, aansprakelijkstelling).

telexbericht: het gebruik van een telexbericht is in principe gelijk aan dat van een brief; een telexbericht gaat echter sneller en dient vrijwel nooit voor het verstrekken van persoonlijke mededelingen. Uiteraard moet de geadresseerde over een telexaansluiting beschikken.

nota: voor mededelingen binnen het telefoondistrict gebruikt men een nota. Zij kan aan één persoon gericht zijn (b.v. het inbrengen van een punt voor de agenda aan de secretaris van een werkgroep) of aan een groep (b.v. de agenda vóór een vergadering).

memo: een memo is gelijk aan een nota maar mist het officiële karakter. Het is een onderhands „kattebelletje“.

loopbrief: wanneer een aangelegenheid aan iemand wordt voorgelegd waarvoor de meningen van andere afdelingen of personen van belang zijn, is een loopbrief het aangewezen middel. De geadresseerde ziet alle meningen op een rijtje en kan dan een beslissing nemen. De adressering zal altijd zijn: van (a) naar (b) via (c, d).

Literatuur

Er bestaan veel boeken over het gebruik van de Nederlandse taal. Enkele daarvan zijn hierna vermeld voor degene die zich verder willen verdiepen. Neem steeds de laatste druk.

Boer, Dr. ir. H. de, e.a.,
Schriftelijk rapporteren,
Utrecht, (Avla nr. 54).

Diemer, Drs. W.,
Waarop letten bij het schrijven in het Nederlands?
Delden.

Edens, B., en C. H. L. van der Schoot-Fenijn,
Toegepaste taal,
Culemborg.

Groot, J. de,
Schrijven- en gelezen worden,
Groningen.

Moerdijk, J. M., en P. Sluiner,
Taalgids voor de ambtenaar,
's-Gravenhage.

Tilanus, C. B.,
Een scriptie/rapport/artikel schrijven,
Utrecht, Avla, nr. 650).

Voorbeeld I
(Eerste bladzijde van
een verslag)

T E L E F O O N D I S T R I C T ' S - G R A V E N H A G E

Verslag van de vergadering van de Kleine Staf op woensdag 6 september 1978.

Nr. 8

Aanwezig: dr (vz), cbaz, cbez, cbi, cbu, ccommz, chtfd, cpsd, ctfb, ctpv, eadr,
tadr, cbdz (verslag)
Gast: calp (voor punt 2)
Afwezig: ciad (vakantie), sec. (ziek)

Agendapunten:

1. Opening en mededelingen
 2. Loopbaanberaad voor emps 1
 3. Produktie
 4. Beveiliging van gebouwen
 5. Functie-opleidingen en toetsing
 6. Rondvraag en sluiting
-

Voorbeeld II
(Het memorandum)

Memorandum van niet-afgedane zaken van de vergadering van de Kleine Staf

Nr. 8

Verslag punt	Omschrijving	Actie door	Streefdatum
4.1 6.5 8.3	Evaluatie MKO Brief aan Kamer van Koophandel te Leiden Artikel in Mededelingen over productiegrafieken	cpsd sec. tadr/sec.	1 nov. z.s.m.

Voorbeeld III
(De afsprakenlijst)

T E L E F O O N D I S T R I C T ' S - G R A V E N H A G E

Afspraken gemaakt tijdens het werkoverleg in de dk Mx op 20 oktober 1978

Nr. 78-7

Jaar/verslag/punt	Onderwerp	Actiepunt	Door	Wanneer
77-3/2	Kabelplan Houtwijk	Overleg met PKN over wijziging opleveringsdatum van 1 dec. 1979 naar 1 nov. 1979	cwu ka	1-11-78
78-1/6	Straatwerk Oranjeplein	Overleg met gemeente voor het definitieve herstel	plv dkl	z.s.m.
78-6/1	Productie tfa sln	Mogelijkheden voor verhoging productie bespreken met medewerkers Kars en Omvlee (KS) gaan m.i.v. 1-11-78 twee weken hulp verlenen bij VA; inlichten betrokkenen	cwu VA cwu KS	1-11-178 z.s.m.

De volgende bespreking vindt plaats op donderdag 26 oktober 1978 op de kamer van de dkl.

Voorbeeld IV (Kernwoorden)

I N L E I D I N G

De taal is een middel om gedachten over te brengen. Met het gesproken woord hebben we in het algemeen minder moeite dan met het geschrevene. Dat is niet zo verwonderlijk; bij een gesprek immers spelen gebaren, gezichts-uitdrukking en toonhoogte een belangrijke rol. Bovendien kan men tijdens het gesprek aan de ander zien of hij begrijpt wat wordt gezegd.

Zodra we voor een leeg blad papier gaan zitten, missen we al die bijkomende factoren. Wat we schrijven, moet in een keer duidelijk zijn.

De enige manier om ons er zo goed mogelijk van te verzekeren dat onze bedoeling bij de lezer overkomt, is dat we proberen ons te verplaatsen in zijn gedachtengang. Dat is niet gemakkelijk. Wij moeten onze boodschap in het algemeen overdragen aan mensen die veel minder van het onderwerp weten dan wij. Nodig is in de eerste plaats dat we er achter zien te komen wie de lezer is en vervolgens wat hij al van het onderwerp weet of geacht wordt te weten.

Vaak zien we dat mensen die goed hun woordje kunnen doen, zich op papier te buiten gaan aan lange zinnen en moeilijke woorden. Dat is jammer: op die manier bereiken ze hun doel niet. De lezer moet nodeloos moeite doen, er ontstaan misverstanden en de kans is zelfs groot dat hij het geschrift ongelezen terzijde legt.

We kunnen u in dit boekje niet leren hoe u een goed rapport of een duidelijk verslag schrijft. Daar zijn uitgebreide cursussen en stapels literatuur over. We willen u wel enkele praktische tips geven waarmee u rekening kunt houden bij het schrijven. Wellicht is er iets voor u bij.

Voorbeeld V (De samenvatting)

S A M E N V A T T I N G

In het algemeen gaat praten ons beter af dan schrijven. Dat komt omdat we in het eerste geval de ander en zijn reacties zien. Bij schrijven is het zaak ons zo goed mogelijk te verplaatsen in de gedachtengang van de ander. Vaak zien we mensen dan lange zinnen en moeilijke woorden gebruiken. Al met al is het schrijven van verslagen en rapporten kennelijk voor velen een moeizame zaak. Dit artikel wil u daarbij een helpende hand bieden.

NOTA

VOORBEELD VI
(De agenda voor een vergadering)

Medewerking verleend door	aan leden Kleine Staf via	Afschrift gezonden aan chhd ckantines
---------------------------	----------------------------------	---

Van cbdz	Datum 2-VIII-78	Nummer	Toestel 2577	Bijlagen div.
-------------	--------------------	--------	-----------------	------------------

Uw nota van	Nummer
-------------	--------

Onderwerp : vergadering van de Kleine Staf op 9 augustus 1978

De agenda voor de vergadering van de Kleine Staf op woensdag 9 augustus a.s. in de grote vergaderzaal Jan Hendrikstraat is als volgt:

- 08.45 uur Opening en mededelingen.
- 09.15 uur Bespreking verslag nr. 10 van 26 juli 1978.
- 09.30 uur Produktie (door tadr)
 - doelstelling: overdragen van informatie
 - stukken: geen.
- 09.45 uur Uitzendkrachten (door cpsd)
 - doelstelling: komen tot een duidelijke afspraak over ons beleid t.a.v. uitzendkrachten
 - stukken: nota van cpsd van 12-VII-78 (deze wordt u afzonderlijk toegezonden).
- 10.30 uur Koffiepauze.
- 10.45 uur Functie-opleidingen (door cpsd)
 - doelstelling: aanwijzen van een coördinator per hafd en opstellen van taakomschrijving hiervoor
 - stukken: nota van ACO van 18-VII-78 (bijgevoegd).
- 12.00 uur Rondvraag en sluiting.

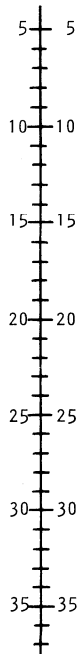
L. v. d. P.

VOORBEELD VII
(leesbaarheidsschaal)

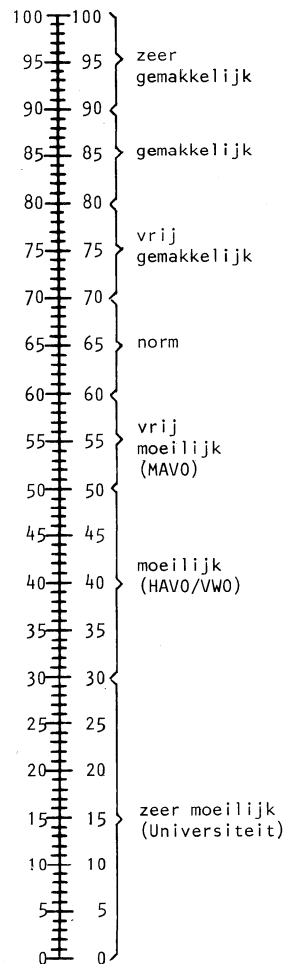
LEESGEMAKSCHAAL

Gebruiksaanwijzing.
Bepaal het aantal woorden per zin en het aantal lettergrepen per 100 woorden. Zet uw uitkomst in de eerste en derde kolom en verbindt de twee punten door een lijn. Het snijpunt met de middelste kolom geeft de mate van leesgemak aan van uw tekst.

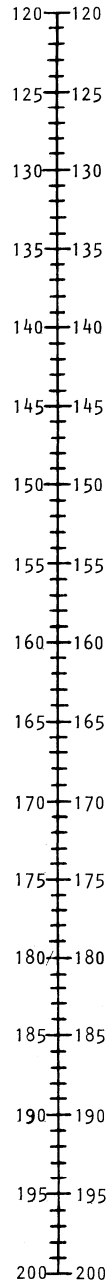
aantal
woorden
per zin



uitkomst
leesgemak



lettergrepen per
100 woorden



De wisselstroombel met één spoel

J. M. van Zuydam

Fig. 1 toont de wisselstroombel van het polaire-type, volgens het principe dat wordt toegepast in de moderne telefoontoestellen. Ter wille van de duidelijkheid zijn in deze tekening de belschalen weggelaten en staat het anker in de middenstand getekend. Het valt op dat deze bel slechts één spoel bezit. Dit in tegenstelling tot de oudere wisselstroombel met 2 spoelen.

De kern van de spoel bestaat uit twee U-vormige, zachtstalen kernplaatjes. Door deze constructie is een kern met vier „polen” verkregen (in de figuur met lichtgrijs aangegeven).

De twee *boven* geplaatste kernpolen worden wisselend, maar steeds aan elkaar *gelijk*, gepolariseerd tengevolge van de wisselstroom door de spoel. De twee *onder* geplaatste kernpolen worden eveneens wisselend, maar aan elkaar *gelijk*, gepolariseerd. De *boven* geplaatste twee kernpolen zijn altijd *tegengesteld* gepolariseerd aan de *onder* geplaatste kernpolen. Zijn de bovenste twee N-magnetisch, dan zijn de onderste twee Z-magnetisch. Keert de stroomrichting door de spoel om, dan *wisselt* deze magnetisatie.

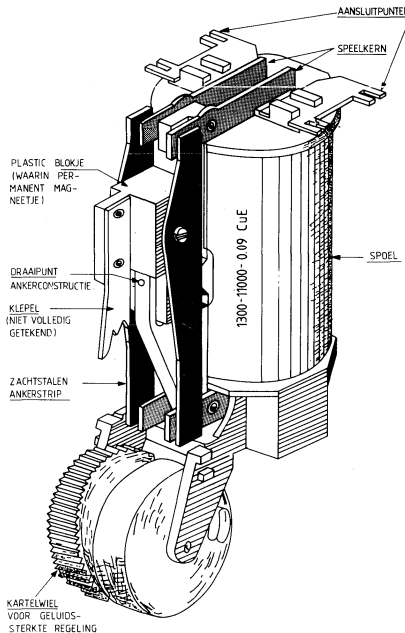


fig. 1. Wisselstroombel.

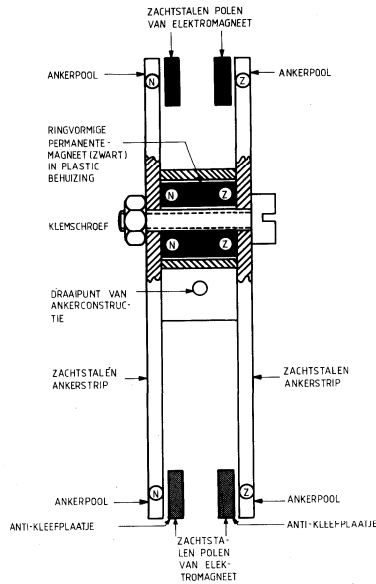


fig. 2.

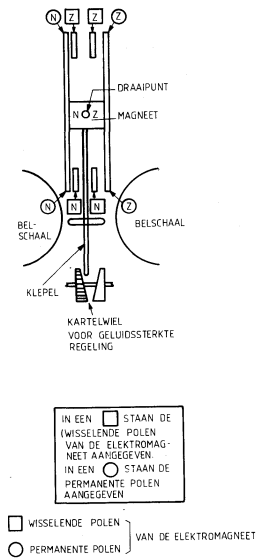


fig. 3.

Het draaibaar opgestelde *anker* bestaat uit twee vertikaal geplaatste zachtstalen stripjes. Tussen deze twee ankerstripjes bevindt zich een plastic blokje. In dit blokje is, niet zichtbaar, een ringvormig *permanent magneetje* ondergebracht. Een klemschroef houdt de 2 ankerstripjes, met het daartussen geplaatste plastic blokje en permanente-magneet, tezamen. Zo is een H-vormige ankerconstructie verkregen, die draaibaar is opgesteld.

In fig. 2 is dit H-vormige *anker* getekend. De „gespleten” kernconstructie van de elektro-magneet is hierin te zien.

Het permanent-magneetje zorgt ervoor dat de 2 zachtstalen ankerstripjes worden gemagnetiseerd. De fig. 2 en 3 geven een overzicht van de voorkomende polarisatie toestand. Door toepassing van de bekende regels „On-gelijknamige polen trekken elkaar aan” en „Gelijknamige polen stoten elkaar af” is de gang van zaken bij het *samenspel van steeds twee polen* af te leiden.

Aan de ankerconstructie is de *klepel* bevestigd. De klepel zal met het kantelende anker mee bewegen. De uitwijkingen van de klepel zijn door een wig-vormige uitsparing in het *kartelwiel* te bepalen. Daarmede is de *geluidsterkte* van de bel regelbaar gemaakt en kan deze door de gebruiker van het toestel naar wens worden ingesteld.

STUDIEBLAD ALTIJD WEER IETS NIEUWS

SELECTIE 1976 - 1980

Algemene onderwerpen:

	Jaargang
Automatiseringsprojecten binnen PTT	1980
„Chips”	1980
Enkele facetten van ons huidige onderwijs	1977
Het economisch en administratief onderwijs	1979
Logica-symbolen	1978
Raster elektronen-microscopie	1978
SI-eenheden	1978
Straling van monitors	1976
Transistoren en hun eigenschappen	1976
Van schema tot print	1976
μ -Processoren	1979/1980
Zonne-energie	1980

Transmissiesystemen/kabels e.d.

Balansschakelingen in de transmissietechniek	1979
Foutlokalisatie in openbare netten	1979
Laser	1979
Mechanisch kabellassen	1980
Optische telecommunicatie m.b.v. glasvezel	1980
PCM in Nederland	1980
Satellietcommunicatie	1978
Zeekabelsystemen	1977

Netten

De opbouw van het Nederlandse straalverbindingsnet	1978
Het openbare Datanet DN 1	1977
International confravision	1976
Nieuw meetnet via draaggolfverbindingen	1979
Systemen voor tekstoverdracht. Viewdata (Viditel) Teletext	1978

Telefoniesystemen en apparatuur

Apparatuur t.b.v. gehandicapten	1977
Automatische beantwoordingsapparatuur	1977
AXE 10	1980
De semi-elektronische huisautomaat EBX 8000	1976
De nieuwe toestelinstallatie SE 25	1979
Digitale telefonie algemeen	1980
Honderd jaar Telefoon	1976
PRX 205, een computerbestuurde telefooncentrale	1976
SPC-techniek algemeen	1980
Vijftig jaar PTT huistelefonie	1977

Wanneer u met dit overzicht (opnieuw) bent overtuigd van het belang van STUDIEBLAD PTT en u was nog steeds niet geabonneerd, dan is het nu tijd om u in te laten schrijven.

Geef u op aan Administratie STUDIEBLAD PTT, Bredewater 16, 2715 CA ZOETERMEER, telefoon 079 - 51 12 11.

Redactie Studieblad PTT.

Technisch Engels

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

Drum store. The drum is used for storing traffic in transit through the systems. It is a **medium access store**, meaning that the computer can obtain a **desired** piece of information stored on it in about 10-20 ms. A drum on a large system would store 200,000 computer words, each of which contained 2-3 telegraph characters.

Magnetic tape store. This is used for storing a historical record of traffic handled by the system. It has slow access, i.e. a desired piece of information **may take seconds to retrieve**.

Supervisory controls. The reporting teleprinter is used by the program to inform the supervisor of any **event** within the system which should be brought to his attention. An example would be when the incoming serial number on a message was different from the number that the system was expecting, so indicating a possible loss of a message.

The **control teleprinter** and keyboard allows the supervisor to control the message-switching system. It is **the sole link** between man and machine.

The supervisor can type a short instruction to the computer, **terminated** by, say, a **question mark**, to indicate the end of an instruction. The computer then replies to the instruction on the next line.

Example: How many **messages on queue** for route ABC?

Supervisor types: QLH ABC? (using the internationally **recognized** Q code)

Computer replies: QLH ABC

2 PP

7 RR

1 MM

where PP, RR and MM are the priorities of the messages waiting.

Reject positions. This is the outlet from the computer for messages which, because of **inaccuracies** in format or any other reason, cannot be routed automatically. It often consists of a **cathode-ray tube**, on which the message is **displayed**. An operator will locate the format fault and correct it by typing on **an associated keyboard** which removes or replaces characters in the displayed message. When he is satisfied, **the message is released** by pressing a control key, and the computer then processes and routes the message automatically.

Overgenomen uit: „Telecommunications Pocket Book”
samengesteld door T. L. Squires uitg. Newness-Butterworths, Londen.

EXPLANATORY NOTES

drum store	trommelgeheugen
medium access store	geheugen met „middelmatige” (d.w.z. middelmatig snelle) toegankelijkheid
desired	gewenst
magnetic tape store	magneetbandgeheugen
it may take seconds to retrieve	het terugzoeken ervan kan enige seconden in beslag nemen
supervisory controls	besturingsinstrumenten voor controle-doeleinden
event	gebeurtenis
control teleprinter	controle verreschrijver
the sole link	de enige verbinding
to terminate	beëindigen
question mark	vraagteken
messages on queue	berichten die wachten op doorzending
to queue	in de rij staan
a queue	een rij
a queue indicator	een beurtmelder (telefonie)
to recognize	herkennen, erkennen
reject positions	opslag niet verwerkte gegevens
inaccuracies	onnauwkeurigheden
cathode-ray tube	kathodestraalbuis
to display	vertonen, visueel weergeven
an associated keyboard	een daaraan gekoppeld toetsenbord
the message is released	het bericht wordt vrijgegeven voor verzending

Kijkt u ook uit naar . . .

het lustrum-nummer Studieblad PTT
35 jaar en 100 jaar telefonie?

maart 1981

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 producten 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.

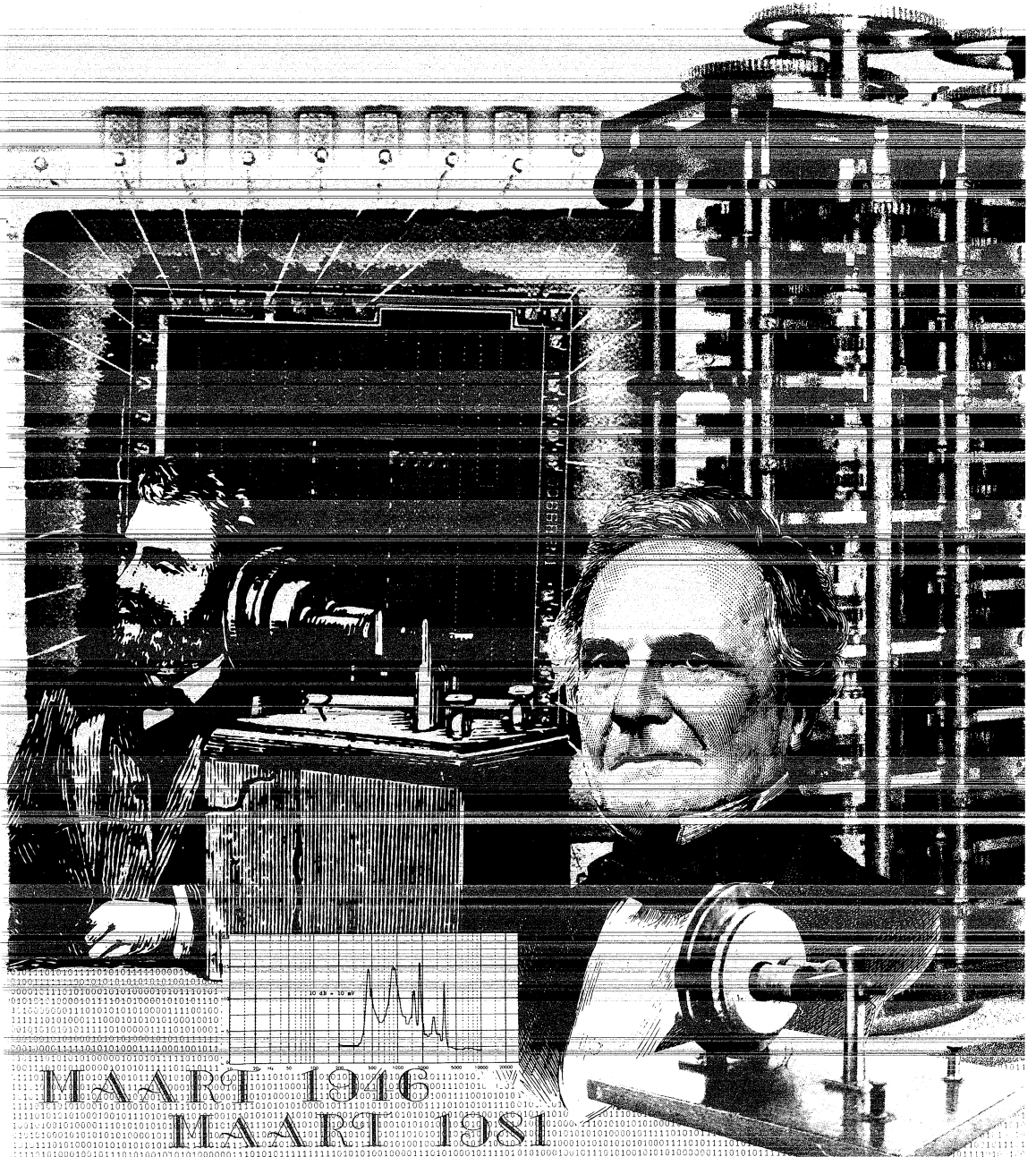
Edissonstraat 9
Venlo - Blerick

35
jaar

STUDIEBLAD 

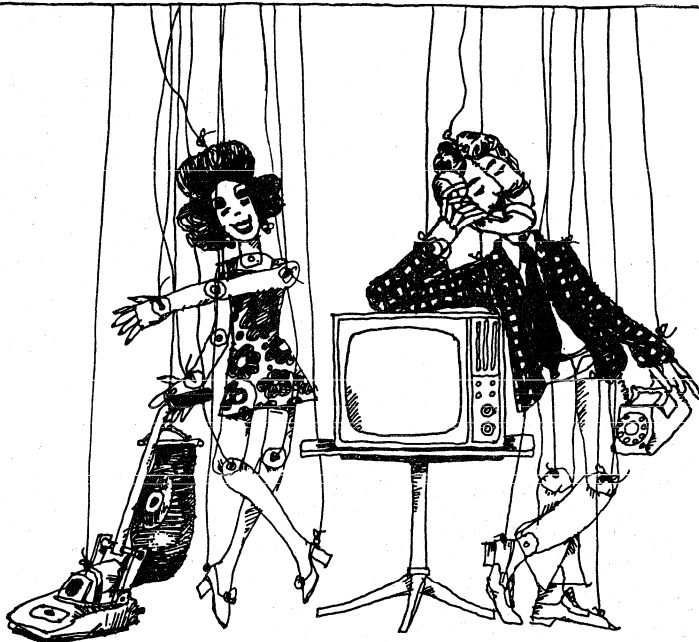
Nr. 3, 36e jaargang maart 1981

100 jaar openbare telefonie



STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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 

7e lustrum

„Vijfendertig jaren al draait nu het Studieblad PTT, direct na de Tweede Wereldoorlog door de samenwerkende vakorganisaties ABVA, KABO en NCBO en een speciale redactiecommissie van de grond getild als hulpmiddel bij de vakstudie en om op de hoogte te blijven van de nieuwste vindingen op het terrein van de (PTT-)techniek.”

Zo'n twintig jaar geleden, bij gelegenheid van het derde lustrum van het „blad door en voor technisch personeel PTT” schreven de toenmalige voorzitters van de PTT-groepsraden van de drie bonden dat het initiatief rijke vruchten had gedragen en voor velen een onschatbare hulp had betekend bij de voorbereiding van vakexamens.

Al zijn vakexamens officieel alweer zo'n tien jaar geleden afgeschaft, het Studieblad floreert nog altijd. Het is vooral de verdienste geweest van de redactieleden dat de bakens tijdig zijn verzet en het accent op andere aspecten van de techniek is gelegd.

De eerdergenoemde groepsraadsvoorzitters spraken in januari 1961 profetische woorden toen zij voorspelden dat het Studieblad ook in de toekomst in een grote kennisbehoefte zou blijven voorzien, gelet op de sterke ontwikkelingen op telecommunicatiegebied.

Revolutionaire ontwikkelingen, zo mogen wij nu wel zeggen, en daarin blijft een belangrijke voorlichtingstaak voor het Studieblad weggelegd, met name voor de redactieleden die zich sinds enige tijd weten gesteund door aanzienlijk uitgebreide faciliteiten vanwege het Staatsbedrijf der PTT.

H. A. P. M. Pont
Algemeen secretaris
Federatie ABVA-KABO

Honderd jaar openbare telefonie in Nederland, voorwaar een felicitatie waard gericht aan al diegenen die in deze periode hun krachten hebben gegeven om de telefonie in Nederland een onmisbare plaats in de samenleving te geven.

TERUG-kijkend is het moeilijk te begrijpen dat vroeger telefoonverbindingen werden opgebouwd met de middelen die toen beschikbaar waren.

Dit in vergelijking met de apparatuur en mogelijkheden waarmee NU telefoon wordt bedreven.

VOORUIT-kijkend is het moeilijk aan te nemen dat telefonie, wellicht binnen 25 jaar, geheel andere en nieuwe mogelijkheden zal geven dan nu.

Soms kan dit als utopistisch overkomen.

Uit deze vergelijking van 100 jaar terug naar 25 jaar vooruit moge blijken hoe snel de technische ontwikkeling gaat. Van de technici die deze ontwikkeling op de voet volgen zal een grote inspanning worden gevraagd, waarbij het Studieblad, evenals in het verleden, een ondersteunende rol hoopt te spelen.

Van 100 jaar openbare telefonie heeft het Studieblad PTT de laatste 35 jaar mee mogen maken.

Het eerste nummer verscheen in maart 1946.

Het blad heeft de ontwikkeling van het gehele telefoongebeuren nauwkeurig gevolgd en getracht dit aan duizenden PTT-lezers uit te dragen. Deze lezers hebben ten behoeve van hun studie voor het telecommunicatievak veel steun van het Studieblad gehad.

De laatste jaren heeft, onder invloed van de veranderde opleiding van technici bij PTT, het Studieblad meer een voorlichtende taak gekregen.

De nieuwe technieken waarmee PTT op enigerlei wijze wordt geconfronteerd, worden over een zo'n breed terrein aan duizenden lezers van het blad in een vroeg stadium bekend gemaakt.

Uitgebreide gegevens over nieuw toegepaste toestellen, centrales, handvaardigheden en verbeterde apparatuur voor telefonie, telegrafie, radio, mobilfoon e.d. tot het PTT-bedrijf behorende, waren in het Studieblad PTT te lezen.

In dit jubileumnummer meent de redactie het jubileum van 100 jaar openbare telefonie in Nederland en 35 jaar Studieblad PTT het best tot uitdrukking te laten komen door in een artikel de groei van de telefonie door de jaren te beschrijven.

Hoewel de technische ontwikkeling van de telefonie doorwerkt op vele andere gebieden, waar zij eveneens weer oorzaak is van veranderingen, bijvoorbeeld bij de keuze van systemen en producten, de organisatie van het werk, de opleiding daartoe etc., meent de redactie zich toch in dit jubileumnummer te moeten beperken tot de telefonie.

Gaarne wil de redactie van het Studieblad PTT de directieraad van de PTT en in het bijzonder de hoofddirectie Telecommunicatie met alle betrokken personeelsleden van harte gelukwensen met de 100-jarige herdenking van de openbare telefonie in Nederland.

Tenslotte spreken wij de wens uit, om met aller mederwerking, de lezers nog vele jaren van dienst te zijn met het Studieblad PTT.

De redactie.

Honderd jaar openbare telefonie in Nederland

ing. P. A. de Boer

1881 - 1981

<p>NEDERLANDSCHE BELL-TELEPHOON-MAATSCHAPPIJ. WARMOESSTRAAT 174^A.</p> <p>Op 1 Juli a. s. zal de door Burgemeester en Wethouders dezer gemeente goedgekeurde dienstregeling in werking treden. — Op werkdagen kunnen van 's morgens 8 uur tot des avonds 10 uur verbindingen worden aangevraagd. — Op Zon- en Feestdagen, van des morgens 8 uur tot des namiddags 6 uur. — Voor de aangesloten Perceelen gaat het abonnement op 1. Juli in. De Officieele Gids wordt op 4 Juli aan de geabonneerden gezonden.</p> <p>JUNI 1881. (26154) De Directeur.</p>

(Gemeentelijke Archiefdienst Amsterdam)

Deze advertentie liet in juni 1881 de Amsterdamse krantelezer weten, dat op 1 juli officieel zou worden gestart met een telefoondienst te Amsterdam; de eerste openbare in Nederland.

In feite waren reeds 49 aangeslotenen vanaf 1 juni in staat onderling te telefoneren: een gratis service van de ondernemer teneinde de abonnees te doen gewinnen aan het nieuwe technische wonder.

Een 300-tal gegadigden had eveneens de wens te kennen gegeven een aansluiting op het centraalbureau op de Dam te verkrijgen.

Elektrisch praten

In het Studieblad-PTT van februari 1976 werd veel aandacht geschonken aan de uitvinding van Alexander Graham Bell, de man die in 1876 een bruikbare „verrespreker” schiep.

Uiteraard werd deze gebeurtenis toen van verscheidene zijden belicht; zie o.a. „Het PTT-bedrijf”, augustus 1976 en „DATA”, september 1976.

En nu, vijf jaar later, aandacht voor de toepassing in Nederland, die in 1981 vorm kreeg.

Vindingen maken – soms een zeer lange – ontwikkelingstijd door, alvorens algemeen te worden aanvaard en toegepast.

Voor de telefoon was deze opvallend kort, slechts vijf jaren (1876-1881), althans in ons land.

Opgemerkt moet worden dat Nederland (en zijn bewoners) in de ontwikkelingsgang van telefoon en telefonie aanvankelijk geen bijzondere rol hebben gespeeld. Dit geschiedde geheel in de Verenigde Staten van Amerika. Wel werden in Europa vooronderzoeken verricht, o.a. door de Duitser Johann

Philipp Reis (1834-1874); ook hier werd reeds uitvoerig over geschreven, zie „Aangetekend”, 16 januari 1974.

Dit laten wij thans rusten; in het kort zullen wij uiteenzetten hoe de vinding van Bell (geluidstrillingen c.q. luchttrillingen omzetten in analoge elektrische stromen) het startsein betekende voor nieuwe onderzoeken, vindingen en constructies waardoor het nut van telefoneren snel duidelijk werd.

Nu stonden vele tijdschriften in het laatste kwart van de vorige eeuw bol van sensationele ontwikkelingen: de phonograaf, de elektrische booglamp als straatverlichting in 1877, de gloeilamp (1879) en de eerste elektrische tram in 1881, de eerste elektrische centrale in 1882 en daarmee de mogelijkheid tot gebruik van de gloeilamp als huisverlichting.

Eerlijkheidshalve dient niet onvermeld te blijven dat veel uitvindingen op het gebied van de elektriciteit een gevolg waren van de uitvinding van de stoommachine door de Engelsman Thomas Newcomen (1663-1729).

James Watt (1736-1819) verbeterde deze vinding, waardoor onder andere de Engelsman George Stephenson (1781-1848) de locomotief kon construeren, echter nog niet op rails. Dit volgde in 1825: de eerste spoorlijn.

In Nederland werd in 1839 de eerste spoorlijn, van Amsterdam naar Haarlem, geopend.

De lezer zal, dit overwegende, wellicht de vijf ontwikkelingsjaren 1876-1881 nog beter als zeer kort waarderen: de stoommachine deed er ongeveer 130 jaar over om naar het spoorlijnstadium te groeien en daarmee diligence en trek-schuit overbodig te maken.

De telefoon (de vinding van Bell)

Deze werkte sedert 1872 aan een apparaat, waarmee hij luchttrillingen zichtbaar zou kunnen maken om aan zijn leerlingen (hij was toen leraar aan een instituut van gehoorzwakke kinderen) geluidstrillingen te demonstreren. Op 2 juni 1875 gelukte het Bell voor het eerst om geluid elektrisch over te brengen.

Na vele onderzoeken kregen zijn apparaten de vorm van fig. 1. Zij bestonden uit een trechter die met een membraan van bladgoud was afgesloten. In het midden van de membraan was een langwerpige stukje weekstaal (1 mm dik) bevestigd. Hier tegenover bevonden zich de twee spoelen van een elektromagneet; de weekstalen kernen hiervan en het stukje weekstaal op het membraan waren op een kleine afstand van elkaar opgesteld.

Een apparaat kon zowel als gever als ontvanger dienen.

Beide elektromagneten van gever en ontvanger waren in serie met de batterij geschakeld. Werd in een van de trechters gesproken, dan kwam het plaatje weekstaal op het membraan in trilling en door de veranderde magnetische

weerstand ontstond in de wikkeling van de elektromagneet een inductiestroom, waardoor de stroom in de geleiding telkens werd versterkt of verzwakt.

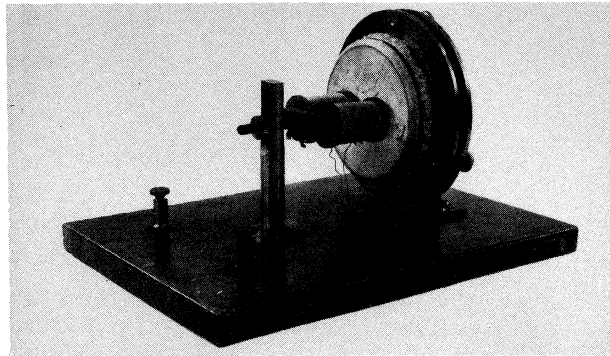


fig. 1. Model van de telefoon van Bell in 1876 (collectie Postmuseum).

Bell gebruikte (fig. 1) een stroombron; al spoedig kwam hij echter tot de conclusie, dat de stroom die door de spoelwindingen gevoerd werd geen andere dienst bewees dan om de elektromagneet magnetisch te maken. Bell vernam dit van de natuurkundige prof. A. E. Dolbear (Tufts College, U.S.A.). Hij verving daarom al spoedig de elektromagneet door een permanente magneet.

Waren met de uitvinding van Bell nu alle problemen opgelost? Kon er over grote afstanden goed verstaanbaar worden getelefoneerd?

Het antwoord hierop is een duidelijk „neen”.

Als *ontvanger* was de constructie van Bell uitstekend bruikbaar en, afgezien van ondergeschikte technische verbeteringen, is deze na honderd jaren nog in principe ongewijzigd in gebruik.

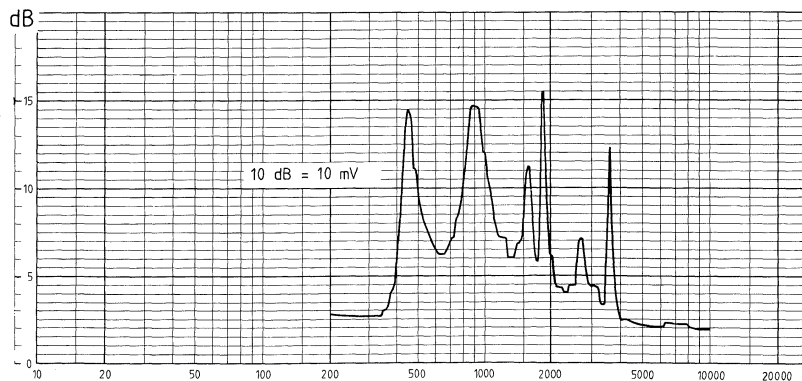


fig. 2. Lineariteitskromme van de gever van Bell.
De gever was hierbij afgesloten met zijn eigen impedantie.

Als „gever” echter kleefden er grote bezwaren aan: fig. 2 laat dit zien.

Bij spreken op enkele centimeters afstand schommelt de spanningsafgifte van de gever van Bell om de 10 milli-volt. Dit is alleen voldoende voor ontvangst in een stille ruimte; omgevingslawaai maakt de verstaanbaarheid onmogelijk.

Verder is het frequentiegebied zodanig dat de stem dof overkomt (van 400 tot 1800 trillingen per seconde). Voor goede verstaanbaarheid geldt algemeen een band van 300 tot 3400 trillingen per seconde.

Genoemde bezwaren werden door verschillende onderzoekers al snel onderkend en aan de oplossing hiervan zijn meerdere namen verbonden.

In de jaren 1877 en 1878 werd (onafhankelijk van elkaar) door onder andere T. A. Edison, E. Berliner, F. Blake en D. E. Hughes naarstig gespeurd naar een gever die krachtiger stroomvariaties kon leveren dan die van Bell.

Zij waren allen personen met een grote creativiteit: Edison construeerde in 1877 zijn phonograaf en een jaar later een bruikbare elektrische vacuüm-gloeilamp.

Berliner vond in 1888 de grammofoonplaat uit en Hughes in 1855 een telegraafstoel met leesbaar schrift.

De microfoon

Het is niet met zekerheid bekend wie als eerste op de gedachte is gekomen kool te gebruiken als medium tot verkrijgen van weerstandsvariaties. Edison heeft een gever ontworpen waarin een op bijzondere wijze bereid rond plaatje koolstof, aan beide zijden afgedekt met evengrote plaatjes platina, het kenmerkende gedeelte vormde.

Drukveranderingen op het plaatje kool zouden dan weerstandsvariaties ten gevolge hebben. Van dit type zijn de schrijver geen modellen bekend.

De Amerikaanse natuurkundige Francis Blake construeerde in 1877 een gever als in fig. 3 getoond.

Hierbij ligt een stukje kool enigszins los tegen een platina contact, dat is bevestigd aan een weekstalen trilplaat. Omdat de gever van Blake in serie is vervaardigd en in de handel gebracht, hebben wij hiervan de eigenschappen kunnen onderzoeken. Bij metingen vonden wij het volgende: gelijkstroomweerstand = 7 ohm; in serie hiermede staat een transformatorwikkeling van 5 ohm.

De scheidingstransformator dient om de batterijstroom door de microfoon te beperken tot het toestel circuit; alleen de opgewekte trillingen gaan naar het corresponderende toestel.

Bij een aangelegde gelijkspanning van 4 volt vloede er een stroom van 330 mA. Bij spreken in de gever (door Blake „transmitter” genoemd) werd een wisselspanning gemeten van 100 milli-volt over 600 ohm.

Dit is in vergelijking met de spanningsafgifte van een Bell-gever (10 milli-volt) beduidend hoger.

Het ontwerp „Blake” heeft als nadeel dat voor goede werking een verticale stand is vereist; het platina contact tegen het koolplaatje heeft de neiging achterover te vallen. Dit houdt in dat het Blake-type uitsluitend in vaste opstelling kon worden gebruikt. Later zou bovendien blijken dat om transmissie-technische redenen een weerstandswaarde van ongeveer 100 ohm beter bruikbaar is dan 7 ohm.

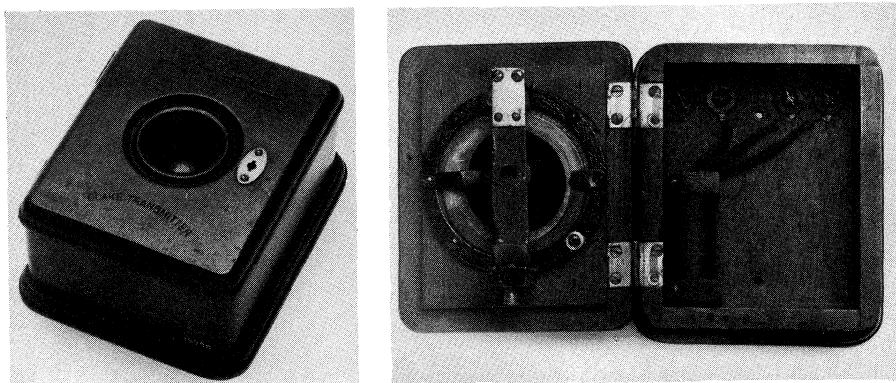


fig. 3. Gever van Blake (1877). Links in gesloten, rechts in geopende toestand. In serie vervaardigd. Trillingen van het membraan bewegen een kool/platina contact; hierdoor ontstaan stroomvariaties (collectie Postmuseum).

De in 1831 in Londen geboren natuurkundige en muziekleraar David Edward Hughes had met de toestellen van Reis proeven genomen voordat in 1877 de uitvinding van Bell Engeland bereikte. Hij interesseerde zich hiervoor zodanig dat hij de mogelijkheden ging onderzoeken. Zijn bevinding was dat dit nieuwe instrument als ontvanger uitstekend werkte, maar als geveer nogal gebrekkig was omdat de opgewekte stromen te zwak waren om grote afstanden te overbruggen.¹

Dit leidde hem er toe op het toestel van Reis terug te grijpen, waarin immers een door de beweging van de trilplaat beïnvloede batterijstroom werd toegepast. Het systeem van Reis was voor hem de grondslag voor talrijke onderzoeken die spoedig tot een geveer van nieuwe constructie voerden.

Wegens zijn grote gevoeligheid noemde Hughes zijn geveer „Mikrofoon”, dit is „kleine stem”.

1 Studieblad PTT maart 1976, blz. 41 e.v.

Over zijn geslaagde arbeid berichtte hijzelf op 9 mei 1878 aan de Royal Society te Londen, waarbij hij drie uitvoeringen beschreef:

1. twee koolstaafjes, met dwars hierop een derde staafje;
2. een glazen buisje gevuld met kleine stukjes kool, aan beide uiteinden afgesloten met cilindervormige stukjes kool waarin een stevige koperdraad van enkele centimeters is gestoken;
3. een houten klankbordje, met vertikaal hierop een tweede plankje. Op dit verticale plankje een staafje kool, gelagerd in twee blokjes kool.

De uitvoeringen 1. en 2. zijn te zien in fig. 4.

Bij metingen bleek dat deze uitvoeringen 60 milli-volt wisselspanning (in 600 ohm) kunnen leveren.

Hughes was zelf nog niet tevreden, hoewel deze resultaten zeer gunstig afstaken bij de mogelijkheden van de Bell gever. Van belang was dat zijn gever 2 in alle standen kon worden gebruikt.

Dit type, het glazen buisje gevuld met kleine stukjes kool, is bevestigd op een dun houten trilplaatje. De spreektrillingen deden het buisje een weinig schudden, waardoor de weerstand van het geheel veranderde. De gedachte om de koolstaaf in kleine brokjes op te delen werd later toegepast in de definitieve vorm die wij thans kennen; bij de toelichting van fig. 8 kom ik hierop terug.

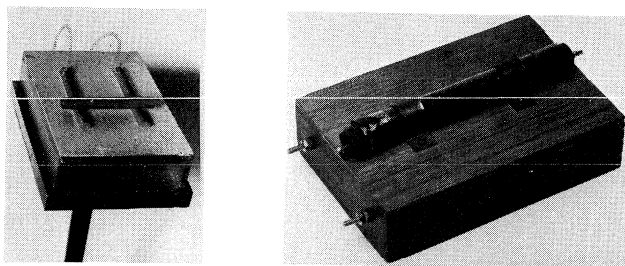


fig. 4. Eerste en tweede gever van Hughes (collectie Postmuseum).

De derde uitvoering van Hughes werd voor de uitvinder het grote succes; in fig. 5 zien wij hem, sprekend in zijn „Mikrofoon” en luisterend met een Bell ontvanger. Wij citeren uit een beschrijving, uitgegeven in 1895.²

„Een stukje kool A, aan beide uiteinden scherp toeloopende, rust met die uiteinden in twee holten, in blokjes kool BB geboord, en die aan een plankje C bevestigd zijn. Dat plankje is loodrecht bevestigd op een tweede plankje D, dat met stukjes caoutchouk op een tafel geplaatst is.

Plaatsen wij deze mikrofoon in den primairen draad van de klos, dan hoort men in den ontvanger, die in den secundairen draad geplaatst is, alle geluiden,

2 Emile Desbeaux in De Natuurkunde in Onzen Tijd, blz. 11 e.v. Zutphen 1895.

die de mikrofoon bereiken. De geluidsgolven wijzigen de aanraking van het koolstaafje en de koolblokjes, en wekken daardoor magnetische trillingen op, die de geluidsgolven overbrengen naar den ontvanger.”

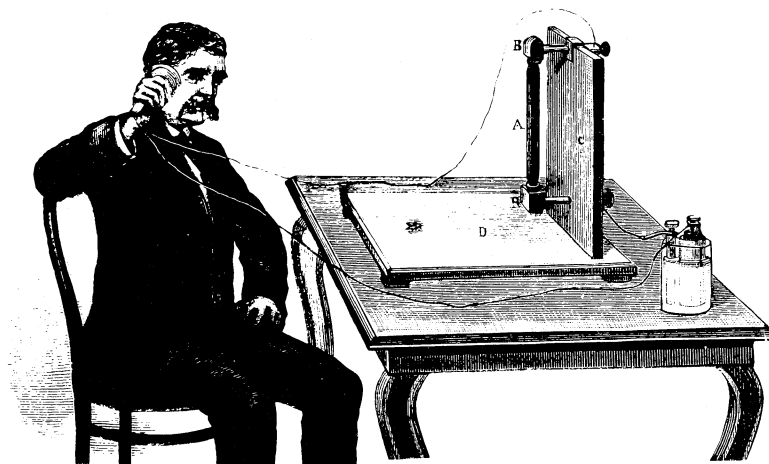


fig. 5. Hughes en zijn „mikrofoon”. Deze benaming is nog steeds in zwang.

Deze derde geveer van Hughes geeft (bij normaal inspreken) een wisselspanning van 300 milli-volt (in 600 ohm).

Ook dit ontwerp werd enige tijd later weer verbeterd; de onderzoeker Gower paste een parallelschakeling toe van acht koolstaafjes, fig. 6.

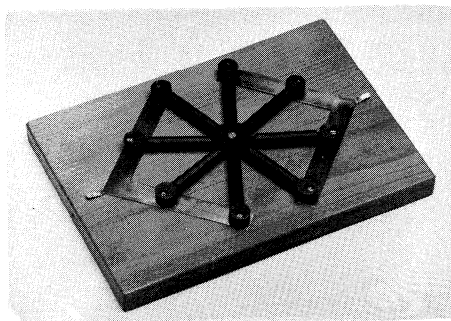


fig. 6. Geveer van Gower, afgeleid van het derde type van Hughes (collectie Postmuseum).

Van het type „Gower” is een lineariteitskromme opgenomen, waaruit blijkt dat er nogal veel resonanties optraden; dit is niet verwonderlijk als wij bedenken dat de staafjes enigszins los in hun lagerpunten liggen.

Er verschenen nu uitvoeringen van gevers met meerdere parallel geschakelde koolstaafjes, die door een stukje vilt werden aangedrukt.

De technologische ontwikkelingen gingen hierna erg snel. Bekend is de oplossing die de Zweedse fabriek Ericsson omstreeks 1895 koos: een uitgeponst stukje vilt met zes openingen, gevuld met koolgruis of koolkorrels, zie fig. 8.

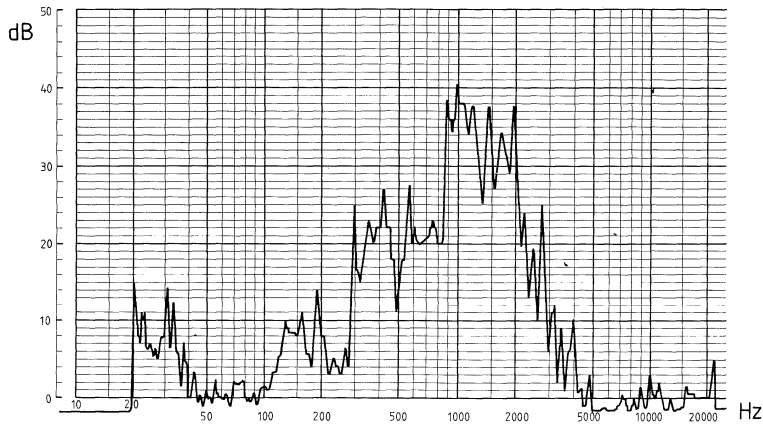


fig. 7. Lineariteitskromme van de gever van Gower uit afbeelding 6.
Er treden veel ongewenste resonanties op.

Met enige verbeeldingskracht gewapend kan de lezer een constructieve gelijkvormigheid ontdekken tussen de gever van Gower (fig. 6) en de koolgruis-microfoon uit fig. 8. De koolstaafjes van Gower zijn nu vervangen door koolgruis; de stervormen zijn in beide figuren hetzelfde.

Aan de spreekzijde werd alles afgedekt met een trilplaat van kool. Deze constructie wordt hierbij afgebeeld in fig. 8.

Omstreeks 1900 waren er uitsluitend microfoons van het koolgruis- of koolkorreltype in gebruik, afgeleid van de tweede gever van Hughes uit fig. 4.

De weerstand van de huidige koolmicrofoons is genormaliseerd op waarden tussen 70 en 150 ohm. Het tweede ontwerp van Hughes heeft een weerstand van 250 ohm; de eerder besproken koolstaaftypen ten hoogste enkele tientallen ohms.

Er kan niet worden gesteld dat het principe van de tweede gever van Hughes geheel gelijk is aan dat van de huidige koolmicrofoon.

Deze berust op weerstandveranderingen door drukverschillen, afkomstig van de besproken trilplaat van kool.

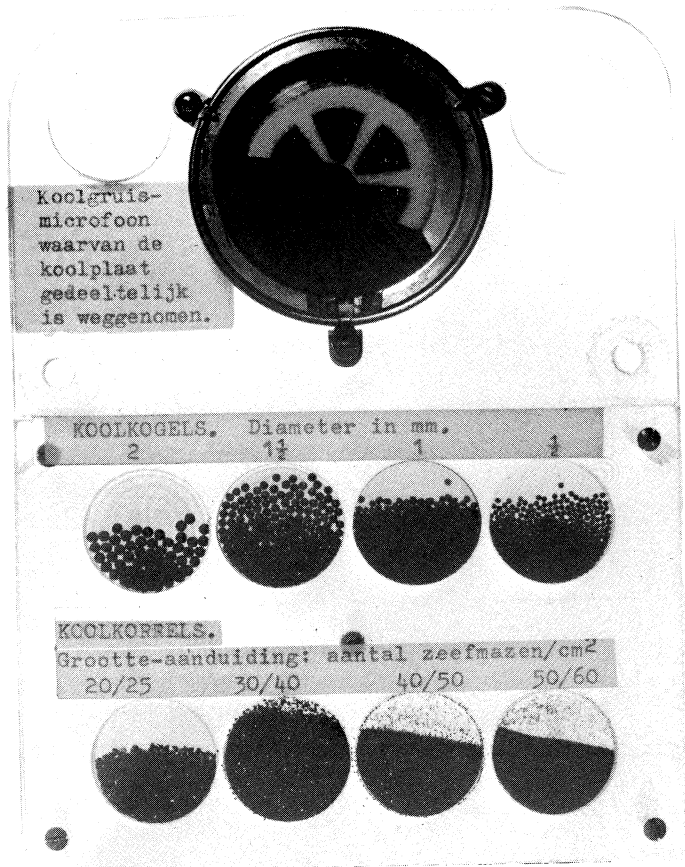


fig. 8.
Koolmicrofoon fabriek Ericsson (Zweden), voor het eerst toegepast in 1895.

← diverse maten koolkogels

← diverse maten koolkorrels

De glazen buis van Hughes, gevuld met deeltjes kool verkreeg weerstands-varianties door schudden van het dunne houten grondplaatje.

Maar de gedachte van Hughes om proeven met verdeeld kool te nemen is opmerkelijk en wees de weg naar de uiteindelijke oplossing. Moderne koolmicrofoons zijn alle van het „kapsel” type. Ook hiervan is een lineariteitskromme gemaakt, zie fig. 9. Opvallend is hoe vloeiend hierbij de lijn van ongeveer 300 tot 3400 Hz verloopt, zonder sterke schommelingen.

De vinding van Hughes heeft ten opzichte van de geveer van Bell een verbetering gebracht van 10 naar 300 milli-volt spanningsafgifte; latere verbeteringen verdubbelen dit zelfs.

Bij de moderne koolmicrofoons vragen de specificaties een energie-afgifte van ongeveer 1 milli-watt (0,775 volt in 600 ohm). Dit is voor goede verstaanbaarheid ruimschoots voldoende.

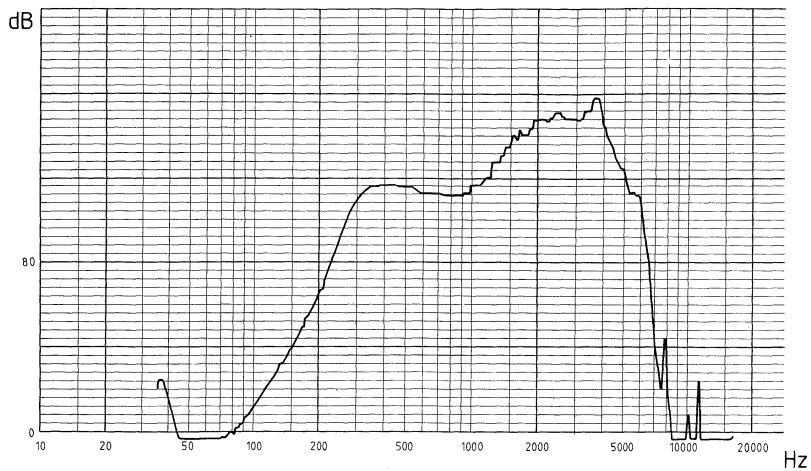


fig. 9. Lineariteitskromme van modern microfoonkapsel.

Het telefoontoestel

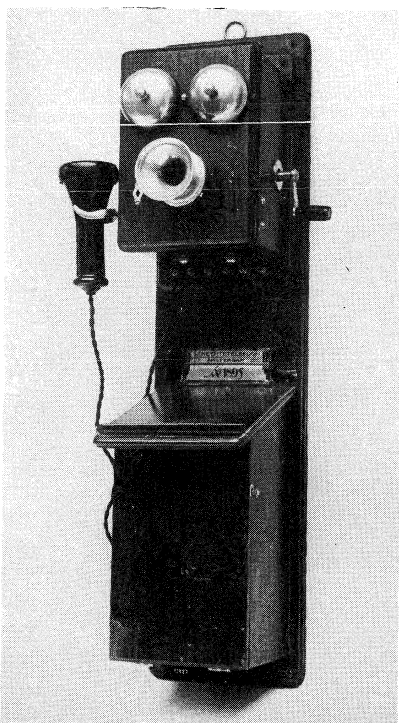
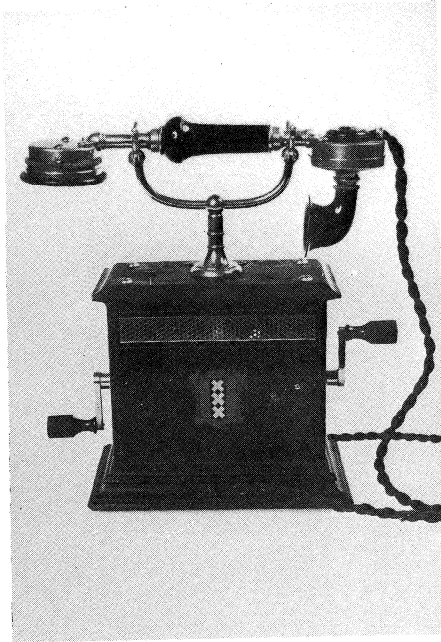


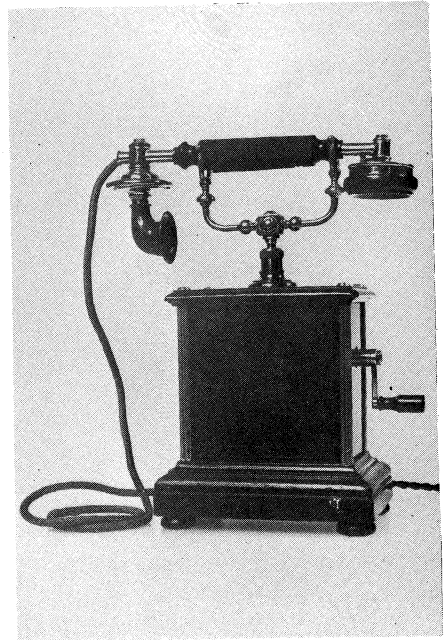
fig. 12.

Een toestel voor lokaal batterijsysteem van de Kellogg Switchboard and Supply Company, Chicago, U.S.A. Vervaardigd van donker notenhout. Batterij voor microfoonvoeding vond een plaats in de onderste ruimte. Het deksel daarvan vormt een schrijflankje. O.a. gebruikt in het telefoonnet van Amsterdam.

1895



1905



1900

fig. 11. Twee uitvoeringen van toestellen voor lokaalbatterijsysteem. Het linkertoestel (van Duits fabrikaat) heeft aan beide zijden een krukje voor draaien aan de dynamo voor wekstroom naar de telefooncentrale. Op voorzijde wapen van Amsterdam en aldaar in gebruik geweest bij de Gemeentelijke Telefoon dienst. Fabrikaat rechter toestel L. M. Ericsson, Zweden. Zwart houten boven- en onderplaat. Vertikale stellingplaten van zwart gelakt metaal met fraaie goudbeschildering. Ericssonembleem groen met goudomlijsting.

Munttelefoon toestellen

Toen het aantal telefoonabonnees groeide ontstond behoefte om deze „vanaf de straat” te kunnen bereiken. Reeds in 1919 werd bij het station Staatsspoor aan de Rijnstraat te Den Haag een telefooncel voor dit doel ingericht (fig. 12). Dit was vooral bestemd voor treinreizigers om aankomst, vertraging enz. snel te kunnen doorgeven. Ook deze zijtak van het telefoonbedrijf is voorspoedig gegroeid, al zijn er helaas ook misstanden van vernielingen e.d. niet vreemd aan.³

³ Studieblad PTT 1971, blz. 102.



1919

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

April '19, 200, Model Nr. 526.32.

fig. 12.

Een der eerste munttelefoontoestellen in Nederland.

Deze instructietekst is aangebracht op het schrijfplankje van het wandtoestel, hiernaast afgebeeld. Men lette vooral op de datum links onderaan: April '19.

De telefonie

Hoewel de gebruiker eenvoudigheidshalve de naam *telefoon* hanteert voor alles wat hij telefonerende onderneemt, maakt de ingewijde duidelijk onderscheid tussen telefoon, telefoontoestel en telefonie.

Telefoon is een onderdeel van het telefoontoestel.

Het gebruik ervan leidt tot telefonie: het plegen van (telefonisch) verkeer, mogelijk door een organisatie, telefoondienst geheten.

Telefonie is plaatselijk, z.g. lokaal, begonnen; breidde zich door koppeling van de plaatselijke netten uit tot een interlokaal (nationaal) systeem en sloot, voorlopig, af door koppeling van de nationale netwerken tot een internationaal wereldwijd netwerk.

Telefonie begon in 1876 met het ingebruiknemen van de eerste telefooncentrale ter wereld: New Haven (Connecticut) in de V.S.

In Nederland was dat in juni 1881 met Amsterdam het geval.

Nederland 1881: het particulier initiatief

Dit dateert van november/december 1877, onder auspiciën van de administratie der Rijkstelegraaf.

Over het resultaat met een voornamelijk bovengrondse lijn van Den Haag via Scheveningen naar Rotterdam (30 km) wordt gemeld dat men hinderlijk last ondervond van inductie door met de telefoonverbinding meelopende telegraafdraden.⁴

Ruim 2 jaar later, begin maart 1880, gaf in de zaal van de Amsterdamse Diergaarde L.K.K. Maju aan een dertigtal personen een demonstratie met de Gower-telefoon, die volgens ervaringen in Parijs viel te preferen boven die van Edison en Bell.

Eind maart 1880 deed Maju een nieuwe proef tussen het oude HYSM-station te Amsterdam en Haarlem via ter beschikking gestelde draden. Het resultaat was uitstekend.⁵

Uit het bovenstaande blijkt gezien de jaartallen der proefnemingen, dat de proef tussen Den Haag en Rotterdam geschiedde met Bell-apparatuur, een wat latere versie van fig. 1.

Bij de proef van Maju (maart 1880) werd de koolstaafmicrofoon van fig. 6 toegepast; weliswaar spreekt het Algemeen Handelsblad over de Gower-telefoon, maar er had moeten staan: Gower-microfoon. Beide definities hebben lange tijd verwarring gewekt.

Ook de Amerikaanse International Bell Telephone Company vroeg vergunning om in de tuinen en gebouwen van Artis bij wijze van proef een telefoonstelsel te mogen aanleggen om de leden van het Koninklijk Genootschap „Natura Artis Magistra” deze nieuwe vinding te demonstreren.⁶

Hierbij viel op een bord te lezen: „De telefoon is tot beproeving voor de bezoekers van N.A.M. opgesteld en ieder wordt verzocht zich van de volmaaktheid van het instrument te komen overtuigen.”

De proef werd een groot succes.

De proefnemingen in Artis hebben waarschijnlijk een tweeledig doel moeten dienen: de gemeentelijke overheid te overtuigen van de goede werking en de te verwachten maatschappelijke waarde der nieuwe vinding, alsmede het publiek te demonstreren het nut en de goede verstaanbaarheid.

Wat blijkt uit het bovenstaande?

In het kort gezegd was de conclusie (van telegraaftechnici en de Amsterdamse burgerij) dat het luistertoestel van Bell als geveer een te zwak signaal gaf en de koolmicrofoon van Gower goed voldeed.

4 E. A. B. J. ten Brink en C. W. L. Schell, Geschiedenis van de Rijkstelegraaf, 1852-1952 (Den Haag, 1954). Blz. 46.

5 Algemeen Handelsblad, 31 maart 1888, rubriek Allerlei.

6 Het PTT-bedrijf, augustus 1976, „De introductie van het fenomeen telefoon in Nederland”, G. Hogestegeer.

Het publiek bevestigde hiermede wat metingen van thans aantonen: 10 milli-volt tegen 300 milli-volt.

Gevers (microfoons) volgens het ontwerp van Hughes (zie fig. 5) waren noodzakelijk om een goed verstaanbaar gesprek te kunnen voeren. Wij moeten ook bedenken dat de abonnees van de Amsterdamse telefooncentrale in 1881 (zie fig. 13) hun spreekstoestellen niet altijd tegen straatruoer konden afschermen.

Er zullen in die dagen heel wat paardehoeven en -karren over de klinkers van de Vijzelstraat, Spuistraat en Heerengracht hebben gedaverd!

2	
B	
	Banque de Paris et des Pays-Bas, Heerengracht 539.
49	Barbe & Viehoff, Spuistraat 137.
	Bause & Stolte, Heerengracht bij de Bergstraat 123.
104	Beek & Jurjans, van, Heerengracht 225 of Singel 258.
193	Begrafenisvereniging, Damrak 98.
	Benneditty & Beer, de, Heerengracht 617.
	Berg & Co., J. G. van den, Prinsengracht 721.
	Bernet & Co., W., Amstel b/d Komkommerstraat 135.
199	Beusekom & Brandts, van, Nieuwendijk 212.
	Bicker & Modderman, Binnen-Amstel 128.
483.	Binger, Gebr., Warmoesstraat 174.
373.	Binger & Herschel, Brakke Grond, kamer 13.
	Blaauw & Co., Vijzelstraat 83.
159	Blaauwhoedenveem, Prinsengracht 327 en
	» » Entrepôtdok, Pakhuis »Delft”, 19.
495	Boele & Zoon, C. J., Vijgendam 8 en
	» » » » Rembrandtsplein 3.
454	Boer Jr. en Zoon, Wed. J. E. de, Kloveniersburgwal 17.
43	Boissevain & Co., Adolph, Spuistraat 142.
	Boissevain, Gebr., Keizersgracht 133.
318.	Bols, Erven Lucas, Kalverstraat 32 en
	» » » Rozengracht 103.
	Böninger, Kramer & Co., Heerengracht 416.
127	Boon Harsinck & van Tijen, Singel 322.
	Bordes, W. J. de, Vondelstraat 48.

fig. 13.
Bladzijde 2 van de
eerste Amsterdamse
telefoongids uit 1881.

De eerste concessie voor openbare telefonie

De in de aanhef van dit artikel geplaatste bekendmaking van een op 1 juli 1881 „in werking te treden dienstregeling” was het uiteindelijk resultaat van een periode van overleg (men kan wellicht spreken van touwtrekken) die aanving op 28 november 1877 tijdens een geheime zitting van de gemeenteraad van Amsterdam waarin door de brandweercommandant de nieuwe vinding „telefoon” werd getoond, toegelicht en beproefd.

De periode 1877-1880 werd afgesloten met de op 7 september 1880 verleende concessie door de gemeente Amsterdam aan de International Bell-Telephone Company; deze werd op 30 oktober 1880 door het Rijk bekrachtigd.

Deze concessie was onderworpen aan o.m. de volgende voorwaarden:

- een jaarabonnement van *f* 118,— per telefoonaansluiting;
- tariefsherziening slechts mogelijk eenmaal per periode van 5 jaar;
- voor de gemeentelijke diensten 30 gratis aansluitingen en een aantal van 45 aansluitingen tegen een tarief van *f* 60,— per jaar;
- storting aan de gemeente van een cautie van *f* 10.000,— en
- een uitkering van 21½% over de jaarlijkse bruto-opbrengst.

De I.B.T.C. liet de door haar verworven concessie overdragen aan de op 6 december 1880 opgerichte N.V. Nederlandsche Bell Telefoon Maatschappij, van welke nieuwe onderneming Dr. H. F. R. Hubrecht (1844-1926) tot directeur werd benoemd.

Deze Dr. Hubrecht was in feite de grote voorvechter en animator voor telefoontoepassing in Nederland.

Zijn veelzijdigheid en werklust zijn voor Amsterdam en het gehele land van grote waarde geweest. De inzet en belangstelling van Hubrecht bestreken een breed terrein.

De haven- en handelsbelangen van de hoofdstad hadden zijn voortdurende aandacht. Maar eveneens ijverde hij voor vernieuwing van het onderwijs en daarbij had hij speciaal het handelsonderwijs op het oog. Voor verbetering van de verbinding van Amsterdam met de zee, dus voor Noordzeekanaal en sluizen, spande hij zich ook zéér in.

Jarenlang was hij lid en tevens geruime tijd voorzitter van de Amsterdamse Kamer van Koophandel. Groot was zijn aandeel in de oprichting en het tot groei brengen van het toenmalige Koloniaal Instituut, thans het Tropenmuseum genaamd.

Maar ook op journalistiek en politiek terrein had Hubrecht zich danig ge-weerd. Hij was oorlogscorrespondent in de Frans-Duitse Oorlog van 1870-1871 en van het weekblad Eigen Haard was hij jarenlang wetenschappelijk medewerker.

Politiek manifesteerde hij zich als lid van de Provinciale Staten van Noord-Holland en later als Tweede Kamerlid.

Nadat Hubrecht kennis had gekregen van Bells uitvinding zag hij daarvan het belang in voor het zakenleven.

In 1880 richtte hij zich rechtstreeks tot „Z.M. den Koning” met de mededeling „dat hij voornemens is electro-magnetische geluidstelegrafen aan te leggen tusschen verschillende perceelen in de Gemeente Rotterdam, of wel met dat doel eene naamlooze vennootschap op te richten”. Hij eindigde zijn schrijven aldus: „Redenen waarom de vertooner (oud-Hollands voor „iemand die een ander iets voorlegt”, J. L. van V.) eerbiedig verzoekt, dat het Uwe Majesteit moge behagen, hem verzoeker voor zich of voor eene door hem op te richten naamlooze vennootschap machtiging te verleenen tot het aanleggen van bovenbedoelde telegrafen”.

Opmerkelijk is dat hier, evenals in vele andere geschriften uit de beginjaren van de telefonie, nog van „telegrafen” werd gesproken.

Tussen bestuurders, zowel op rijks-, provinciaal- als gemeentelijk niveau werd druk gecorrespondeerd over de vraag of telefonie onder de telegraafwetgeving ressorteerde of zelfstandig moest worden geregeld.⁷

De figuur van Dr. H. F. R. Hubrecht is hier bewust uitvoerig belicht, omdat deze model kan staan voor gelijke figuren in steden als Rotterdam, Den Haag, Gouda enz.⁸

Blijkbaar hadden dezen meer visie, durf en doorzettingsvermogen dan de bestuurders op rijks-, provinciaal- of gemeentelijk niveau toen de vereiste technische mogelijkheden voor goede telefonie waren verwezenlijkt.

Maar wat kan men, wie dan ook, euvel duiden? Wie kon toen voorspellen dat honderd jaar later in vrijwel iedere woning van ons land een telefoontoestel aanwezig zou zijn waarmee men naar keuze volautomatisch met een groot deel van de wereld zou kunnen spreken?

Op 1 juni 1981 wordt dus herdacht dat een eeuw geleden het startsein klonk voor de openbare telefonie in ons land.

Dat Amsterdam het voortouw nam is enigszins vanzelfsprekend; het was centrum van veelsoortige handelsactiviteiten. Toch waren Rotterdam en 's-Gravenhage goede tweede en derde: in 1881 resp. 1882 werden aldaar concessies verleend aan de Nederlandsche Bell Telefoon Maatschappij voor inrichten van telefooncentrales.

7 Gegevens ontleend aan artikelen uit „Amsterdams Peil” van 27 mei 1971 en 1 april 1975 door J. L. van Velzen.

8 Hoe Gouda telefoon kreeg, bibliotheek Postmuseum.

In het vervolg van dit artikel zal de aandacht gericht worden op de ontwikkelingen op landelijk niveau.

Hierbij zal niet alleen de groei van het telefoonverkeer worden gevolgd, maar meer nog de technologische ontwikkelingen die het gevolg waren van:

- a. de wensen van de abonnees;
- b. de technische vooruitgang;
- c. het afwegen door de overheden van wat wel of niet financieel haalbaar was.

De eerste telefooncentrales werkten volgens het lokaalbatterijsysteem. Bij de abonnees waren twee stroombronnen aanwezig: een handgenerator (volgens het principe van een fietsdynamo) waarmee de abonnee aan de centrale te kennen gaf dat hij een gesprek wenste te voeren. Door draaien aan een slinger werd een wisselstroom de lijn opgestuurd waardoor in de centrale een opschel-sig-naal werd bekrachtigd. Een klepje viel dan naar voren en het abonneecijfer werd voor de telefoniste zichtbaar. Deze bouwde vervolgens de verbinding op naar de gewenste oproepene.

De tweede spanningsbron was een Leclanché-element, dat de stroom leverde voor de koolmicrofoon.

Zoals reeds eerder aangetoond, was (en is thans nog) de koolmicrofoon van Hughes – weliswaar sterk verbeterd – volstrekt noodzakelijk om onder vrijwel alle omstandigheden verstaanbaar te kunnen spreken.

Vanaf 1905 werd (althans in de grote steden) het lokaalbatterijsysteem geleidelijk vervangen door het centraalbatterijsysteem. Handgenerator en Leclanché-element verdwenen bij de abonnees; deze behoefden nu slechts de hoorn van de haak te nemen om het willen voeren van een gesprek kenbaar te maken, zie fig. 14.

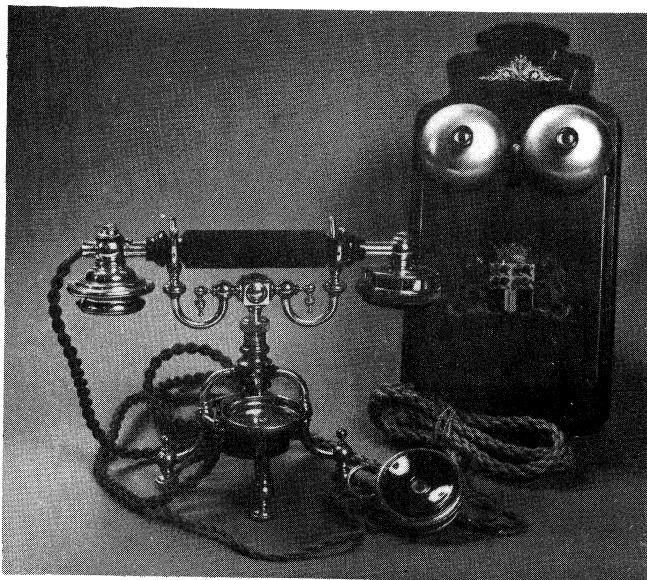
Hierdoor kwam veel moeizaam onderhoud (bij de abonnees thuis) te vervallen.

Reeds na zes jaren openbare telefonie wensten de abonnees te kunnen spreken met partners buiten hun eigen woonplaats. Gevolg: verbindingen werden gelegd tussen de drie grote steden. Ook met Haarlem en Zandvoort en tussen Rotterdam en Dordrecht.

Dit „interlokale” netwerk, door de NBTM in 1887 opgezet en geleidelijk uitgebreid, werd in 1897 door het Rijk overgenomen. Vanaf dit jaar fungeerde de Rijkstelefoondienst.

Nederland 1896: het algemene nut

Omstreeks de eeuwwisseling gingen rijks- en gemeentelijke overheden inzien dat de telefonie uiterst levensvatbaar was, maar ook dat het een instelling tot algemeen nut moest zijn.



1910

fig. 14. Tafeltoestel met belkast van notehout, fabriek L. M. Ericsson, Zweden.

Voor centraalbatterijsysteem.

Bij het centraalbatterijsysteem wordt de microfoonstroom vanuit de telefooncentrale toegevoerd. Door opnemen van de microfoon ging (bij handbedrijf) in de centrale een oproeplampje branden, waarna de telefoniste vroeg met welke abonnee men verbonden wenste te worden. De glanzend vernikkelde standaard voor de microfoon is zeer kunstzinnig uitgevoerd. Er is een meeluisterontvanger aanwezig; deze ligt in rust op een metalen schaalje. Op de notehouten belkast zien wij het wapen van Rotterdam; het toestel is afkomstig van de voormalige Gemeente-telefoon aldaar.

Met het gevolg dat particuliere telefooncentrales en -netten werden genaast (overgenomen).

In 1906 ging het Rijk over tot eigen exploitatie (met het net Rheden). In 1927 werden de laatste netten, die in andere handen waren, overgenomen (Woerden en Eindhoven), met uitzondering van de gemeentelijke netten Amsterdam, 's-Gravenhage en Rotterdam. In 1940 gingen ook deze drie over naar het Rijk.

Wat betreft deze gemeentelijke netten, zij het volgende opgemerkt. Reeds in de aanvang dezer eeuw – de belangrijke Telegraaf- en Telefoonwet dateert van 1904 – was de regering al van mening dat de exploitatie van de openbare telefonie in beginsel in één hand behoorde te zijn, en wel in die des Rijks. En

alzo geschiedde dit door naasting van netten. Maar de grootste drie waren intussen, dank zij hun plaats van vestiging en mede door een vooruitstrevende leiding, uitgegroeid tot bedrijven in de ware zin des woords. Hun opzet, zowel technisch als administratief, was modern en efficiënt. Zij hadden bovendien een hoge rentabiliteit en verschaften de stedelijke kassen ruime baten.⁹

Rond de laatste eeuwwisseling hadden Amstel-, Maasstad en Residentie concessies voor gemeentelijke telefoonexploitatie gekregen met een looptijd van vijftig jaar. Daarin stond ook vermeld, dat het rijk, na de vergunningen ten minste twaalf maanden voor hun afloop te hebben opgezegd, de netten tegen vergoeding aan zich kon trekken.

Meerdere malen o.a. in 1919, 1932 en 1933 kwam naasting ter sprake, ook bij openbare behandeling van de PTT-begroting in de Tweede Kamer. De bezetter hakte echter in 1940 de knoop door, waarbij we letterlijk citeren: „al met al had de bezetter opnieuw een maatregel getroffen, waarbij het er veel op leek, dat hij het Staatsbedrijf der PTT ‚pasklaar’ wilde maken voor opname in de Deutsche Reichspost, wanneer de ‚Endsieg’ eenmaal bevochten zou zijn”. Wat betreft de overname van personeel in rijksdienst werden oplossingen gevonden die nagenoeg iedereen tot tevredenheid stemden.

De navolgende lijst geeft een overzicht van een aantal belangrijke plaatsen met betrekking tot de telefonie. Enkele gegevens ontbreken, veelal ook doordat de archieven van de particuliere exploitanten niet meer bestaan.

Voor velen is dit een kennismaking met het Studieblad PTT

**U kunt dit blad regelmatig
ontvangen door u te abonneren**

De kosten zijn f 18,— per jaar

Aanmelden: 070 - 75 64 20

⁹ PTT 1940-1945 beleid en bezetting, J. G. Visser, 1968, blz. 68.

Plaatsnamen	Concessiedatum (ministeriële beschikking)*	Ten name van	Datum in dienst**	Aantal abonnees bij in dienststelling	Overname door Rijk of Gemeente	Geautomati- seerd
Amsterdam	30-10-1880	I.B.T.C.	1- 6-1881	49	21- 3-1896 (Gem.)	1911/1923
Utrecht	1-10-1881	N.B.T.M.	1- 2-1884	44	1- 1-1916	16- 5-1926
Groningen	8-10-1881	N.B.T.M.	9- 5-1883	29	1- 1-1916	15- 7-1942
Rotterdam	5-11-1881	N.B.T.M.	1- 9-1882	81	21- 3-1896 (Gem.)	1923/19 ..
Arnhem	21- 2-1882	N.B.T.M.	1- 9-1882	28	5- 6-1896	6- 4-1929
's-Gravenhage	4- 3-1882	N.B.T.M.	1- 7-1883	8	7- 7-1902 (Gem.)	1920/1922
Leeuwarden	9- 8-1882	N.B.T.M.	1-10-1885		1- 1-1919	13-12-1930
Dordrecht	16-10-1882	N.B.T.M.	1- 9-1884	65	1- 1-1916	1- 8-1931
Almelo	14-11-1882	N.B.T.M.			1- 1-1916	31-10-1935
Haarlem	18- 4-1883	N.B.T.M.	1- 9-1884	56	1- 1-1916	11- 1-1925
Middelburg	3- 3-1886	Ribbink-van Bork en Co.			1- 1-1919	14- 4-1942
Deventer	24-12-1887	Ribbink-van Bork en Co.	1889		1- 1-1919	12-12-1931
Zwolle	24-12-1887	Ribbink-van Bork en Co.			1- 1-1919	11- 2-1936
's-Hertogenbosch	24-12-1887	Ribbink-van Bork en Co.			1- 1-1919	15-11-1938
Leiden	30- 8-1887	Ribbink-van Bork en Co.			1- 1-1919	4- 7-1939
Nijmegen	1- 6-1888	J. W. Kayser			28- 8-1908	2- 3-1938
Tilburg	8- 9-1888	Ribbink-van Bork en Co.	10- 2-1900		1- 1-1919	14- 6-1939
Alkmaar	12- 3-1890	Jan Pot			1- 1-1924	20-11-1934
Amersfoort	4- 2-1892	N.B.T.M.	1- 1-1894		1- 1-1916	13- 7-1939
Breda	13- 6-1892	Ribbink-van Bork en Co.			1- 1-1919	29-10-1932
Delft	23-12-1896	Ribbink-van Bork en Co.	15- 9-1897		1- 1-1919	12-12-1953
Hengelo	23-12-1896	N.B.T.M.	1897	40	1- 1-1916	17- 1-1934
Gouda	23-12-1896	Goudse Tel. Mij.	1- 6-1897		1- 4-1920	7- 2-1931
Venlo	27- 1-1898	Gem. Venlo	1- 1-1899			24-11-1936
Apeldoorn	4- 2-1898	Gem. Apeld.	1-12-1899		4- 2-1923	16- 1-1932
Enschede	16- 2-1901	Gem. Enschr.	1- 8-1902		16- 2-1926	28- 2-1933
Maastricht	15- 5-1901	Gem. Mstr.	1- 1-1902			21- 4-1936
Eindhoven	26- 3-1902	Gem. Eindh.	16- 2-1903		26- 3-1927	12-10-1929
Emmen	—	Rijkstelef.	1- 1-1921		—	19-12-1951

* Voorbehoud:

Verschil tussen concessiedatum (datering van Koninklijk Besluit) en datum van Ministeriële beschikking heeft betrekking op de omschrijving in de Jaarverslagen: „Met Uwer Majesteits magtiging werden in de loop van het jaar de navolgende vergunningen tot den aanleg en het gebruik van particuliere telegraaflijnen, ter bediening met gewone seintoestellen, kloksignalen, of telefonen verleend aan:”.

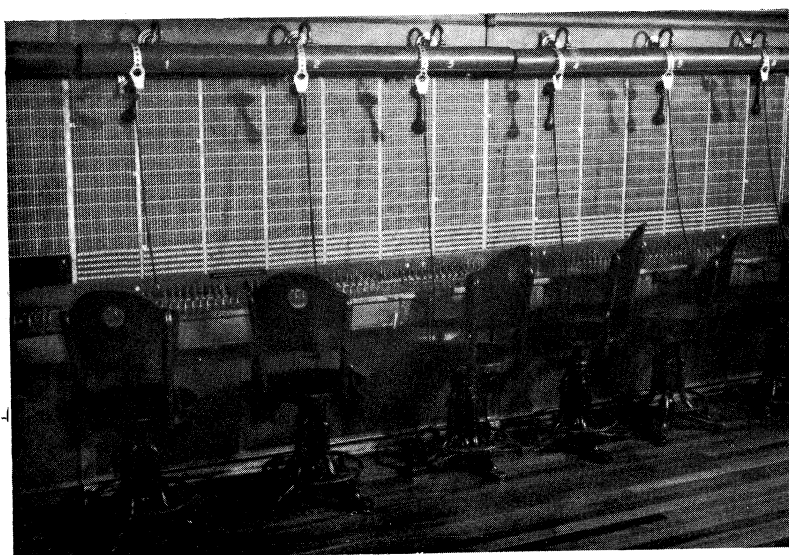
** In enkele gevallen zag de eerste concessionaris geen kans de gestelde termijn waarin een aanvang moest worden gemaakt met de realisatie te verwezenlijken. In die gevallen is de ingebruikneming van de centrale genoemd (gebouwd door anderen).

De automatische telefonie

De automaat heeft op den duur het handbedrijf geheel vervangen. In Europa deed de automaat zijn intrede omstreeks 1910. Een van de eerste kwam in Amsterdam: in juni 1911 ging daar de half-automaat Amsterdam-Zuid in bedrijf.

Bezwaren van het handhaven van het handbedrijf zijn o.a. de groei van het aantal aansluitingen, die er toe leidt dat één telefoniste niet alle aangeslotenen meer kan bereiken (n.l. doordat het multipelveld te groot wordt). Voor een verbinding kunnen dan méér telefonistes nodig zijn.

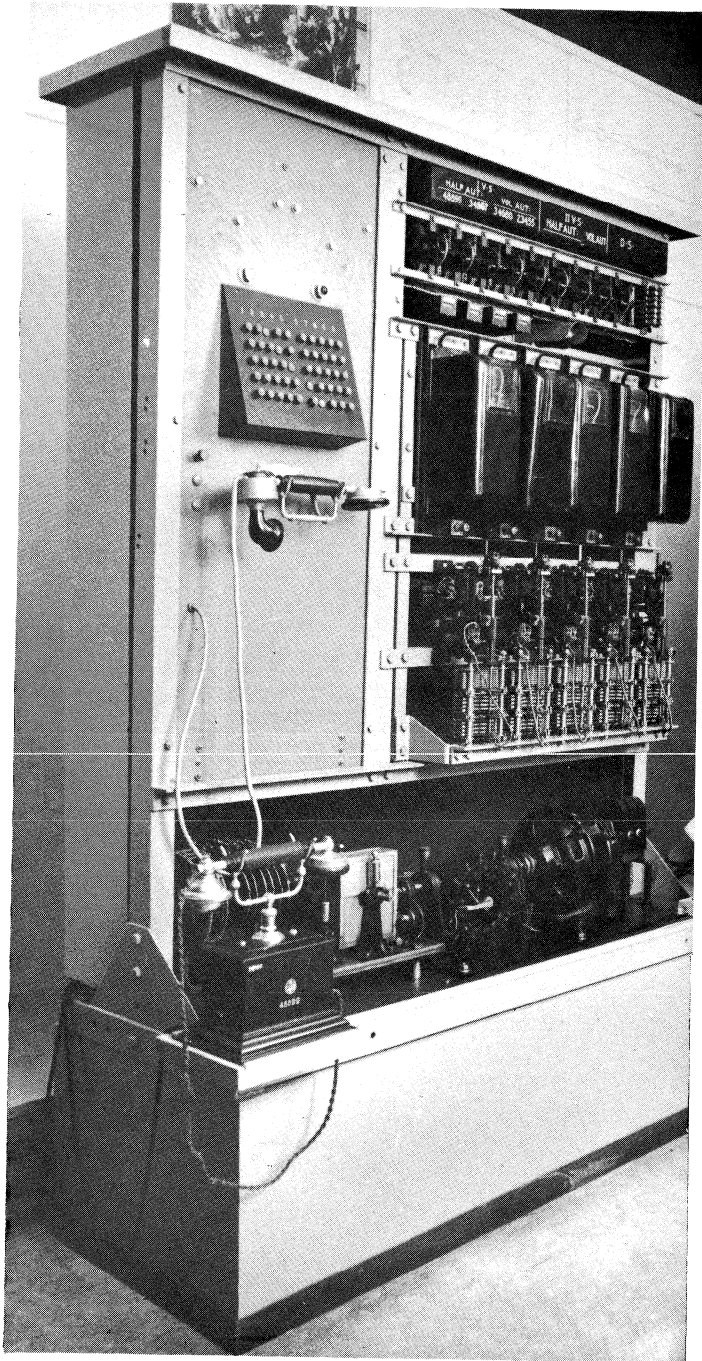
Een centrale als Groningen (fig. 15) uit \pm 1940 met 7700 nummers is het voorbeeld van een maximum voor één telefoniste per (lokale) verbinding.



- a. Multipelveld.
- b. Oproeplampjes + klinken.
- c. Doorverbindingskoorden.

fig. 15. Handcentrale te Groningen. Werd in 1942 vervangen door een automatische centrale.
(collectie Postmuseum)

Gedeelte centrale bedienpost tfn centrale stad Groningen. Boven de doorverbindingskoorden zijn de oproepsignalen zichtbaar. Elke telefoniste bewaakt een gedeelte van de in totaal 7700 oproeplampjes met bijbehorende klinken. Bij het opnemen van de hoorn door de abonnee gaat een oproeplampje branden; de telefoniste vraagt het gewenste nummer en bouwt de verbinding op d.m.v. één der doorverbindingskoorden. Boven de oproeplampjes zijn de stroken van het multipelveld aangebracht. Hierin zijn alle abonnees van de centrale binnen armreik op te bellen. Deze situatie geldt voor iedere telefoniste.



← 5 hefdraaikiezers
fabr. S + H,
type Strowger.

fig. 16.
Instructiemodel van S +
H half-automaat te Asd
uit 1912. Het toestel links
op de voorgrond stelt dat
van een aanvrager voor.
De liggende hoorn hier-
boven wordt opgenomen
door de telefoniste,
wanneer een aanvrager
zich meldt.
Met het toetsenbord stelt
de telefoniste de kiezers
in.
(collectie Postmuseum)

Zoals reeds besproken kwam in 1911 te Amsterdam de eerste (half-) automatische telefooncentrale gereed. Wilde een abonnee een gesprek voeren, dan diende hij, als tot dusver, de hoorn van de haak te nemen, waarna de telefoniste zich meldde.

Het nummer van de gewenste abonnee werd nu gekozen door de telefoniste door middel van druktoetsen, aangebracht op een paneel (zie fig. 16).

Er is moeizaam gestreden over de vraag welk systeem beter is: half-automatisch of vol-automatisch, zonder tussenkomst van de telefonisten.

De half-automatische stelsels in Amsterdam – later ook in Den Haag en Rotterdam – zijn na 1922 geleidelijk vervangen door vol-automatische. Hierbij werd ten huize van de abonnees een toestel-met-kiesschijf opgesteld, zie fig. 17 en 18.



1915

Zwart metalen wandtoestel, fabriikaat TEFAG.
Aan de onderzijde het wapen van 's-Gravenhage; in gebruik geweest bij de Gemeente Telefoon aldaar.

fig. 17.

Tafeltoestel voor automatisch kiezen, fabriikaat Siemens und Halske. Vervaardigd van zwart gemoffeld plaatstaal. Dit type toestel werd vervaardigd met gebruikmaking van de octrooien van Strowger, de uitvinder van het systeem voor automatisch kiezen.

1934



fig. 18

De grote steden

Wij willen nu nader aandacht schenken aan de ontwikkeling van de telefonie in de drie grote steden Amsterdam, 's-Gravenhage en Rotterdam, die tot 1940 een „eigen leven” hebben geleid.

Als bronnen werden geraadpleegd:

C. Koelbloed, De ontwikkeling van de telefoon in de drie grootste gemeenten van ons land, in: Telegraaf en Telefoon, september 1949.

W. A. J. van den Hurk, Voordracht gehouden in de Vergadering van de afdeling Electrotechniek van 28 september 1912, in: De Ingenieur, 4 januari 1913 no. 1, blz. 2-15.

AMSTERDAM**Eerste onderhandelingen met de overheid**

Tussen 1877 en 1880 worden vele besprekingen gevoerd tussen gemeentelijke instanties en ondernemers over het al dan niet invoeren van telefonie; deze periode wordt afgesloten in:

1880

7 september. Het stadsbestuur verleent aan de International Bell Tel. Company (IBTC) te New York voor 15 jaren vergunning voor het gebied van de gemeente Amsterdam.

Het Rijk verleent de concessie op 30 oktober 1880 (tot wederopzegging).

De IBTC draagt de concessie over aan de op 6 dec. 1880 opgerichte Ned. Bell Telefoon Maatschappij (NBTM).

Eerste centrale in dienst**1881**

1 juni. De eerste Nederlandse lokale telefooncentrale in dienst met 49 aangesloten. Geschakeld volgens het lokaalbatterijsysteem, zie fig. 11. Het plaatsen van de centraalposten, de montage van de telefoonlijnen en de toestellen bij geabonneerden thuis werd uitgevoerd door personeel van de Amerikaanse maatschappij onder leiding van ingenieur Bexter.

Lokatie: hoek Kalverstraat en de Dam, op een der zolders van de Sociëteit „De Groote Club”.

'S-GRAVENHAGE**Eerste onderhandelingen met overheid****1880**

Het dagelijks bestuur van de gemeente (B en W) is van mening dat de telefoon in 's-Gravenhage geen reden van bestaan heeft.

1881

Op een verzoek van de Nederlandsche Bell Telefoon Maatschappij (NBTM) voor de bouw en exploitatie van een stedelijk telefoonnet wordt door B en W afwijzend beschikt. De gemeenteraad neemt een geheel ander standpunt in en besluit aan de NBTM concessie te verlenen (6 dec. 1881) voor de duur van 15 jaar (dus tot 1896).

4 maart 1882 concessie van Rijkswegge tot wederopzegging aan NBTM.

Eerste centrale in dienst**1883**

De eerste telefooncentrale wordt gevestigd in het gebouw op de hoek van het Spui en het Achterom: de Kapelsbrug. Bij de indienststelling op 1 juni 1883 waren er 8 abonnees aangesloten.

ROTTERDAM**Eerste onderhandelingen met overheid****1881**

Zonder veel problemen wordt op 1 oktober 1881 door de gemeenteraad concessie verleend aan NBTM voor 15 jaar. 5 november 1881 concessie van Rijkswegge tot wederopzegging aan NBTM.

Eerste centrale in dienst**1882**

De eerste telefooncentrale gevestigd in het gebouw Westnieuwland 2 met een capaciteit van 1000 aansluitingen gaat op 1 september 1882 in dienst.

AMSTERDAM

Eerste interlokale verbindingen

1888

7 dec. 1887. Koninklijk Besluit voor concessie aan NBTM voor aanleg en exploitatie van voor publiek verkeer bestemde elektrische geleidingen tussen Asd en Hlm, alsmede tussen Asd en Zaandam. Op 23 januari 1888 wordt het interlokale telefoonverkeer tussen deze plaatsen een feit. Hierop volgen concessies voor verbindingen tussen Asd en Rt en tussen Asd en Gv (1888-1889).

Overheidsexploitatie

1896

Met een KB van 17 november 1889 werden al deze interlokale concessies weer ingetrokken en tegelijkertijd in gewijzigde redactie wederom verleend. Het doel hiervan was de eventuele overgang van het interlokale telefonische verkeer in handen van de staat te vergemakkelijken. Het zou echter nog tot 1 oktober 1897 duren, voordat deze overgang werkelijkheid werd.

De lokale concessies, die in de grote steden in 1880-1881 verleend waren, vormden aan het eind van de hierin vastgestelde 15 jaren een punt van soms heftige discussie tussen voorstanders van het particuliere initiatief en hen, die voor telefoonzaken exploitatie van overheidswege voorstonden. Zo werd door de gemeenteraad van Amsterdam in haar vergadering van 18 april 1895 na uitvoerige

'S-GRAVENHAGE

Eerste interlokale verbindingen

1889

Concessies voor interlokale telefonische verbindingen tussen Asd en Gv, alsmede tussen Gv en Rt. Kosten voor een interlokaal gesprek van max. 5 minuten: *f* 0,50.

Overheidsexploitatie

1903

In Den Haag wendde zich de toenmalige directeur van de Gemeentewerken reeds vóór 1 juli 1900 (datum, waarop de niet verlengde concessie van de NBTM afliep) in een uitvoerig rapport tot B en W, waarin hij o.m. op exploitatie in eigen beheer aandrong. Maar het gemeentebestuur dacht er anders over en diende een voorstel bij de raad in de concessie wederom voor de tijd van 25 jaar te verlengen. Dit voorstel veroorzaakte in en buiten de raad de nodige agitatie, na uitvoerige discussies werd tenslotte evenals in 1880, een besluit genomen in strijd met de wens van B en W. Bepaald werd de exploitatie van de telefoon toch in eigen beheer te doen overgaan en hiervoor een afzonderlijk bedrijf te stichten.

Waren B en W in 1880 tegen het verstrekken van

ROTTERDAM

Eerste interlokale verbindingen

1888

Concessies voor interlokale telefonische verbindingen tussen Asd en Rt, Gv en Rt, alsmede tussen Rt en Ddt. Kosten voor een interlokaal gesprek van max. 5 minuten: *f* 0,50.

Overheidsexploitatie

1896

In Rotterdam werd de concessie, in 1881 aan de NBTM verleend. 1 oktober 1896 nam de gemeente de exploitatie zelfs ter hand, nadat bij KB van 21 maart 1896 hiertoe voor de tijd van 25 jaar concessie was verleend. Het aantal aangesloten was toen 1063. De eerste gemeentelijke lokale centrale was gevestigd aan de Gedompte Botersloot met een capaciteit van 2700 aansluitingen. Ze was evenals te Amsterdam geschakeld volgens het lokale batterij-systeem.

AMSTERDAM

debatten besloten de concessie niet te verlengen. Op 1 november 1896 werd de eerste gemeentelijke telefooncentrale in het gebouw Spuistraat 168 in gebruik genomen. Deze centrale had een capaciteit van 3200 aansluitmogelijkheden, waarop bij de in-gebruikneming rond 1700 abonnees werden aangesloten (fig. 14).

Bij KB van 21 maart 1896 werd aan de gemeente Amsterdam concessie verleend voor de tijd van 25 jaar. Hierbij waren alle tarieven aan de goedkeuring van de Kroon onderworpen, terwijl de Staat te allen tijde met een jaar opzegging deze concessie kon beëindigen en het net naasten. Later is bij KB van 15 juni 1921 voornoemde concessie voor een bepaalde tijd verlengd. In dit KB zijn o.a. de voorwaarden opgenomen, waarop het gemeentepersoneel, na naasting, in rijksdienst kon overgaan.

'S-GRAVENHAGE

een concessie aan de Nederlandsche Bell Telefoon Maatschappij, omdat, naar zij beweerden, de telefoon in Den Haag geen reden van bestaan had, in de verslagen van het gemeentelijk afdelingsonderzoek van 1902 leest men weer, dat verscheidenen zich tegen gemeente-exploitatie hadden verzet, omdat nieuwe vindingen op het gebied van de telefonie oorzaak zouden kunnen zijn, dat de aanleg van de telefoon zijn waarde voor een groot deel zou kunnen verliezen. „Wie weet” zo heet het daar „of over 25 jaar telefonie zonder draad niet een hele omwenteling op dit gebied heeft veroorzaakt.” Een briljante gedachte! De radio-telegrafie stond in 1902 nog in de kinderschoenen; radio-telefonie was nog totaal onbekend!

Maar op 1 juli 1903 begon de gemeente dan toch eindelijk de exploitatie van haar telefoon in het gebouw aan de Hofstraat in de onmiddellijke nabijheid van het oude Bell Telefoonkantoor. De bouw van de centrale met een capaciteit van 3450 aansluitmogelijkheden, benevens de daarbij behorende telefoontoestellen, droeg men voor een bedrag van f 800.000 aan de firma Ericsson te Stockholm op.

Hierop werden bij de in-dienststelling 2032 geabonneerden aangesloten.

ROTTERDAM

AMSTERDAM

Centraalbatterijssystemen

1905

In Amsterdam werd het lokaalbatterijstelsel in 1905 vervangen door het centraalbatterijstelsel, waarbij de capaciteit van de centrale werd vergroot tot 10800 aansluitmogelijkheden.

'S-GRAVENHAGE

Centraalbatterij-systemen

1903

In 's-Gravenhage was men bij de overname van de telefoon in eigen beheer (1903) direct op het centraalbatterijstelsel overgegaan.

ROTTERDAM

Centraalbatterij-systeem

1908

In Rotterdam vond deze verandering in 1908 plaats, waarbij de centrale tegelijkertijd een capaciteit kreeg van 8100 aansluitmogelijkheden, uitbreidbaar tot 18000, (fig. 15).

Deze centrale, fabr. L. M. Ericsson was uitgevoerd volgens het toen geheel nieuwe verdeelsysteem, waarbij de oproepsignalen op afzonderlijke bedientafels gemonteerd waren. de aanvragen werden door de daar aanwezige „verdeelfonisten“ over de eigenlijke bedientafels, die van een multipelveld waren voorzien, verdeeld.

Hiermede werd een vrij regelmatige belasting van de telefonisten verkregen.

AMSTERDAM**Half-automatische telefoonsystemen**

1911

Uit het artikel van C. Koelbloed citeren we: „En zo kwam 1911, het jaar waarin de automatische telefonie haar intrede deed in ons land.

In de centrale Zuid aan de Teniersstraat te Amsterdam werd de eerste half-automatische telefooncentrale, geschakeld volgens het aardstelsel, en met een capaciteit van 1500 aansluitmogelijkheden in dienst gesteld.

Leverancier was de firma Siemens en Halske te Berlijn.” (Aanvankelijk als proef.)

„Het mag ons niet verwonderen, dat de toenmalige Amsterdamsche telefoondirectie tegenover het nieuwe systeem enigszins gereserveerd stond. De proef bleek werkelijk een succes te zijn en zal ongetwijfeld het zijne er toe bijgedragen hebben de schroom bij de hoofdstedelijke autoriteiten voor een groot gedeelte weg te nemen.”

Er bestond destijds, zowel in Amerika als in Europa, veel verschil van inzicht over het beste systeem: half- of vol-automatisch. Technische waren omstreeks 1910 alle problemen voldoende opgelost; grote twijfel was allereerste aanwezig of het publiek (de aangewezen scherpachter!) te winnen zou zijn voor vol-automatische bediening. De toenmalige directeur van de telefoondienst Amsterdam, ir. W. A. J. van den Hurk, hield op 28 september 1912 een voordracht voor het Kon. Instituut van Ingenieurs getiteld: „De half-automatische telefoonrichting van Amsterdam-Zuid”.

'S-GRAVENHAGE**Half-automatische telefoonsystemen**

1920

Ten tijde te Amsterdam in 1911 de plannen tot automatisering dus werkelijkheid werden, vormde het in Den Haag nog een probleem van studie en vaak heftige discussie. Hieruit groeide een voorstel, dat nog datzelfde jaar bij B en W werd ingediend.

De keuze was daarbij gevallen op het z.g. Rotary-systeem, een van oorsprong Amerikaans systeem, dat voor Europa gefabriceerd werd door de Bell Telephone Manufacturing Company in Antwerpen. In dit voorstel was eens opgenomen de bouw van twee nieuwe centraalbureaus, resp. in de Kerklaan te Scheveningen en in de Marnixstraat te Den Haag.

In laatstgenoemd gebouw zou ook de gehele administratie een onderdak vinden. Na een zeer breedvoorige schriftelijke en mondelinge behandeling aanvaardde de raad in 1913 dit voorstel. De centrale zou daarbij, evenals te Amsterdam, volgens het half-automatische systeem worden uitgevoerd. Was alles normaal gegaan, dan had de centrale aan de Kerklaan in 1915 in gebruik kunnen worden genomen, waarop die in de Marnixstraat dan spoedig was gevolgd. Door de inmiddels uitgebroken wereldoorlog ontstond in de aflevering van de apparatuur aanzienlijke vertraging. Hierdoor kwam de centrale aan de Kerklaan pas in 1920 gereed, die aan de Marnixstraat in 1921.

Deze late aflevering had voor de telefoondienst onaangename consequenties.

ROTTERDAM**Half-automatisch telefoonsystemen**

1923

In Rotterdam werd de eerste automatische centrale (centrale West) aan de Korenaarstraat, gebouwd volgens het systeem van de fa. Ericsson te Stockholm, met een capaciteit van 5000 aansluitmogelijkheden, op 10 mei 1923 in dienst genomen. Deze centrale werd ingericht met 1500 vol-automatische en 3500 half-automatische aansluitmogelijkheden (zie fig. 19).

De verbindingen van de centrale aan de Botersloot met de centrale West, alsmede de inkomende interlokale verbindingen, werden eveneens half-automatisch tot stand gebracht.

AMSTERDAM

Hoezeer de spreker door twijfels bevangen was moge blijken uit enkele citaten uit het uitvoerige verslag in „De Ingenieur” van 4 januari 1913: „Beraadslaging.

De Voorzitter. De groote opkomst van leden heeft getoond dat de belangstelling voor het besproken onderwerp zeer groot is en uit het applaus, dat zooveel weerklonk, blijkt dat de waardering van den inhoud de meedeelingen van den heer Van Den Hurk even groot was. Deze heeft de kunst verstaan om een zeer ingewikkelde uitvinding op een zeer eenvoudige wijze uit te leggen. Ik dank hem namens de Vergadering voor zijn aangename en heldere lezing.

Wenscht één der leden soms nog inlichtingen te vragen?..

Het lid S. J. J. H. van Embden. „Ik wenschte een inlichting te vragen omtrent de wijze, waarop de telefoonexploitatie in het vervolg zal plaatshebben. Is het de bedoeling dat te Amsterdam het half-automatische systeem zal blijven, dan wel dat het langzamerhand zal vervangen worden door het vol-automatische systeem?”

Het lid W. A. J. van den Hurk. „Ik moet zeggen dat ik mij daaromtrent niet met zekerheid kan uitlaten, daar wat ik wil niet alleen gewicht in de schaal werpt. Deze zaak moet ook door anderen beoordeeld worden, zoodat ik niet weet wat het plan van de toekomst is. Toen wij het half-automatische systeem kozen, zat bepaald de bedoeling voor dat het niet zou dienen als overgang tot het vol-automatische systeem, maar hier blijvend toegepast zou worden.

ROTTERDAM

‘S-GRAVENHAGE

In 1915 hadden de handcentrales voldoende capaciteit om de groei van het aantal abonnees op te vangen, totdat de automatische centrales gereed zouden zijn.

Maar toen het gereedkomen aanzienlijk werd vertraagd, raakte in 1917 de voorraad vrije aansluitmogelijkheden geheel uitgeput. Een zelfde verschijnsel als in deze tijd deed zich toen voor. De aanvragen voor een aansluiting moesten op een wachtlijst worden geplaatst, die aan het einde van de oorlog meer dan 3000 reflectanten vermeldde. In Den Haag was de datum van voltooiing der vol-automatisering 14 juli 1928 (fig. 18).

AMSTERDAM

Intusschen, het half-automatische systeem en het vol-automatische kunnen volkomen samenwerken. Het is in de practijk zelfs zoo dat, wanneer ik maar honderdtallen reserveer voor vol-automatisch systeem, onmiddellijk vol-automatische toestellen kunnen aangesloten worden. Mocht er dus op den duur van de zijde van het publiek een aandrang komen naar vol-automatische aansluiting, met verandering van telefoonnummer, dan zal er geen bezwaar zijn daaraan te voldoen, zie fig. 16.

Toen wij een onderzoek instelden hebben wij in de eerste plaats een bezoek gebracht aan Hildesheim, waar het vol-automatische systeem wordt toegepast in een net van 1000 geabonneerden. Het systeem voldeed daar goed; wij vonden er zeer tevreden abonnee's. Te Amsterdam is het daarmee anders gesteld. Hier is hetgeen het publiek moet doen om verbinding te krijgen tot de geringste afmetingen teruggebracht; men behoeft slechts de telefoon van den haak te nemen; wij konden moeilijk een stap teruggaan en het publiek dwingen zelf de verbinding te maken."

Het lid S. Mulder. „Ik kan mij niet voorstellen dat er van de zijde van het publiek aandrang kan bestaan om vol-automatisch aangesloten te worden." Het lid W. A. J. vanden Hurk. „Ik heb meerdere personen gesproken, die verklaarden gaarne de telefonisten kwijt te willen zijn en een vol-automatische aansluiting te wenschen. Een geroutineerd telefoniste maakt natuurlijk veel minder fouten dan gemiddeld een abonnee, maar iemand kan beter zijn eigen fouten verdragen dan die van een ander. Daarom zijn er personen die liever vol-automatische toestellen hebben."

ROTTERDAM

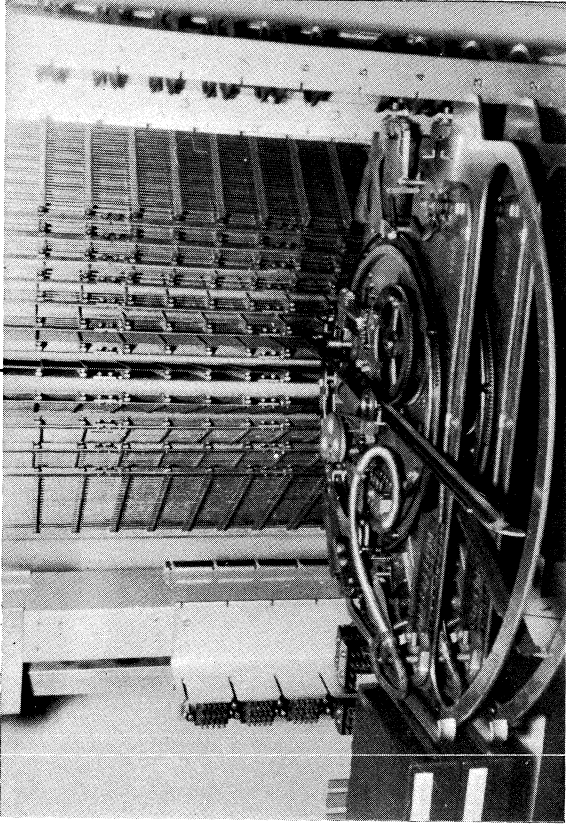


fig. 19.

Instructiemodel van Ericsson-centrale te Rotterdam, zgn. Pannekoekkiezer.

Op 10 mei 1923 in gebruik genomen. Deze centrale heeft 50 jaar dienst gedaan. (collectie Postmuseum)

**Belangrijkste data in de ontwikkeling der drie grote steden
op telefonisch gebied**

Eerste datum	Asd	Gv	Rt
Begin automatisering (half-aut.)	.. juni 1911 Zuid	7 jan 1920 Scheveningen	10 mei 1923 West
Begin automatisering (vol-aut.)	29 maart 1922 Centrum	.. juli 1922 Scheveningen	10 mei 1923 West
Laatste half-aut. buiten dienst	3 okt. 1928	14 juli 1928	23 juli 1932
Lokaal net geheel automatisch	3 okt. 1928	14 juli 1928	23 juli 1932
Snelverkeer (hand) Idem (orderlijn dvh stelsel)	1917 1918	2 april 1917	1917 1918
Snelverkeer (aut.)	1931	1930	1930
Automatisch inkomend itl verkeer	23 jan 1936		
Automatisch uitgaand itl verkeer	28 febr. 1938		
Itl tfa kiest automatisch in eigen net	15 juni 1925	16 febr. 1924	1926
Algehele uitschakeling lok. tfa	1950	1 okt. 1927	1932
Semi-automatisch itn inkomend	nov 1950		febr. 1949
Semi-automatisch itn uitgaand	12 maart 1956		20 dec. 1935
Vol-automatisch itn inkomend	22 april 1958		22 april 1958
Vol-automatisch itn uitgaand	12 juli 1960	31 mei 1960	14 juli 1960

De landelijke automatisering

De telefoonabonnees raakten vertrouwd met het bedienen van de kiesschijf. Directeur Van den Hurk van de Amsterdamse Telefoondienst zag het in 1912 goed met zijn opmerking: „ik heb meerdere personen gesproken die verklaarden gaarne de telefonisten kwijt te willen zijn en een vol-automatische aansluiting wensen.”

Hoezeer de dames van toen ook hun best deden de aanvragers ter wille te zijn, voor hen bleef de soms lange wachttijd, veroorzaakt doordat vaak 2 of 3 telefonisten moesten samenwerken om een verbinding tot stand te brengen, onverteerbaar.

Commercieel gezien, van bedrijfswege dus, waren er in het geheel geen bezwaren tegen volledige automatisering. Er zouden enorme investeringen nodig zijn, maar in de rentabiliteit hiervan had men het volste vertrouwen. De Bell-centrale in Den Haag (1920) en de Ericsson-centrale in Rotterdam (1923), (zie fig. 19) hebben meer dan een halve eeuw dienst gedaan!

Het was in 1931 een wijs besluit van de toenmalige Drg Damme dat dit met kracht moest worden nagestreefd: volledige automatisering zou in 1946 voltooid moeten zijn.

Om bekende redenen (Wereldoorlog II) werd dit 16 jaren later: 1962.

Uit het overzicht op blz. 97 is te zien hoe de automatisering zich, lokaal, voltrok. Dat zijn echter slechts enkele van de meer dan 1200 plaatsen, waar zich dit heeft afgespeeld. En wel van 1911 (Amsterdam), via Haarlem als eerste Rijkscentrale in 1925 en Wageningen in 1933 als eerste in een landelijk opgezet plan, tot Warffum als afsluiting van dit automatiseringsplan in 1962. Daarnaast werd de landelijke koppeling van alle centrales een feit: de automatisering van het interlokale net. Tenslotte die in internationaal opzicht.

Dat dit allemaal mogelijk werd is deels te danken aan de schakeltechnische ontwikkeling. Maar daarnaast verdient een tweede aspect de aandacht: de transmissie. Hierover nog een enkel woord.

Kabels en versterkerinrichtingen

De eerste aanleg van elektrische geleidingen voor publiek (telefoon)-verkeer werd in 1888 bij een Koninklijk Besluit aan de NBTM opgedragen. Dit waren nog luchtlijnen.

In latere jaren, bij grote toename van het interlokale telefoonverkeer, werd de noodzaak gevoeld aan een instantie, die zich vooral zou bezig houden met aanleg en onderhoud van kabels; elk telefoondistrict afzonderlijk hiermede te belasten was organisatorisch ondoenlijk.

In de twintiger jaren waren elektronenbuizen in zoverre ontwikkeld dat lijnversterking mogelijk werd.

Dat al vroegtijdig (1888) interlokale verbindingen over afstanden van ruim 60 km mogelijk waren was te danken aan de grote energie-afgifte van de koolmicrofoon. Verder moeten we bedenken dat de toen alom gebezigde luchtlijnen geringe weerstanden bezaten.

Bij de latere toename van het verkeer en verkabeling van luchtlijnen werden versterkers onontbeerlijk.

In ons land waren omstreeks 1927 lijnversterkers in gebruik waarin elektronenbuizen werden toegepast, hoofdzakelijk in internationale telefoonverbindingen. Western Electric en Siemens waren de leveranciers, deze waren in het bezit van de licentierechten.

Door PTT wordt in het „Jaarverslag aan de Koningin 1928” het volgende vermeld:¹⁰

„De reeds in 1927 aangevangen tweede uitbreiding van de versterkerinrichting te *Amsterdam* met 11 vierdraadsversterkers ten behoeve van het verkeer met *Frankrijk, Duitschland, Zweden* en *Amerika* kwam in 1928 gereed; de versterkers werden met eigen personeel geheel gewijzigd en opnieuw geschakeld en zoodanig op een versterkerpost opgesteld, dat het mogelijk is met het bestaande aantal koordversterkers een grooter aantal transitverbindingen te bedienen, zonder dat nieuwe versterkers behoeften te worden gekocht. Hierbij werd een geheele nieuwe schakeling toegepast, waardoor de bediening is vereenvoudigd.

De in 1927 voorbereide uitbreiding van het versterkerstation te *Arnhem* met 11 vierdraads- en 10 tweedraadsversterkers voor uitbreiding van het verkeer met het buitenland resp. verbetering van het binnenlandsch verkeer kwam in het afgelopen jaar nagenoeg gereed.

Na langdurige onderhandelingen is te *Eindhoven* grond aangekocht voor het zetten van een dienstgebouw ten behoeve van een aldaar op te richten versterkercentrale. Ook omtrent het gebouwenplan is overeenstemming verkregen zoodat in 1929 de bouw kan plaatsvinden. Inmiddels is aan de Bell Telephone Manufacturing Company opgedragen in dit station een installatie van 50 tweedraadsversterkers te leveren en te monteeren ten behoeve van het interlocaal verkeer met het zuiden van ons land.

Voor de uitbreiding van het internationaal verkeer via ons land met Engeland werden te *Domburg* een vijftal vierdraadsversterkers bijgeplaatst. Deze zijn nog niet geheel gereed gekomen.

Voor het Rijkstelegraafkantoor te *Groningen* zijn besteld 10 vierdraads-

10 Het PTT-bedrijf mei 1929, De invloed van de elektronenbuis op de telecommunicatie in de twintiger jaren, blz. 195 t/m 199.

versterkers voor het internationaal verkeer met Duitsland en verder gelegen landen. Deze zullen in 1929 worden opgesteld. De versterkercentrale te *Meppel* kwam geheel gereed en is in dienst gesteld. Het leek inmiddels noodzakelijk de inrichting uit te breiden met 30 tweedraads-, 20 vierdraadsversterkers en 10 vorkschakelingen ten bate van het interlocaal en internationaal verkeer. Met het opstellen hiervan is een begin gemaakt.

Te *Rotterdam* werd voortgegaan met de werkzaamheden voor de tweede uitbreiding met 4 vierdraadsversterkers en aangevangen met de derde uitbreiding met 12 dito en een nadien noodig gebleken vierde uitbreiding met 35 tweedraadsversterkers (uitsluitend voor het interlocale verkeer). Al deze uitbreidingen komen naar verwachting einde Maart 1929 gereed. De te *Utrecht* opgerichte koordversterkercentrale is op eenige onderdeelen na gereed.

De nieuwe schakeling, welke reeds te *Amsterdam* in gebruik is, werd ook hier toegepast.

In voorbereiding zijn de werkzaamheden voor het verplaatsen van de koordversterkerpost te *Rotterdam* van de versterkerruimte naar de telefoonzaal. Tenslotte zijn welgeslaagde proeven gedaan met een door den eigen dienst samengestelden specialen muziekversterker.”

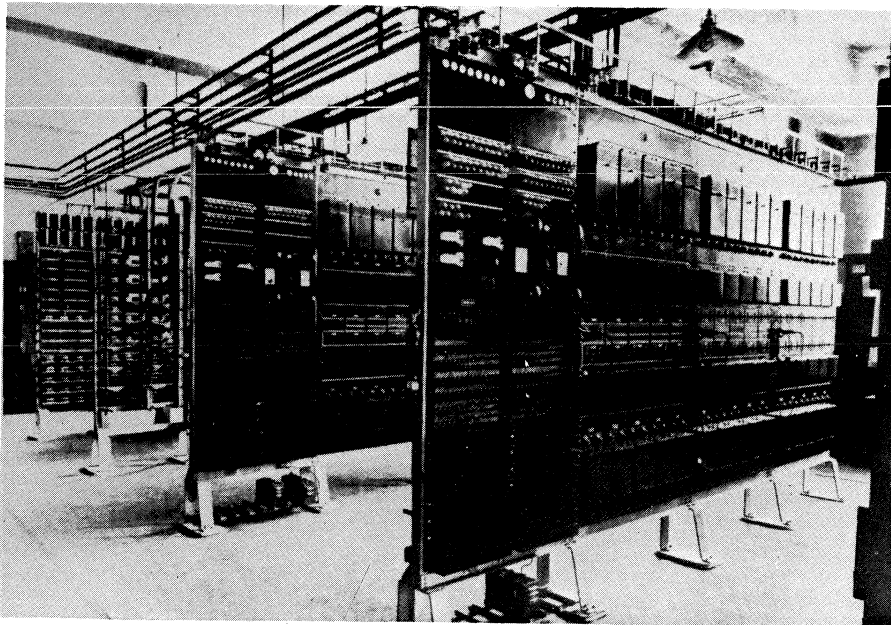


fig. 20. Versterkerstation Arnhem in 1928; op de eerste rij rekken met tweedraadsversterkers.

Een blik in het interieur van het versterkerstation te Arnhem vergunt ons fig. 20.

Hoewel door het toepassen van tweedraadsversterkers (zie fig. 21) via de versterkte lijn in beide richtingen signalen konden worden overgedragen, had de daarmee verkregen economie t.o.v. vierdraadsverbindingen zijn beperkingen.

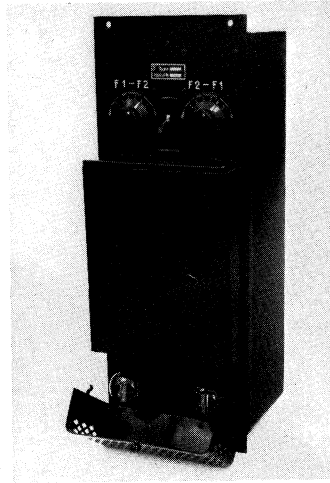


fig. 21. Tweedraadsversterkers,
Duits fabrikaat van 1925
(Nederlands Postmuseum)

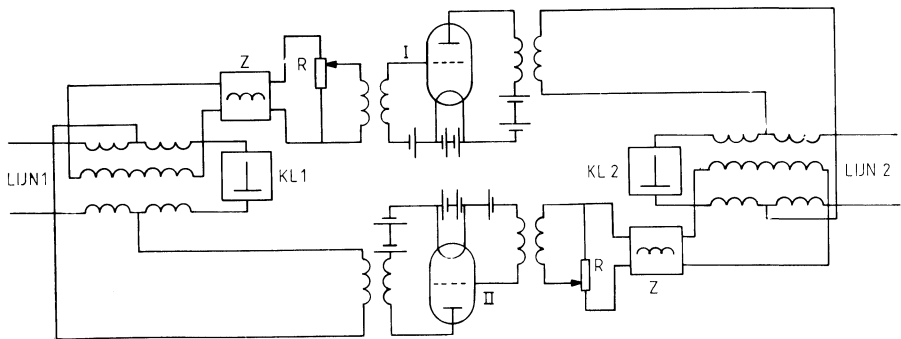


fig. 22. Een tweedraadsversterker-
schakeling.

Bij een tweedraadsversterker (fig. 22) was het noodzakelijk de kunstlijnen KL 1 en KL 2 zodanig af te regelen dat de impedanties hiervan gelijk werden aan die van de lijnen 1 en 2. De moeilijkheid was toen, dat de gelijkheid moest gelden voor het gehele frequentiegebied van 300 tot 3400 Hz. Vooral in de hogere frequenties was dit vaak uiterst lastig te bereiken. Er konden dan ook nooit meer dan 5 tweedraadsversterkers in serie worden geschakeld. Voor grotere afstanden werden daarom vierdraadsversterkers toegepast (zie fig. 23).

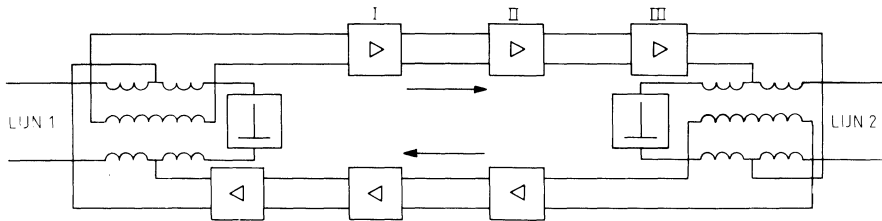


fig. 23. De inrichting van een vierdraadscircuit met versterkers.

Voor verbindingen op internationale routes was het noodzakelijk afspraken te maken over de eisen waaraan de door de fabrikanten geleverde apparatuur moest voldoen. Het overleg hierover ging plaatsvinden in vergaderingen van het „Comité Consultatif International des Communications téléphoniques à grande distance”, dat voor de eerste maal van 11 tot 18 juni 1928 te Parijs bijeenkwam.

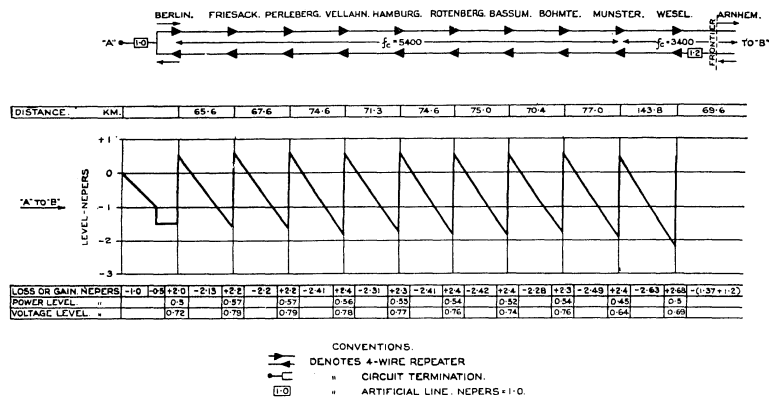
In de vorm van een tweetal aanbevelingen werden de afspraken omtrent versterkers vastgelegd.

Voor een tweedraadsversterker gold, dat deze twee elektronenbuizen zou bevatten en moest zijn voorzien van zeefkringen en lijnbalansen.

In vierdraadsschakelingen moest de spanningsversterking van een telefoonversterker kunnen worden geregeld in stappen van hoogstens 0,1 neper of 0,87 decibel; bij een zeer lange verbinding, zoals die van fig. 24, zou bijstelling in stappen kleiner dan 0,03 neper of 0,26 decibel vereist zijn. Dat een tweedraadsverbinding een aanzienlijke lengte kon hebben, toont fig. 25. Uit het bijgevoegde niveaudiagram blijkt, dat het signaal nergens zwakker werd dan –1,4 neper t.o.v. het ingangsniveau. Op den duur werd het tweedraadsysteem verlaten in verband met de eraan klevende instabiliteit van de verbindingen.

In het Jaarverslag van de PTT over 1929 wordt melding gemaakt van de „Dienst van kabelleggingen en versterkerinrichtingen”, door welke ons land is uitgerust met een aan alle verkeerseisen voldoende telefoonkabelnet. Verder treft men daarin de vermelding aan dat „een onderzoek is ingesteld naar de mogelijkheid om voor het interlokale kabelnet een systeem in te voeren (systeem *ir. G. H. Bast*), waardoor onder gebruikmaking van kabels, aan welke geen hoger eisen dan aan die voor lokale telefonie gesteld behoeven te worden, een veel groter aantal verbindingen tussen de telefooncentra tegelijk kan worden gelegd”.

Naar prof. Bast mededeelde, werden destijds door hem in het kabelmagazijn te Leidschendam dempings- en overspraakmetingen verricht aan grote kabel-lengten. Door deze metingen kwam hij tot het inzicht dat bij de beschikbare kabeltypen vierdraadscircuits van grote lengte mogelijk waren zonder overspraakproblemen, indien voor de heen- en terugrichting de aders in gescheiden kabels werden ondergebracht. Men noemde dit het dubbelkabelsysteem.

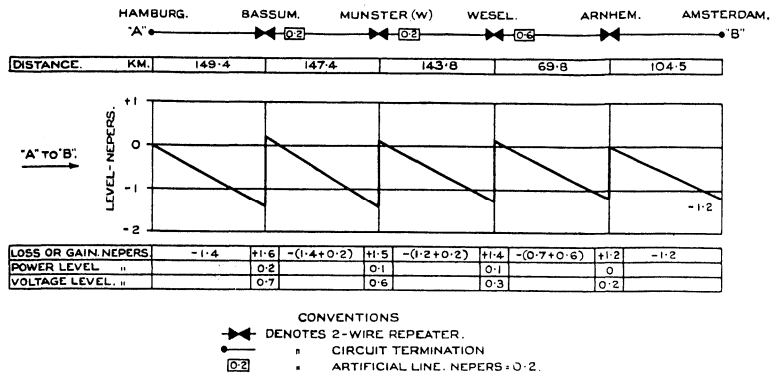


Level Diagram of the Circuit. Berlin-London 1 (Fk. 9950) German Section.

fig. 24. Vierdraadsverbinding Berlijn-Arnhem met gescheiden wegen voor beide richtingen; totale lengte 789,5 km.

Hoewel het niet eenvoudig was deskundig personeel aan te trekken en op te leiden voor het bemannen van alle, over het gehele land verspreide, versterkerstations werden verbeteringen en uitbreidingen met grote voortvarendheid gerealiseerd.

In 1932 werd bij PTT begonnen met het ontwikkelen van draaggolfsystemen.



Level Diagram of the Circuit. Hamburg-Amsterdam 2 (Fk. 1045).

fig. 25. Tweedraadsverbinding Hamburg-Amsterdam; totale lengte 624,9 km.

Na de oorlog

De Duitse bezetting van 1940 tot 1945 verstoorde de na 1930 gemaakte opzet van de automatisering van het Nederlands net.

Dit leidde er toe dat na afloop van de oorlog naast de „van oudsher” bekende leveranciers enige anderen ook hun bijdrage gingen leveren. De Bell Telephone Manufacturing Company (Antwerpen), de Nederlandse Standard Electric Maatschappij ('s-Gravenhage), de Nederlandse Siemens Maatschappij (thans Siemens Nederland), ('s-Gravenhage) en de Ericsson Telefoonmaatschappij (Stockholm/Rijen/'s-Gravenhage) waren en zijn nog altijd paraat. Nieuwe namen waren, toen, de Automatic Telephone Manufacturing Company (Liverpool), Albis Werke (Zürich) en vooral ook Philips Telecommunicatie Industrie (Hilversum).

Dit heeft tot gevolg gehad dat door de grote verscheidenheid hiervan (elke fabrikant had diverse uitvoeringen) hoge eisen werden gesteld aan de opleidingen van het dienstdoend technisch personeel.

Bladerend in de 35 jaargangen van het Studieblad PTT valt deze verscheidenheid duidelijk op. Ongetwijfeld heeft deze lectuur grote steun betekend voor de medewerkers van ons bedrijf.

Thans is er van bedrijfswege een streven om met twee fabrikaten te volstaan: het PRX-systeem van Philips en AXE van Ericsson.

Verleden, heden en toekomst van (semi)-elektronische telefonie- systemen

In het kader van 100 jaar openbare telefonie in Nederland volgt hier de weergave van een vraaggesprek met J. H. Bolhuis, chef beheerseenheid PRX-systeem in het telefoondistrict Amsterdam.

Het leek de redactie een goede gedachte de ervaringen van een collega te noteren die in de praktijk betrokken was bij de eerste openbare PRX-centrale.

Jan Hemmo Bolhuis (38), geboren te Groningen, trad in 1958 in dienst bij de toenmalige plaatselijke telefoondienst te Amsterdam.

Na ervaring te hebben opgedaan met diverse automatische telefoon-systemen werd hij in 1970 als een der eersten uitgekozen om een opleiding te volgen in PRX-technieken, verzorgd door CATF.

Van 1975 tot 1979 gaf hij landelijk PRX-cursussen en werd daarna belast met de taak van chef afdeling PRX in het telefoondistrict Amsterdam.

Hij heeft getracht een nieuwe techniek, die niet geheel zonder argwaan werd ontvangen, door de eerste jaren heen te leiden.

Hij vervult thans de functie van chef opleidingen in het telefoondistrict Amsterdam.

Collega Bolhuis, u heeft ruim 20 dienstjaren bij PTT; met welke telefoon-systemen heeft u bemoeienis gehad gedurende deze tijd?

Na mijn opleidingstijd ben ik geplaatst in de telefooncentrale Centrum te Amsterdam. Daar was men juist bezig met de afbouw van het Strowgersysteem uit 1911. Mijn opleiding was toen al gericht op het Albissysteem, een dochteronderneming van Siemens uit Zürich en ik begon met het Albis 51-systeem. Naast dat systeem stond in de telefooncentrale Centrum ook nog Siemens apparatuur van het F-36 type, een direct telefoniesysteem dat werkte met hef-draaikiezers.

Het Albissysteem werkte niet met hef-draaikiezers maar met motorkiezers. Twee magneten die om en om bekrachtigd werden; daardoor ging een ankertje draaien waardoor contactarmen door een contactbank gingen. Dat systeem was in 1951 geïntroduceerd en vandaar de naam: Albis 51.

In mijn opleidingssituatie ben ik ook nog bekend geraakt met het UR 49A-systeem van Philips, ook een direct telefoonsysteem.

Wanneer was uw eerste kennismaking met niet-elektromechanische telefoon-apparatuur?

Dat was in 1970; toen werden wij in Amsterdam en in het telefoondistrict Utrecht geconfronteerd met de vraag op welke wijze wij de telefoonapparatuur, die toen al besteld was bij Philips, zouden gaan onderhouden.

De vraag was toen: kunnen jullie mensen beschikbaar stellen die bereid zijn een opleiding te gaan volgen bij de Centrale Afdeling Telefonie die dan daarna voor exploitatie en introductie van het nieuwe telefoonsysteem in de districten gaan zorgen?

Die opleiding werd éénmalig per district gegeven, daarna was elk district selfsupported en moest er zelf voor zorgen dat zijn volgende medewerkers werden opgeleid.

De eerste delegatie van ons telefoondistrict bestond uit één hp'er en vier mp'ers, die werden opgeleid door de CATF o.l.v. ir. Wijntjes en ir. Maltha (hp = hoger personeel; mp = middelbaar personeel; CATF = centrale afdeling telefonie).

Die opleiding heeft twee jaar geduurd, en wel één à twee dagen per week; de andere dagen werden besteed aan zelfstudie en aan het volgen van nog enige bijscholing.

Dat was onze overgang van het elektromechanische naar het semi-elektronische systeem in het telefoondistrict; veel beschikbare tijd werd gebruikt voor voorbereidingen op zowel exploitatief als op organisatorisch gebied opdat wij tijdig klaar zouden zijn om deze nieuwe technologie te beginnen.

Wanneer was uw eerste praktische kennismaking met PRX-apparatuur?

Dat was in 1972; in de centrale Utrecht Overvecht werd toen door Philips Telecommunicatie (PTI) het eerste proefmodel geplaatst in een operationele telefooncentrale. Daar werden 1000 abonnees aangesloten. Deze hadden thuis twee telefoontoestellen; daar konden zij naar keuze gebruik van maken. Het ene was een kiesschijftoestel en het andere een toondruktoetskeuzetoestel (TDK).

De PRX-centrale bood de mogelijkheid beide soorten toestellen naar wens te gebruiken. Wanneer de PRX-centrale door werkzaamheden van het Philips laboratorium of door storingen niet kon functioneren werden de abonnees overgeschakeld naar een UR-centrale, waarop uitsluitend het kiesschijftoestel was te gebruiken.

In de praktijk bleek dat de abonnees (zo mogelijk) altijd gebruik maakten van het TDK-toestel „omdat het zo gemakkelijk te hanteren was”.

Pas in tweede instantie werd gebruik gemaakt van het kiesschijftoestel.

In die centrale Utrecht Overvecht werden de eerste praktische ervaringen opgedaan met het systeem. Daar zijn een aantal onvolkomenheden in het systeem geconstateerd die bij PTI werden verwerkt tot een nieuwe conceptie van o.m. het spreekwegennetwerk.

Alle ervaringen werden benut in een PRX-centrale te Wormerveer (telefoon-district Amsterdam) waar op 19 juni 1974 de wereldpremière van het PRX-systeem werd gehouden.

Daar werd een centrale met 6144 nummers in dienst gesteld. Deze nam toen een oude centrale van het Siemensstelsel over. Na de overname was een teruggang naar het oude stelsel niet meer mogelijk, omdat gelijktijdig met de overname een nummerwijziging plaats vond.

Vóór de officiële indienststelling plaats vond werd de centrale enige dagen eerder technisch indienstgesteld. Bij deze gelegenheid waren ook een aantal genodigden. Nadat de centrale al enige tijd functioneerde vroeg een der aanwezigen wanneer „het” plaats vond; men was nl. gewend dat een indienststelling plaats vond met veel rumoer van kiezers e.d. Een van de voordelen van het PRX-systeem is dat het geen geluidshinder veroorzaakt.

U heeft enige tijd gefunctioneerd als „chef beheerseenheid PRX-systeem” in het telefoondistrict Amsterdam.

U was verantwoordelijk voor het wel en wee van ongeveer 20 telefooncentrales, omvattend ruim 150.000 aangeslotenen. Hoe heeft u dat ervaren?

Dat was voor mij een toch wel bijzondere ervaring, met name omdat het nog steeds niet zo'n routinematige functie was; het was een functie waarbij nog duidelijk pioniersaspecten een rol speelden. Wij moesten de plaats „nog verdienen” in het district; men was nog wat huiverig: „wat gaat daar gebeuren?” en „welke confrontatie geeft dat met mijn huidige functie?” vroeg men zich uiteraard af.

Een bepaalde acceptatie van het PRX-gebeuren te verwerven was ook een belangrijk onderdeel van mijn functie als PRX-opleider; alle daarvoor in aanmerking komende medewerkers hebben een introductie gekregen.

Mijn ervaring was ook dat in de tijd die ik daar heb gezeten een stuk interne organisatie tot stand is gekomen.

Wij zijn als een losse groep gestart; daarna zijn er wat meer formele banden gelegd, maar op een gegeven moment ontstond er toch binnen de PRX-organisatie behoefte aan een duidelijker organisatorisch concept, zodat iedereen wist wat van hem werd verwacht.

Daarnaast kwamen rond het PRX-systeem nog twee interessante ontwikkelingen op gang.

De eerste was de bedrijfsproef voor abonneediensten via PRX-centrales; daar

is in Amsterdam-Noord mee begonnen. Het betrof een zestal nieuwe mogelijkheden, die tot dan niet bekend waren bij openbare telefoonsystemen.

Wij zijn begonnen met de diensten:

- afwezigheidsmelding;
- verkort kiezen;
- nummerherhaling;
- kostenopgave;
- niet storen;
- wekdienst.

Deze zelfde diensten liepen gelijktijdig ook in Heerenveen. Men heeft toen tegelijk voor twee objecten gekozen om het beeld landelijk representatief te krijgen.

Daarnaast was ook de introductie van het PMT-systeem aan de orde. Dit beheerssysteem kan o.m. worden toegepast bij transacties van en naar het PRX-systeem.

Ik heb in februari 1979 tijdens een CBO-PTT Bedrijfsconferentie voor HBO-docenten een inleiding gehouden getiteld: „Exploitatie van processor-gestuurde telefooncentrales”.

(PMT = Programmable Management Telecommunication; CBO = Contact-centrum Bedrijfsleven Onderwijs; HBO = Hoger Beroeps Onderwijs).

Graag wil ik t.b.v. het Studieblad hieruit enkele passages citeren:

Plaats van SPC-centrales in de organisatie van een telefoondistrict

Bij de introductie van SPC-centrales (Stored Program Control) is gekozen voor een gecentraliseerde beheersvorm. Dit in tegenstelling met de tot dan gevolgde organisatievorm welke op een geografische verdeling was gebaseerd.

Motieven voor deze gecentraliseerde keuze waren o.m.:

- bundeling van kennis en ervaring;
- gecentraliseerde reservevoorraad;
- minder testapparatuur;
- minder documentatie;
- mogelijkheid van beheer op afstand;
- vermindering van personeelskosten.

Na de invoering van de centrale beheersvorm, werden er echter van verschillende kanten bezwaren gemaakt tegen de gekozen oplossing zoals:

- vermindering van promotiekansen van EM-personeel;
- overkompleet raken van personeel;
- verplaatsingen i.v.m. vervanging van EM- door SE-systemen;
- vermindering van de motivatie van EM-personeel, wegens het werken aan een systeem waar naar hun mening geen ontwikkeling meer in aanwezig was

- en in de toekomst dan ook afgebouwd zal worden;
- elitevorming in de SE-beheerseenheid.

Een belangrijk uitgangspunt bij de oprichting en samenstelling van de SE-afdeling in een telefoondistrict, is geweest dat het testen en onderhouden van het systeem volledig door medewerkers van deze afdeling zal worden verricht. Slechts in zeer speciale gevallen kan er een beroep worden gedaan op de Centrale Afdelingen (last resort).

Naast de werkzaamheden op het gebied van test en onderhoud zijn er veel exploitatieve handelingen te verrichten. Werkzaamheden die van administratieve aard zijn en veelal m.b.v. een terminal worden uitgevoerd.

Deze werkzaamheden zijn o.m.:

- het indienststellen van abonnees;
- opvragen van gesprekken-tellerstanden;
- wijziging van abonnee-kenmerken;
- blokkeren van abonnees;
- openen en wijzigen van meervoudige aansluitingen.

In de eerste fase zijn al deze werkzaamheden door SE-medewerkers uitgevoerd.

In een later stadium zijn een deel van deze werkzaamheden door de specifieke abonneegerichte afdelingen, zoals Aansluitingen en Incasso, zelfstandig verricht. In het telefoondistrict Amsterdam is hiervoor een interim oplossing ontwikkeld, door gebruik te maken van een omschakelbare remote teleprinter, in afwachting van de introductie van het PMT-systeem.

Bij de organisatie van een PRX-afdeling kunnen, afgezien van de leiding, drie hoofdfuncties worden onderscheiden, t.w.:

- „specialisten” PRX, voor het oplossen van alle test- en onderhoudswerkzaamheden in het systeem;
- „assistenten” PRX, voor het oplossen van routinematige werkzaamheden aan de hardware van het systeem;
- administratieve medewerkers, voor werkzaamheden op het exploitatie- en onderhoudscentrum (EOC).

De specialisten hebben een theoretisch gefundeerde opleiding, welke alle facetten van het PRX-systeem omvatten.

De assistenten-opleiding is meer praktisch gericht en afgestemd op de meer routinematige handelingen, betrekking hebbende op de hardware van het systeem.

Voor de administratieve medewerkers wordt een opleiding van enkele weken gegeven, speciaal gericht op de procedures rond het systeem.

Onderhoud van het PRX-systeem

De ontwikkeling van nieuwe telefoonsystemen met meer betrouwbare componenten, en de verkrijgbaarheid van betere hulpapparatuur, hebben geleid tot een nieuwe aanpak van het onderhoud.

Sinds de jaren vijftig is het onderhoud als volgt geëvolueerd:

- preventief onderhoud;
- correctief onderhoud;
- methode van bestuurd onderhoud (MBO).

Bij de EM-systemen wordt MBO op ruime schaal toegepast.

Bij het PRX-systeem kan de methode van bestuurd onderhoud niet volledig worden toegepast, nl. kenmerkend voor het MBO is dat geconstateerde fouten niet meteen worden opgeheven, tenzij een gestelde norm wordt overschreden. Het PRX-systeem geeft autonome foutmelding en bij een optredende fout zal het systeem direct het defecte apparaat uitschakelen.

Sociale gevolgen

Bij de introductie van het PRX-systeem in het telefoondistrict, is de invoering begeleid door een multi-disciplinaire werkgroep, die naast het ontwerpen van procedures tot taak had het begeleiden van veranderingen.

Voor de toekomst zal de groei van het Nederlandse telefoonnet door centrales van het SPC-type worden vervangen. De tot nu toe bestaande centrales van het EM-systeem zullen voorlopig blijven functioneren, hetgeen inhoudt dat het EM-personeel daar voorlopig werkgelegenheid kan blijven vinden. Wanneer er zal worden overgegaan tot een afbouw van de EM-systemen, dan zal dit uiteraard leiden tot een vermindering van het aantal taken.

Vervanging van EM- door SPC-systemen is o.m. afhankelijk van de investeringsmogelijkheden, welke het PTT-bedrijf heeft.

In principe wordt er uit eigen middelen geïnvesteerd en niet door middelen verschaffing op de vrije markt. Een deel van de medewerkers uit de EM-systemen zal een functie binnen de SPC-systemen kunnen vinden.

Ook wordt er een onderzoek gehouden naar de mogelijkheid om tot integratie van EM- en SPC-beheersvormen te komen. Dit om tegemoet te komen aan de reeds eerder genoemde bezwaren tegen de centrale beheersvorm van het PRX-systeem en aan de geleidelijke overgang van de afbouw van de EM-systemen.

Hartelijk dank namens de Redactie en de lezers van het Studieblad. Heeft u misschien nog iets op het hart dat de lezers kan dienen?

Ja, tijdens voorlichting en introductie van het PRX-systeem werd mij vaak de vraag gesteld: „PRX zal vast niet het einde zijn, we hebben *altijd* ontwikke-

lingen in de telefoontechniek gekend. Wat staat ons nog meer te wachten?"
Nou, met die ontwikkelingsgedachte ben ik het hartgrondig eens. Ik heb dan ook gezegd: „PRX is niet het einde, het is het begin van een nieuwe ontwikkeling. Deze ontwikkeling zal nog voortgang vinden, momenteel is het al duidelijk dat we van het PRX-A systeem, zoals we PRX *nu* zijn gaan noemen: PRX-analoog, overgaan naar een digitaal PRX-systeem dat, zoals ik denk, de eerstkomende jaren voor de deur staat.”

Met dank aan dhr Bolhuis voor het toestaan van publicatie van dit vraaggesprek maakt de redactie de lezers tevens attent op de volgende, reeds in het Studieblad verschenen, artikelen over digitale telefonie:

Digitale telefonie, Studieblad PTT 1980 blz. 193 e.v.; blz. 289 e.v.

De AXE-10-telefooncentrale, Studieblad PTT 1980 blz. 321 e.v.; blz. 360 e.v.; 1981 blz. 20 e.v.; blz. 40 e.v.

PCM in Nederland, Studieblad PTT 1980 blz. 129 e.v.; blz. 199 e.v.; blz. 244 e.v.; blz. 281 e.v.

Optische telecommunicatie m.b.v. glasvezels, Studieblad PTT 1980 blz. 231 e.v.; blz. 277 e.v.; blz. 334 e.v.

**Van satelliet tot
abonnee**

Het staat in

Stadieblad PTT

STUDIEBLAD ALTIJD WEER IETS NIEUWS

SELECTIE 1976 - 1980

Algemene onderwerpen:

	Jaargang
Automatiseringsprojecten binnen PTT	1980
„Chips”	1980
Enkele facetten van ons huidige onderwijs	1977
Het economisch en administratief onderwijs	1979
Logica-symbolen	1978
Raster elektronen-microscopie	1978
SI-eenheden	1978
Straling van monitors	1976
Transistoren en hun eigenschappen	1976
Van schema tot print	1976
μ -Processoren	1979/1980
Zonne-energie	1980

Transmissiesystemen/kabels e.d.

Balansschakelingen in de transmissietechniek	1979
Foutlokalisatie in openbare netten	1979
Laser	1979
Mechanisch kabellassen	1980
Optische telecommunicatie m.b.v. glasvezel	1980
PCM in Nederland	1980
Satellietcommunicatie	1978
Zeekabelsystemen	1977

Netten

De opbouw van het Nederlandse straalverbindingsnet	1978
Het openbare Datanet DN 1	1977
International confravision	1976
Nieuw meetnet via draaggolfverbindingen	1979
Systemen voor tekstoverdracht. Viewdata (Viditel) Teletext	1978

Telefoniesystemen en apparatuur

Apparatuur t.b.v. gehandicapten	1977
Automatische beantwoordingsapparatuur	1977
AXE 10	1980
De semi-elektronische huisautomaat EBX 8000	1976
De nieuwe toestelinstallatie SE 25	1979
Digitale telefonie algemeen	1980
Honderd jaar Telefoon	1976
PRX 205, een computerbestuurde telefooncentrale	1976
SPC-techniek algemeen	1980
Vijftig jaar PTT huistelefonie	1977

Wanneer u met dit overzicht (opnieuw) bent overtuigd van het belang van STUDIEBLAD PTT en u was nog steeds niet geabonneerd, dan is het nu tijd om u in te laten schrijven.

Geeft u op aan Administratie STUDIEBLAD PTT, Bredewater 16, 2715 CA ZOETERMEER, telefoon 079 - 51 12 11.

Redactie Studieblad PTT.



POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

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

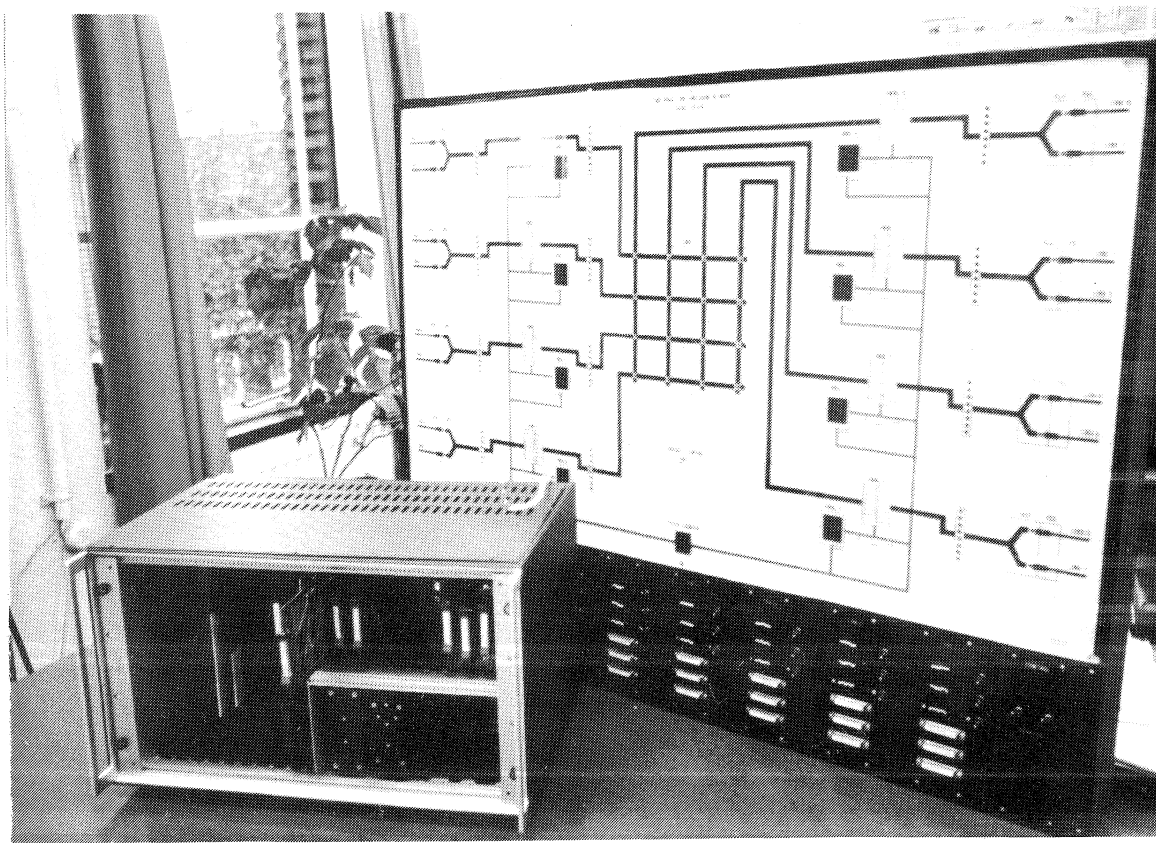
STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 4, 36e jaargang

april 1981

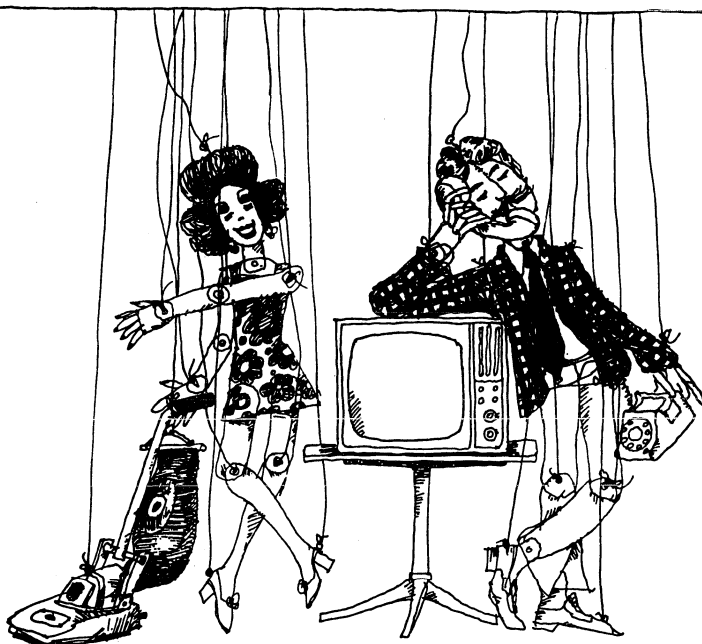
Het vliegwiel en de telecommunicatie
Transmissie en telecommunicatietechniek
Toekomst van het telefoontoestel . . .
Vorbereiding op nieuwe technieken
Ergonomie
Examen opgaven
Examen oplossingen
Technische berichten



Het complete demonstratiemodel. Links de ruif met de besturing, waarin een micro-processor en het werkelijke schakelnetwerk. Het demonstratiebord bevat alleen onderdelen voor de uitlezing.

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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.
abbonement 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 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 

Het vliegwiel en de telecommunicatie

P. J. Boomgaard

De mogelijkheden die ons in staat stellen tot het bewaren of opslaan van elektrische energie wekken onze verwondering niet meer. Iedereen kent het fenomeen *batterij*. We weten bijvoorbeeld dat een droge (primaire) batterij een wat korter leven is beschoren dan een oplaadbare (secundaire) batterij, althans wanneer we ervoor zorgen dat deze op tijd wordt opgeladen. We vinden deze wijze van opslag van elektrische energie heel gewoon.

Minder vaak denken we in dit verband echter aan een dynamo die we kunnen aandrijven met een vliegwiel, nadat we dit vliegwiel op gang hebben gebracht met behulp van een elektromotor. Toch is dat mogelijk en hier en daar ook toegepast!

Telkenmale doet dat vliegwiel weer opgeld wanneer men wordt geconfronteerd met de noodzaak van het in reserve houden van energie voor (korte) tijden van nood. Ook heden ten dage blijken onze collega's van de „Telecommunications de France" in deze vorm van energie-opslag te zijn geïnteresseerd.

In het navolgende wordt getracht uiteen te zetten in welke gevallen bij Telecommunicatie nood-energie van toepassing is en langs welke wegen men daarvoor oplossingen heeft gevonden.

Ook het vliegwiel-energiebuffer hoort daarbij.

Onafgebroken service

Telefooncentrales dienen onafgebroken service te verlenen; bij dag, nacht en ontij, bij calamiteit en – waar het hier eigenlijk om gaat – ook bij uitval van de levering van elektriciteit door het energiebedrijf.

Nu is een telefooncentrale een robot die dag, nacht noch ontij kent; hij kent slechts primaire arbeidsvoorwaarden, geen secundaire.

Hij functioneert als aan vooraf vastgestelde voorwaarden is voldaan.

Eén daarvan wordt gevormd door bepaalde grenzen te stellen aan de klimatologische omstandigheden, hoewel de robot zijn dienst niet onmiddellijk zal beëindigen als daarvan korte tijd wordt afgeweken.

Afgezien van storingen in onderdelen zal hij zijn dienst pas werkelijk beëindigen na sabotage of brand. Deze onzekere factor „calamiteit" laten we hier nu maar buiten beschouwing, waarmee niet gezegd wil zijn, dat daaraan in de praktijk niet de grootst mogelijke aandacht wordt geschonken. Integendeel!

De belangrijkste primaire functioneringsvoorwaarde is wel de verstrekking

van voeding aan die robot. Hij verbruikt precies zoveel joules aan voeding als hij afgeeft aan prestaties.

Verliezen worden in dit geval veroorzaakt door warmteprestaties.

Een dergelijke voorwaarde betekent evenwel dat hij onmiddellijk na het beëindigen van de voedingsvoorziening zijn diensten staakt.

We kunnen dus stellen dat een telefooncentrale op hetzelfde moment buitendienst gaat als waarop de levering van elektrische energie wordt gestaakt.

Dat mag niet gebeuren!

De netspanning valt uit

Een telefooncentrale is dus in zijn werking rechtstreeks afhankelijk van de levering van elektriciteit.

Deze wordt betrokken van het Provinciaal- of Gemeentelijk Energiebedrijf. In de telefooncentrale staan gelijkrichters opgesteld welke de geleverde 220/380 V wisselspanning omzetten in een gelijkspanning van – meestal – 48 V.

Nu vindt elektrische energielevering over het algemeen zonder onderbreking plaats, hetgeen ook voor telefonie zeer goed uitkomt; maar wat gebeurt er als in de elektriciteitsvoorziening toch een storing optreedt?

Menigeen heeft zich er al over verwonderd dat hij bij totale spanningsuitval in zijn woonwijk normaal kan telefoneren, zelfs als de telefooncentrale waarop hij is aangesloten midden in de door storing getroffen wijk staat. Het telefoonverkeer ondervindt in zo'n situatie zelfs een opleving!

Er zijn telefoonabonnees die hun gesprekken in die gevallen kort houden.

„Straks valt ook de telefooncentrale nog uit” is dan hun motief.

Dit is in theorie een juiste – en als kenmerk van sociaal gedrag te waarden – opmerking; in de praktijk valt het mee.

Behalve dat een algemene spanningsuitval niet vaak voorkomt, duurt deze nog minder vaak erg lang. De energiebedrijven hebben hun voorzorgen getroffen om snel en adequaat op spanningsuitval van vrijwel elke aard te kunnen reageren d.m.v. omschakelprocedures.

Gedurende de tijd dat de spanning echter niet meer voorhanden is, moet de telefooncentrale zichzelf maar zien te redden. Hier ligt een tegenstelling.

In het vorige hoofdstuk werd opgemerkt: geen elektriciteit – geen telefoon.

Hier wordt nu beweerd dat een telefooncentrale zichzelf – een tijdje – kan redden zonder levering van elektriciteit.

De telecommunicatie ten tijde van netspanningsuitval

Om de telefooncentrale in tijden van netspanningsuitval door te kunnen laten functioneren, moet er een andere wijze zijn waarop in de elektrische voeding is

voorzien. Dat is inderdaad het geval; er zijn echter verschillende manieren om dit probleem op te lossen.

Wat ligt meer voor de hand dan daarvoor de bij uitstek geschikte statische verzamelaar van elektriciteit toe te passen die wij kennen onder de naam *accumulator*, kortweg *accu* genoemd.

Een accu vindt men in elke automobiel. Hij vervult daar ook de functie van het in reserve houden van elektrische energie en wel in de eerste plaats om de startmotor te kunnen laten draaien. Een auto-accu levert over het algemeen een spanning van 12 Volt, terwijl een telefooncentrale werkt op een spanning van 48 Volt. Dat is echter geen enkel bezwaar; door middel van serieschakeling lost men dat eenvoudig op. Zoals een autoaccu bestaat uit 6 in serie geschakelde cellen, zo kan men als spanningsbron voor een telefooncentrale 24 in serie geschakelde accucellen nemen. Dat er in werkelijkheid slechts 23 cellen worden geïnstalleerd, heeft een reden waarop hier niet verder wordt ingegaan. Behalve een viermaal hogere spanning heeft men, in vergelijking met de auto-accu, ook een grotere capaciteit nodig. Om een voorbeeld te geven: een kleine centrale, met enkele duizenden aangesloten, beschikt over een accu-capaciteit van 75 à 100 auto-accu's.

Men heeft daarvoor een hele serie grote – in glazen bakken gemonteerde – accu's opgesteld. Die hele batterij aan accu's noemt men dan ook *accubatterij*. De accubatterij wordt voortdurend onder lading gehouden en kan, wanneer dat wordt gevraagd, zonder onderbreking de spanningsvoorziening overnemen. De capaciteit is zodanig berekend dat het doorfunctioneren van de telefooncentrale gedurende ca. 10 uren is gegarandeerd.

De accubatterij is samengesteld uit traditionele, maar in de uitvoering van hun functie onovertroffen, loodaccu's. Er is tot nog toe geen statische spanningsbron gevonden met dezelfde betrouwbaarheid, levensduur en voorspelbaar ladings- en ontladingsverloop. Men kan veilig stellen dat de loodaccu als spanningsbron voor telecommunicatiedoelinden nog jaren onbetwist als de meest betrouwbare kan worden beschouwd.

Accu niet het alleenrecht

Elke accu heeft, door zijn elektro-chemisch functioneren, eigenschappen die men als nadelig kan beschouwen. Hoewel het afvoeren van de geringe hoeveelheid geproduceerde gassen sterk is vereenvoudigd en ook het onderhoud geen bijzondere moeilijkheden met zich meebrengt, zoekt men toch naar een oplossing om de nadelen verbonden aan deze vorm van noodstroomvoorziening te elimineren.

Er zijn evenwel andere mogelijkheden . . . met weer andere nadelen.

Men kan bijvoorbeeld gebruik maken van verbrandingsmotoren welke een

dynamo aandrijven, zoals deze o.a. worden toegepast bij apparatuur welke spanning levert aan noodverlichtingen in grote gebouwen. Dit gebeurt inderdaad en niet in de laatste plaats in PTT-gebouwen.

Deze machines komen op gang zodra de netspanning wegvalt en ze nemen vervolgens de energievoorziening over. Men noemt ze *noodstroomaggregaten*. Het overnemen kan weliswaar een tiental seconden duren, maar de levering van spanning is verder binnen nauwe grenzen gegarandeerd. Het bezwaar zit echter in de korte tijd van spanningsonderbreking die het gevolg is van de aanlooptijd van de motor. Maar ook daarvoor zijn oplossingen gevonden. Overigens, het nadeel van noodzakelijk onderhoud is enigszins vergroot; althans het mechanisch onderhoud.

Overbrugging in de energie-levering

Voor het opvangen van de energie-leveringsonderbreking – ontstaan door de aanlooptijd van de verbrandingsmotor welke de dynamo aandrijft – maakt men wel gebruik van *kinetische energie*. Waarmee we terug zijn bij de aanvang van dit artikeltje n.l. bij het aanwenden van de energie die opgesloten ligt in een draaiend vliegwiel.

Die energie wordt verkregen door een massa – het vliegwiel – in beweging te brengen en te houden.

Een vliegwiel is een zeer goed gebalanceerd wiel met een flinke zwaartekracht, dat zodanig is gelagerd dat wrijvingsweerstand tot het minimum zijn beperkt. Men kan het vliegwiel groot in omvang maken, het wordt beter hanteerbaar door het samen te stellen met behulp van een pakket zware stalen schijven.

De aandrijving geschiedt met behulp van een elektromotor welke op de netspanning functioneert. Motor en vliegwiel worden wel als eenheid gebouwd; wrijvingsweerstand worden zeer beperkt als men het geheel laat functioneren onder lage druk in een helium atmosfeer.

Wanneer de netspanning nu uitvalt staakt de elektromotor weliswaar zijn dienst maar het vliegwiel heeft dan zoveel kinetische energie beschikbaar dat zij met de juiste snelheid een dynamo gedurende enige tijd op gang kan houden. Na korte tijd wordt zijn taak overgenomen door de inmiddels op gang gekomen verbrandingsmotor.

Aldus is een ononderbroken – no break – stroomvoorziening gecreëerd.

Maar is een dergelijke voorziening met een verbrandingsmotor nu wel de geëigende oplossing voor een kleine onbewaakte telefooncentrale?

Het antwoord moet neen zijn.

Kan men dan niet de verbrandingsmotor achterwege laten? Dat valt nog te bezien!

Korte netspanningsonderbrekingen

Wanneer men er van uitgaat dat een onderbreking van de netspanningsvoorziening door het energiebedrijf altijd zeer snel wordt verholpen, dan zouden de eisen die men nu aan noodstroomvoorzieningen meent te moeten stellen, wel degelijk kunnen veranderen.

Zo zou men kunnen denken aan overbruggingstijden van maximaal 15 à 20 minuten. Of een dergelijke veronderstelling verantwoord is valt te betwijfelen, maar het is een tijdslimiet welke vaker wordt gehoord en dat zeker de aandacht verdient.

Bij een dergelijke korte energie-overbruggingstijd zou de accubatterij heel wat kleiner kunnen worden; niettemin blijft de accubatterij nodig.

Bij „Telecommunications de France” is men kennelijk wat minder huiverig voor lange netspanningsonderbrekingen. Daar denkt men aan een maximale tijd van 15 minuten. Men gaat proeven nemen met een vliegwiel-energiebuffer, die 15 à 20 minuten lang een kleine telefooncentrale van spanning kan voorzien.

De Franse PTT heeft dan ook bij Aerospatiale – een fabriek van ruimtevaartmaterialen – een hiertoe geëigend vliegwiel-energiebuffer besteld.

Het vliegwiel wordt ook in dit geval aangedreven door een elektromotor welke op de netspanning werkt. Men kan het zich ook zo voorstellen alsof er aan het vliegwiel een dynamo is gekoppeld. De dynamo levert, in de normale situatie, geen of weinig energie en vraagt dus ook weinig energie voor de aandrijving. Motor en dynamo zijn in feite dezelfde onderdelen.

Het energiebedrijf zorgt ook nu weer onder normale omstandigheden voor de levering van elektriciteit; gelijkrichters zorgen voor de omvorming van 220/380 V wisselspanning naar 48 V gelijkspanning.

Bij het wegvallen van de netspanning vallen de gelijkrichters uit. Ook de motor krijgt geen spanning meer, verandert opeens van aandrijver in aangedrevene en werkt vervolgens als dynamo. De dynamo blijft draaien met behulp van het vliegwiel en gaat nu de energie leveren aan de telefooncentrale. De kinetische energie die in het vliegwiel ligt opgesloten, kan dat lang en in een constant tempo volhouden.

Een toerentalmeter bewaakt de snelheid waarmee de dynamo loopt; wanneer die snelheid onder een bepaald minimum toerental geraakt, dan wordt ook de dynamo uitgeschakeld.

De werking van de telefooncentrale is echter voor enige tijd gegarandeerd. Men mag hopen dat de netspanningsonderbreking binnen de verwachte grenzen blijft.

Het grote verschil met de eerder aangeduide no-break instalatie is dat er nu geen sprake is van een overname-voorziening in de vorm van een verbran-

dingsmotor. Ook de accubatterij kan vervallen. Dat zijn voordelen. De onderhoudswerkzaamheden aan het vliegwiel-energiebuffer schijnen zeer gering te zijn; de praktijk zal het nog moeten bewijzen.

Heeft het vliegwiel een kans?

De vraag is nu gewettigd of een energie-overbruggingstijd van 15 minuten voldoende is. Of is de gebruikelijke reserve van 10 uren bedrijfsonderhoud wat aan de grote kant in vergelijking met de uitvaltijden van de netspanning?

De mogelijkheden van snel ingrijpen bij storingen zijn door de energiebedrijven maximaal benut en wettigen de verwachting dat de overbruggingsperioden weleens wat korter zouden kunnen worden dan tot nu toe noodzakelijk wordt geacht.

Dat schenkt ons de mogelijkheid om te komen tot het installeren van een kleinere accu-capaciteit, dan wel het vliegwiel-energiebuffer ook een kans te geven!

Wellicht dat ooit nog eens het – zeker niet nieuwe – vliegwiel-idee ingang zal vinden. Men past b.v. deze elektro-kinetische energie ook toe bij de aandrijving van bussen voor openbaar vervoer; althans bij enkele proefmodellen. In het research-centrum van General Electric in de Verenigde Staten heeft men daarvoor een vliegwiel-motor generator ontwikkeld. Door eerst het vliegwiel, in het z.g. laadstation, met behulp van de motor op gang te hebben gebracht, kan dit zelfde vliegwiel een beduidende massa aan het rollen brengen en dat ook een tijdje volhouden. Een volbeladen bus met een totaal gewicht van 12 ton kan zich op die wijze ca. 5,5 km verplaatsen.

Vliegwiel-energiebuffer noodaggregaat van de toekomst?

De capaciteit zal beperkt blijven; de mogelijkheid is er.

Voorlopig houden we het, wat onze telefooncentrales betreft, nog maar op onze vertrouwde en onvolprezen lood-accumulator. Nog jaren!

SPELDBANDEN

Voor het overzichtelijk opbergen van uw Studiebladen kunt u het beste gebruikmaken van de bekende groene speldbanden, waarin één volledige jaargang past.

Deze speldbanden worden geleverd met de jaargangaanduiding 1977, 1978, 1979 en 1980.

De opschriften 1981, 1982, 1983 en 1984 zijn binnenkort leverbaar.¹

De prijs bedraagt f 7,50 per band.

Bestelling: door storting op giro 4073, t.n.v. Studieblad PTT, Bredewater 16, Zoetermeer, onder vermelding van de gewenste jaargangaanduiding.

¹ Uw bestelling kunt u nu reeds opgeven.

Transmissie- en telecommunicatie techniek

ing. B. Kieboom

Inleiding

Telecommunicatie

Telecommunicatie is het uitwisselen van mededelingen tussen twee verwijderde punten in het bijzonder met behulp van elektriciteit als medium.

In het algemeen zijn bij een berichtenwisseling drie belangrijke onderdelen te onderscheiden:

signaalgever – transportweg – signaalontvanger.

Dit geldt zowel voor de heen- als de terugweg.

Vergelijk bij spraak:

mond – lucht – oor

bij gebarentaal:

hand – ruimte – oog.

In de telecommunicatie wordt gesproken van:

zender – transmissieweg – ontvanger.

Hieruit blijkt dat berichten via verschillende technieken kunnen worden omgezet in elektrische signalen zowel voor de heen- als voor de terugweg.

De twee grote families hiervoor zijn:

telefonie overbrengen van geluid (mond-oor)

telegrafie overbrengen van tekens (hand-oog).

De zender zet de berichten om in elektrische signalen die voor een bepaalde transmissieweg geschikt zijn. De ontvanger zet deze weer terug in het oorspronkelijke bericht.

Voor een berichtenwisseling zijn dus twee transmissiewegen vereist: één van A naar B en één van B naar A, zie fig. 1.

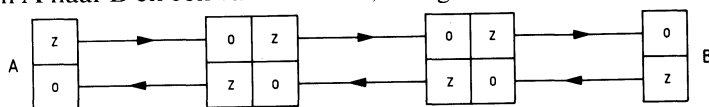


fig. 1. Transmissiewegen.

De transmissiewegen zijn slechts bij uitzondering geschikt voor het transport van gelijkstroom, terwijl zij alle wisselstroom kunnen overbrengen. Zenders en ontvangers zijn dus meestal typische wisselstroomapparaten.

Globale indeling telecommunicatie

In de telecommunicatie zijn globaal drie gebieden te onderscheiden, die in techniek en organisatievorm van elkaar verschillen.

Elk telecommunicatiegebied is weer te onderscheiden in smalle en brede frequentiebandsystemen.

Smalle bandsystemen zijn in beginsel ontworpen voor overdracht van smalle bandinformatie zoals spraak, signalering e.d.

Voorbeelden zijn telefoonnetten en radio-omroepzenders.

Brede bandsystemen zijn in beginsel ontworpen voor brede bandsignalen zoals bewegende beelden e.d.

Voorbeelden zijn televisiezenders en kabeltelevisienetten.

De drie gebieden zijn: conversatie
distributie en
consultatie

Conversatie

Systemen t.b.v. de conversatie worden gekenmerkt door een tweerichtings-verbinding tussen twee in technisch opzicht gelijkwaardig uitgeruste eindstations, zie fig. 2.

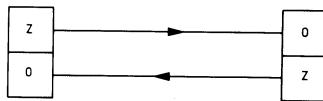


fig. 2. Conversatiesysteem.

De eindstations leveren elkaar informatie („software”, boodschappen) via een technisch systeem („hardware”), in de meeste landen door een Staatsbedrijf geëxploiteerd.

Het Staatsbedrijf:

- ontvangt vergoeding voor het gebruik van het technische systeem;
- verplicht zich tot geheimhouding van berichten;
- bemoeit zich niet met de inhoud van de berichten;
- bemoeit zich niet met commerciële aangelegenheden als gevolg van de berichten;
- verplicht zich een optimaal technisch systeem ter beschikking te stellen.

Conversatiesystemen zijn er t.b.v.: telefonie, telex, data, beeldtelefonie enz.

Distributie

Systemen t.b.v. de distributie worden gekenmerkt door een (groot) aantal éénrichtingsaansluitingen op één centrum, zie fig. 3.

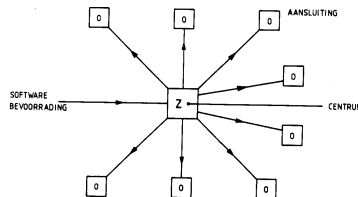


fig. 3. Distributiesysteem.

Het systeem kan technisch gezien open (ether) of besloten (kabel) zijn.

Differentiatie in de dienstverlening aan aangeslotenen kan alleen bij een

kabelsysteem, hetgeen van belang kan zijn bij faciliteiten als vertrouwelijkheid, betaling e.d.

Softwareproducenten (omroeporganisaties, persagentschappen e.d.) kunnen tegen vergoeding gebruik maken van het transportsysteem, dat meestal door een Staatsbedrijf wordt geëxploiteerd.

Besloten netten (bijvoorbeeld t.b.v. politie, pers e.d.) worden in eigen beheer geëxploiteerd.

Verzorging voor publieke distributienetten is in veel Europese landen aan een vergunningenstelsel onderworpen.

Voor publiek zijn er de ether- en kabelomroepnetten. Voor radioprogramma's worden de smalle band- en voor televisieprogramma's de brede bandsystemen toegepast.

Consultatie

Systemen t.b.v. de consultatie worden gekenmerkt door een groot aantal al of niet tweerichtingsaansluitingen op één centrum, zie fig. 4.

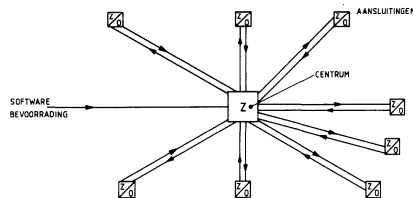


fig. 4. Consultatiesysteem.

Uit de voorraad, opgeslagen in het centrum, kunnen op gestelde vragen antwoorden worden gegeven.

Ook is het mogelijk d.m.v. een enquête onder de aangeslotenen informatie te verzamelen.

Zowel voor de informatieverstrekking als voor de verzameling van informatie is in het centrum een technisch ingewikkeld systeem aangebracht.

Voor kabelsystemen in de smalle bandtechniek worden telefoonnetten gebruikt, die in de regel door een Staatsbedrijf worden geëxploiteerd.

In de brede band worden t.b.v. het onderwijs informatiesystemen geëxploiteerd.

De diverse luisterlijnen zoals weerbericht, nieuwsbericht, geinlijn, hitlijn e.d., kunnen tot de consultatiediensten worden gerekend.

Een toepassing van grafische consultatiediensten met behulp van kiestekstsystemen via het telefoonnet, wordt door het Staatsbedrijf geëxploiteerd.

Naast leesdata is het ook mogelijk bewegende beelden (pagtelevision) in de brede band over te brengen.

De technische systemen worden door vele bedrijven ontwikkeld en geleverd.
(Wordt vervolgd.)

Toekomst van het telefoontoestel; onderzoeken door het Dr. Neher Laboratorium

ing. A. de Lange

Inleiding

Voor de abonnee is het telefoontoestel vrijwel het enige zichtbare deel van een wereldomvattend communicatienet. Het uiterlijk van het toestel heeft in de loop der jaren nogal wat veranderingen ondergaan, vaak samenhangend met wijzigingen in het imago dat de telefoonmaatschappij haar abonnees wenste voor te houden.

In het begin was dat het beeld van de grote tovenaars die zich met onbegrijpelijke materie bezig hield; daarom moest zo veel als mogelijk van dat onbegrijpelijke inwendige van het toestel worden geëtaleerd. Ook werd, zoals gebruikelijk bij gietwerk in die tijd, rijkelijk met krullen en kleuren omgesprongen.

Massaproductie

Anders werd het toen techniek en kunst niet meer hand in hand gingen, maar zich veelal tegenover elkaar opstelden. De technicus in de telefoonmaatschappij bepaalde vorm en kleur, wat vaak een stijlloos zwart toestel opleverde; een efficiënte productie van een toesteltype stond voorop.

Veel is te zeggen ten gunste van één standaardtoestel: de productie-, magazijn- en reparatiekosten zijn daardoor het laagst. Of het zin heeft het uiterste uit de kosten van het toestel te halen, in vergelijking met de hoogte van de tweemaandelijks nota aan de abonnee, valt te betwijfelen.

Langzamerhand is bij het publiek de tendens waar te nemen dat het uiterlijk meetelt en men niet klakkeloos accepteert wat de woning binnenkomt, waarschijnlijk als gevolg van de stijging van de welvaart. Een tendens die vooral door elkaar beconcurrerende telefoonmaatschappijen wordt bevorderd. Een aantal PTT-administraties reageerde door van zwart om te schakelen op grijs, een mogelijkheid die werd geboden door de moderne plastics. Pas na bestudering van de markt bleek een scala van kleuren nodig te zijn.

Technische verbeteringen

Hoe is nu de abonnee meegegroeid met de technische verbeteringen in de telefonie? Is de fase voorbij waarin men verrast was door de luidheid van het interlokale of internationale gesprek, in vergelijking met het stadsgesprek? Dit is immers de fase waarin men nog geen oor heeft voor andere kwaliteitsaspecten dan de luidheid.

Het antwoord daarop moet negatief luiden; daarnaast is men blijkbaar de bijgeluiden zoals klikken en knarsen als min of meer behorend bij het telefoongesprek gaan beschouwen. Echter, door de verbetering van de apparatuur beginnen deze bijgeluiden sterk af te nemen, waardoor het niet kan uitblijven dat de matige kwaliteit van het telefoontoestel gaat opvallen. Misschien gaat er ook wel een „opvoedende” werking uit van de HiFi-kwaliteit van andere weergavesystemen in huis.

Weliswaar is de frequentieband van de telefoon aanzienlijk smaller dan die van HiFi-systemen, maar dit lijkt voor spraaktoepassingen vooralsnog acceptabel. De voornaamste oorzaak voor de geringe kwaliteit moet worden gezocht in de koolmicrofoon; in beginsel wordt de stemherkenning hierdoor enigszins beperkt.

De koolmicrofoon en ook de bel zijn onderdelen die zich in vrijwel ongewijzigde vorm, vanaf de eerste commerciële telefoonverbinding tot nu toe, hebben weten te handhaven. Pas na de uitvinding van de transistor konden voor beide componenten alternatieven worden ontwikkeld.

Transistoren in telefoontoestellen

De eerste toepassingen van de transistor in het toestel waren voorzieningen voor gehandicapten: een gevoeliger microfoon voor spraakgestoorden en een luidere telefoon voor gehoorgestoorde.

Toen bleek ook welke verbetering mogelijk was in de kwaliteit en bij veel toestelontwerpers kwam de wens op de koolmicrofoon door een betere microfoon te vervangen. Niet alleen de vervorming kan worden verminderd, maar ook de constante gevoeligheid en een langere levensduur kunnen worden gegarandeerd.

Wellicht spectaculairder, maar zeker niet minder effectief, bleek de mogelijkheid om in plaats van de karakteristieke bel een ander geluid, bijvoorbeeld dat van een krekel, te laten horen. Daarmee komen we tot de vraag wat wel en niet zinvol is om met de moderne elektronica in het telefoontoestel tot realiteit te brengen. Een belangrijk punt daarbij is: hoe dan deze elektronica van de nodige voedingsspanning moet worden voorzien. Een blik in de historie is ook hier leerzaam. Aanvankelijk behoorde bij elk telefoontoestel een kastje waarin natte of droge batterijen waren ondergebracht en waarmee de microfoon werd gevoed. De wens tot het opbouwen van een verbinding werd kenbaar gemaakt door een wisselspanning op te wekken met een handbediende generator, hierop reageerde een verklikker bij de telefoniste. Was echter de batterij leeg, dan was men – wat de telefoon betreft – van de buitenwereld afgesloten.

Veel onderhoud bij de abonnee kon achterwege blijven en ook moderne

signalering met een kiesschijf werd mogelijk door de batterij in de telefooncentrale te plaatsen: men ging over van een lokaal op een centraal-batterijstelsel. Het is niet te verwachten dat voor de „gewone” telefoonabonnee, ook al zal veel elektronica rond en in het toestel worden toegepast, hierin binnen afzienbare tijd veel zal veranderen. Voor nevenaansluitingen, d.w.z. toestellen die zijn aangesloten op een huistelefooncentrale, zou er aanleiding kunnen zijn om naar het lokaal-batterijstelsel terug te gaan.

Daardoor zouden de toestellen voor normale aansluitingen een geheel andere ontwikkeling gaan doormaken dan die voor nevenaansluitingen. Nu zijn het vaak dezelfde toestellen hoewel de faciliteiten in een huistelefooncentrale al veel ruimer zijn dan in het openbare net. Een bekend voorbeeld is de mogelijkheid om een gesprek over te nemen of door te geven; de modernste huiscentrales kunnen beschikken over ongeveer 20 van dergelijke extra's.

Door een betrekkelijk kleine uitbreiding van de apparatuur ontstaan nog meer mogelijkheden, waardoor de efficiency van een bedrijf kan worden vergroot en de papircirculatie beperkt. Dan kan niet worden volstaan met een gewoon toestel, maar wordt dit uitgebreid met toetsen en lampentableaus of – „elegantier” – met een beeldscherm en een alfanumeriek klavier (een klavier, ongeveer zoals op een schrijfmachine aanwezig). Dikke koperdraden zouden nodig zijn om de voedingsspanning voor dit geheel uit de telefooncentrale te betrekken; daarom zou het dan eenvoudiger zijn alle voedingspanningen, ook die voor de microfoon, aan het lichtnet (220 V) te onttelen. Uit een oogpunt van bedrijfszekerheid, maar ook ter beperking van de storingsinvloeden van andere apparaten, is een apart net of een aparte groep hiervoor aan te bevelen, eventueel voorzien van een buffer.

Als zo de voedingstaak voor het verbindingspad met de centrale kan vervallen, is het de moeite waard om te onderzoeken of andere middelen dan koperaders voor dit – nu uitsluitend voor informatieoverdracht benodigde – pad kunnen worden gebruikt. Bijvoorbeeld glasfibers. Die zouden het dan mogelijk maken met een grote mate van storingsvrijheid ook andere signalen dan spraak en telefoonsignalering over te brengen. Dit leidt dan weer tot de gedachte om een efficiënte combinatie van telefoonnet en „office-computer”-net tot stand te brengen; de processor die de telefooncentrale „bedient” kan dan allerlei ander werk erbij doen.

Digitale transmissie

In de bovengeschetste situatie ligt het voor de hand om in plaats van de z.g. analoge transmissie van de spraaksignalen een digitale transmissie toe te passen. In het digitale telefoontoestel wordt de spraak voor de zendrichting omgezet in en in de ontvangrichting geregenereerd uit een digitaal gecodeerd

signaal (in feite een rij getallen), waarmee de kenmerkende grootheden van het spraaksignaal (amplitude en frequentie) kunnen worden getransporteerd. De kwaliteit van het signaal wordt bij dit transport in beginsel niet aangetast, omdat een eventuele aantasting van het signaal bij de overdracht is te herkennen en te verwijderen.

Dit in afwijking van wat met een analoog signaal gebeurt, waarbij signaal-aantasting slechts ten dele herkenbaar is en dus ook maar ten dele ongedaan kan worden gemaakt. Zo wordt een analoog signaal vele malen verzwakt door de kabeldemping en moet het dus even zoveel malen worden versterkt, waarbij echter ook de storingen (ruis etc.) worden versterkt. Een bijkomend voordeel van een digitaal signaal is dat het gemakkelijk met behulp van code-omzetters kan worden „vercijferd”, waardoor afluisteren onmogelijk wordt met welk hulpmiddel dan ook.

Voor de gewone telefoonabonnees zullen de behoeften zich in een andere richting gaan ontwikkelen, waardoor ook daar vernieuwingen nodig zijn. Op het ogenblik is de vraag naar een tweede toestel erg actueel; nadat het onderwerp kleur in de belangstelling heeft gestaan is nu ook de vorm in discussie.

Beperken we ons tot de technische kant van de ontwikkelingen, dan ligt de nadruk op de uitbreiding van faciliteiten op telefoongebied en niet zozeer op dataterminals. Misschien zal de proef met Viewdata daarin een verandering brengen; ook is er een duidelijke toename van alarmeringsinrichtingen met gebruikmaking van het telefoonnet. Echter, een stap naar een digitaal telefoontoestel voor normale aansluitingen is hiermee vooralsnog moeilijk verdedigbaar. De „klassieke” argumenten tegen een lokaal-batterijsysteem zijn in het openbare net nog volledig van kracht. Voor normale gesprekken zal de elektronica in het toestel daarom geheel uit de centrale moeten worden gevoed en tenminste automatisch daarop terugvallen als de lokale voeding het laat afweten. De faciliteiten die niet tot de urgente behoren, zoals luidsprekende, „hands free” en automatisch kiezende apparatuur, kunnen dan wel lokaal worden gevoed.

Een belangrijke eigenschap van nieuwe telefoonapparatuur in huis zal moeten zijn dat deze betere kwaliteit levert en kan worden aangepast en uitgebreid naar de wens van de abonnee; overwogen kan worden of de abonnee deze aanpassing of uitbreiding zelf tot stand kan brengen.

Tweede toestel bij abonnee

Dit zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit de toevoeging van een tweede toestel op zodanige wijze dat een complete installatie ontstaat met onderlinge

gespreksmogelijkheid of met bellen en/of toonsignalen op de gewenste plaatsen.

Het materiaal zou betrokken moeten kunnen worden uit de PTT-winkel of uit de handel, mits goedgekeurd door PTT; de betrouwbaarheid en de kwaliteit moeten daarbij niet aan te tasten zijn.

Het belang van een controle door PTT heeft een tweetal aspecten, namelijk het goed functioneren van het toestel in samenwerking met de lokale centrale waarop de abonnee is aangesloten en daarnaast de garantie van voldoende luidheid in verbinding met andere netgebruikers.

Wat het eerste betreft heeft men in Nederland te maken met de gevolgen van het feit dat er in het verleden verschillende centrale-leveranciers zijn geweest die niet alleen elk een eigen systeem voerden, maar daarnaast ook achtereenvolgens systemen met generatieverschillen installeerden.

De PTT heeft ervoor te zorgen dat alle toestellen, aangesloten op dit agglomeraat van centrales, met voldoende marge functioneren. De invoering van signalering met een toetsenbord in plaats van met de kiesschijf, waardoor de kiestijd sterk wordt bekort, maakt dit alleen nog maar gecompliceerder.

Het tweede aspect is vooral van belang voor de andere abonnees: een goede verstaanbaarheid moet worden gegarandeerd op verbindingen in Nederland, maar zeker ook met het buitenland.

Omdat de luidheidsbepaling van een toestel geen eenvoudige zaak is en men daarvoor de beschikking dient te hebben over speciale meetapparatuur, kan deze bepaling niet worden overgelaten aan importeurs. Dit vooral niet omdat de luidheidseisen, in het Nederlandse net aan het toestel gesteld, aanzienlijk verschillen van die in het buitenland.

Het feit dat een toestel van gerenommeerd fabrikaat is, zegt dus nog niets over de bruikbaarheid in het Nederlandse net; als het voor de eigenaar goed luid klinkt, kan dit toch een te zwakke ontvangst bij de gesprekspartner betekenen. Blijft voor de normale abonnee de metallische verbinding met de centrale tot in lengte van jaren bestaan, dan is het mogelijk de dienstverlening nog op een andere manier uit te breiden.

Toekomstmogelijkheden

Ook in de toekomst zal naar verwachting voor spraak geen groter frequentieband worden toegepast dan tot 3400 Hz; de kabel laat echter frequenties door tot ca. 30 kHz, zodat een band van ongeveer 12 tot 30 kHz beschikbaar is voor andere doelen. Eén van de doelen zou kunnen zijn het vormen van data- en/of telexverbindingen, bijvoorbeeld voor Viewdata om daarmee de blokkering van de telefoon gedurende lange tijd te voorkomen. Een andere toepassing kan zijn: signalering en alarmering voor allerlei doeleinden.

Bij dit alles moet men zich goed realiseren dat de tijd definitief voorbij is dat nieuwe ontwikkelingen op telefoongebied kunnen worden ingevoerd zonder uitwisseling van informatie met andere landen.

Wel is het verrassend te zien hoe groot de Nederlandse invloed op de internationale meningsvormen kan zijn. Daarom is het ook voor het DNL van groot belang ideeën over deze ontwikkelingen te hebben en die ook te ontvouwen. De gedachten over toekomstige uitvoeringsvormen van het telefoontoestel hebben geleid tot onderzoeken die zich in verschillende stadia bevinden, vanaf dat van een voorverkenningssrapport tot dat van vrij definitieve modellen. Vergevorderd is het onderzoek naar de vervanging van de koolmicrofoon; in een pril stadium is de studie van de mogelijkheden van digitale telefoontoestellen in een huistelefooninstallatie.

Vorbereiding op nieuwe technieken

ing. J. Dekker

Het komt thans regelmatig voor, dat in de uitvoerende diensten nieuwe technieken worden geïntroduceerd. Voorbeelden daarvan zijn het nieuwe datanet DN1, Viditel en de autotelefoon. Ook in de toekomst zal deze stroom van nieuwe technieken blijven vloeien, zoals we merken aan de plannen tot introductie van digitale centrales.

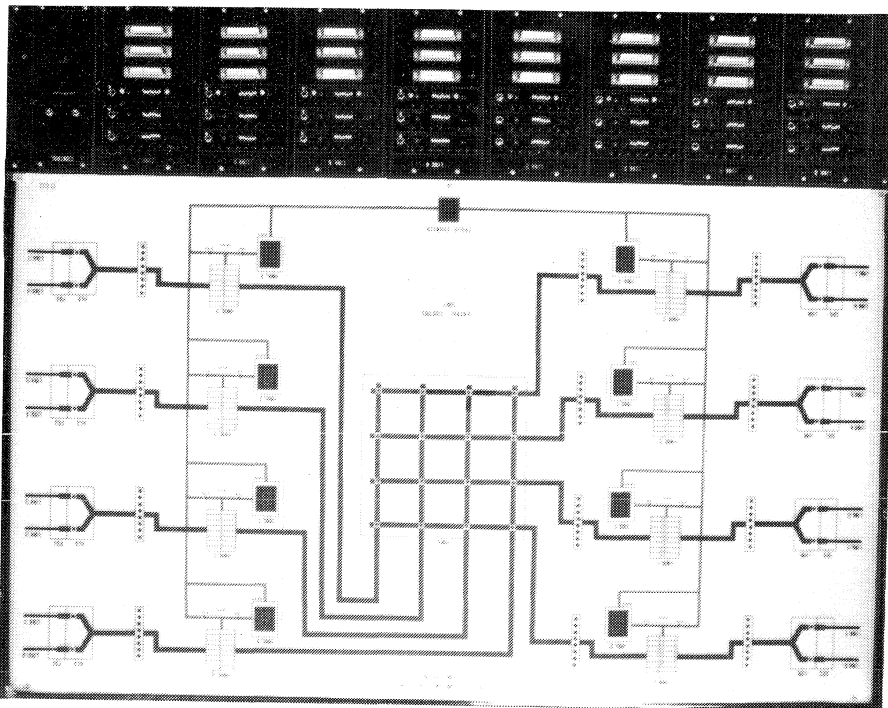
Voor al deze nieuwe bedrijfsmiddelen dienen lesstof en leermiddelen te worden ontwikkeld; zijn de leermiddelen ook geschikt als demonstratiemodel voor leken op het betreffende terrein, dan wordt tegelijk een tweede doel bereikt.

Na de aankondiging van een bedrijfsproef met een digitaal schakelnetwerk in een PRX-centrale, die in het Tfd Z1 zou worden gehouden, is door afstudeerders van de HTS te Zwolle een demonstratiemodel van het netwerk ontwikkeld.

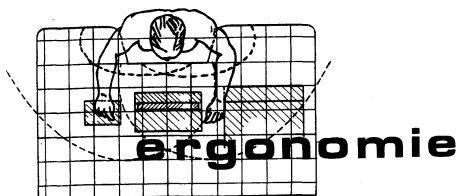
Daarmee is in augustus 1979 begonnen. De eerste groep heeft de systeemeisen opgezet, een gedeelte van de hardware ontworpen en de keuze van de toe te passen micro-processor voorbereid. In februari 1980 is de tweede groep begonnen. Deze heeft de hardware bijna geheel afgemaakt en een voorstudie verricht voor de benodigde software. De laatste groep is in augustus 1980 aangesloten. Deze heeft de software gerealiseerd en zowel de software als de hardware getest.

De leden van deze groep konden dan ook tijdens de verdediging van het door hen verrichte werk en de beschrijving daarvan, met enige trots, het werkend model demonstreren (zie foto omslag).

De volgende stap zal nu zijn, met het model enige leservaring op te doen. Nadat deze ervaringen zijn verwerkt kan worden beslist of het aan de opleidingseisen voldoet, en of er meerdere exemplaren moeten worden vervaardigd. Op deze wijze hoopt men de opleiding niet achter te laten lopen op de behoefte van de uitvoerende diensten.



Het demonstratiebord. Onderaan zijn de in- en uitgangen van de lijnen zichtbaar. Behalve een vaste patrooninstelling is het ook mogelijk, gewijzigde telefoontoestellen aan te sluiten. De eigenlijke demonstratie vindt plaats via het weergegeven netwerk op het witte gedeelte.



ing. R. Vellinga
 Vervolg van pag. 13.

Inleiding

In het voorgaande deel over Ergonomie (jan. '81) bespraken wij het deel van de mens-machine relatie dat betrekking heeft op de mens. In dit hoofdstuk zullen we ons bezighouden met het machinedeel van deze relatie. Met name de in- en uitvoerorganen van de machine verdienen de aandacht van de ergonoom. Men noemt dit daarom wel „knop-en-meter” ergonomie. Ook bij het ontwerpen van gereedschappen kan de ergonomie niet worden vergeten. Omdat het samenspel tussen mens en machine zich meestal op een bepaalde plaats afspeelt, noemt men dit onderdeel van de ergonomie „werkplek” ergonomie. Een werkplek kan een kantoorwerkplek zijn, zoals een schrijftafel of computerterminal, maar ook een telefooncel of kabellastent.

De machine en zijn in- en uitvoerorganen

Bij de vormgeving van de „machine” (ook weer in de ruimste zin van het woord) moet de constructeur/ergonoom zich afvragen:

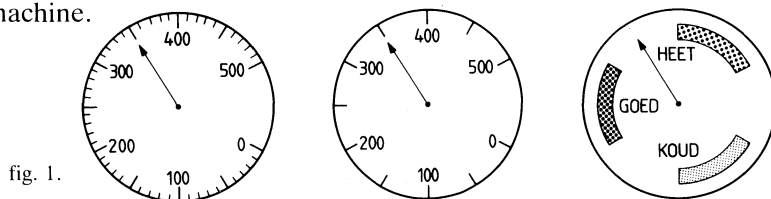
- welke informatie heeft de bedienende persoon nodig;
- hoe moet deze worden aangeboden;
- welke bedienorganen zijn nodig en waar moeten deze worden geplaatst.

Visuele informatie

De bedienende persoon krijgt zijn informatie voornamelijk via meters en lampen; de laatste tijd steeds meer via beeldschermen.

Meters

De keuze van een meter hangt af van de soort informatie die men nodig heeft. Bij een proces dat aan veranderingen onderhevig is kan dit het beste via een meter met wijzer worden aangegeven. Niet alleen kunnen we dan een waarde aflezen, maar ook de snelheid waarmee de wijzer beweegt en dus een indicatie geeft hoe snel het proces verandert. Wanneer we alleen zijn geïnteresseerd in een exacte waarde, verdient een digitale aanwijzing de voorkeur, b.v. bij een zakrekenmachine.



Men moet de aflezing niet nauwkeuriger maken dan nodig is, zie fig. 1. Wanneer de indicatie „koud”, „goed”, „heet” voldoende is, dan kan men de gekleurde vlakken gebruiken. Is het nodig de temperatuur precies te weten, dan moet de meter goed af te lezen zijn; de cijfers moeten voldoende groot zijn (een vuistregel: hoogte = leesafstand gedeeld door 200) en de wijzer mag een cijfer niet afdekken.

Meters moeten duidelijk naar functie worden gegroepeerd. Dit kan door een ruimtelijke scheiding tussen de groepen te brengen, zie fig. 2.

Deze scheiding kan ook, door de groepen van kaders te voorzien of ze een bepaalde kleur te geven.

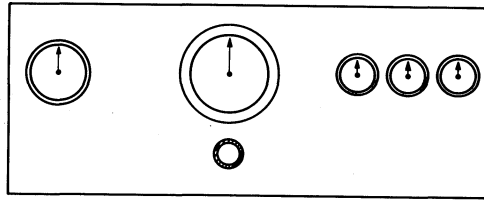


fig. 2.

Bij procesbeheersing komt het voor dat een groep meters tegelijk moet worden afgelezen. Bij een normaal verloop geven ze meestal vrij constante aanwijzingen. Gaat er iets fout dan zal één van deze meters een afwijkende stand in gaan nemen. Doordat alle wijzers al in verschillende richtingen staan en de meters met nulstand naar boven, zie fig. 3a, zal men de afwijkende wijzer niet direct in de gaten hebben. Door de meters zo te draaien dat de wijzers in de normale werkstand in dezelfde richting staan, zie fig 3b, zal de afwijkende wijzer er direct „uitspringen”.

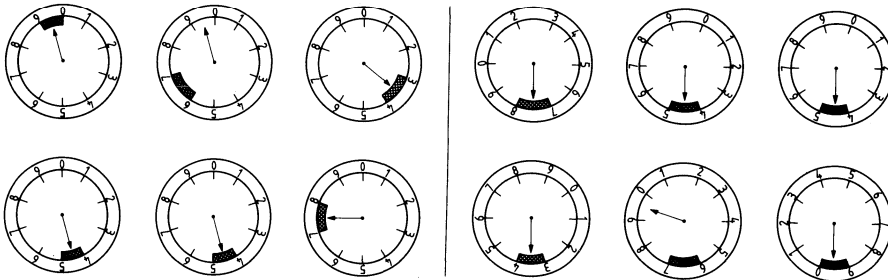


fig. 3a.

fig. 3b.

Lampen

Gebruikt men lampen als indicatie, dan moet er op worden gelet dat ze zoveel licht geven dat ze ook bij opvallend zonlicht waar te nemen zijn. Ze mogen echter niet verblinden. Ook de uitstralingshoek mag niet te klein zijn omdat de

lampjes zich vaak niet in het directe gezichtsveld bevinden. Dit is vooral van belang wanneer men LED's toepast (LED = Light Emitting Diode). Deze hebben nl. een vrij kleine uitstralingshoek.

Door een lamp te laten knipperen kan men hem extra attentiewaarde geven (knipperen = gevaar), ook wanneer hij zich niet in het directe gezichtsveld bevindt. (Dit gedeelte is immers het gevoeligst voor beweging.)

Beeldschermen

Er wordt steeds meer met computersystemen geconverseerd d.m.v. het z.g. beeldschermstation (Visual Display Unit of VDU).

Dit apparaat bestaat uit een toetsenbord voor het invoeren en opvragen van informatie en een beeldscherm voor het weergeven van ingevoerde en opgevraagde informatie. Toetsenbord en schermeenheden kunnen al dan niet vast met elkaar verbonden zijn.

Het beeldscherm moet zo zijn ontworpen dat de hierop weer te geven karakters optimaal zichtbaar zijn. Gezien een leesafstand van 50-70 cm is een diagonaal-doorsnede van 30-37,5 cm (12-15 inch) gewenst omdat, in het geval van 80 karakters op één regel, de karakters niet groot genoeg kunnen zijn.

Het fosfor moet, na te zijn getroffen door de elektronenstraal ter plaatse bij voorkeur monochromatisch licht emitteren, b.v. in een groene of gele kleur.

Daar het beeld met een frequentie van 50 à 60 Hz wordt ververst, mag ter voorkoming van beeldflikkering, waarvoor sommige mensen erg gevoelig zijn, de nalichtingstijd niet te kort zijn.

Een te lange nalichtingstijd kan ook hinder opleveren, vooral bij z.g. scroll, dit is het in verticale richting bewegen van de tekst over het scherm: de vorige regel blijft te lang zichtbaar.

Het helderheidscontrast tussen beeld en achtergrond (niet-lichtgevend fosfor) dient voldoende groot te zijn. Daar de beeldhelderheid laag is en de helderheid van de achtergrond wordt bepaald door het opvallende licht uit de omgeving, dient men de verlichtingssterkte van de omgevingsverlichting te beperken tot maximaal ca. 300 lux.

De fosforlaag bevindt zich aan de binnenkant van een vacuümgezogen glazen beeldbuis. Om de grote druk van de buitenlucht te weerstaan is deze aan de voorkant ca. 1 cm dik.

Door reflectie aan het glasoppervlak kunnen voorwerpen uit de omgeving op het beeldscherm zichtbaar zijn, wat de duidelijkheid van het beeld nadelig beïnvloedt. Om de mate van reflectie te verminderen wordt het glas meestal door een lichte mattering ontspiegeld. Daar deze mattering zich op 1 cm afstand voor het beeld bevindt kunnen de karakters wazig worden. De reflecties blijven, hoewel wazig, toch zichtbaar.

Er is inmiddels een filter met goede antireflexeigenschappen verkrijgbaar dat in noodgevallen kan worden gebruikt.

Om de leesbaarheid van de karakters (dit zijn de weergegeven letters, cijfers en andere symbolen) zo gunstig mogelijk te doen zijn moet men de mogelijkheid hebben tot het regelen van:

- het helderheidscontrast tussen karakters en achtergrond (de helderheid van de achtergrond is immers afhankelijk van die van de omgeving);
- de scherpte van de karakters (ook in de hoeken van het beeldscherm).

Een karakter kan uit één geheel bestaan, zoals de drukletter, echter kan hij ook zijn opgebouwd uit aparte lijnstukken (vectoren) of punten (dotstructuur).

De laatste methode wordt bij displays het meest gebruikt. De karakters zijn opgebouwd uit een matrix van meestal 5 x 7 of 7 x 9 punten. De lettervorm zoals wij die kennen, kan hiermede redelijk worden benaderd, maar een optimale leesbaarheid wordt hiermee niet bereikt. Des te meer punten, des te beter de leesbaarheid (beter 7 x 9 dan 5 x 7). Het is prettig wanneer de matrixvorm programmeerbaar is, zodat de gebruiker kan bepalen wat voor hem de beste vormgeving is. Er moet vooral op worden gelet dat, ter voorkoming van verwarring, karakters die op elkaar lijken van elkaar zijn te onderscheiden, b.v. „nul”: beter Ø dan 0.

Ten aanzien van de goede leesbaarheid dienen een aantal eisen te worden gesteld aan karakterafmetingen, spatiëring en regelafstand. De meest gunstige hoogten liggen tussen 3,1 tot 4,2 mm, bij een leesafstand van ca. 60 cm.

De beste hoogte-breedte-verhoudingen zijn 4:3 of 5:4, de gunstige lijndikten 1/8 tot 1/6 van de hoogte.

De spatie tussen de karakters mag minimaal 2 lijndikten en maximaal 1/2 karakterhoogte zijn.

De beste regelafstand is ca. 1 karakterhoogte.

Auditieve informatie

Informatie via het gehoor vraagt onmiddellijk en dwingend de aandacht, ook als men intensief aan het werk is. Geluidsignalen zijn dan ook belangrijk als alarm- of attentiesignaal.

Een bekend voorbeeld van de laatste toepassing is het belletje bij een typemachine wanneer de typiste het einde van de regel nadert. (Een goede typiste typt nl. „blind” en zou dit daarom visueel niet waarnemen.)

Tactiele informatie

Informatie via de tast kan worden bereikt door knoppen van verschillende vorm te gebruiken (fig. 4.)

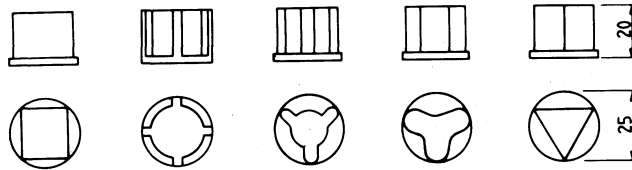


fig. 4. Knoppen van verschillende vorm.

Bedienorganen

Net zoals meters en lampen moeten knoppen en toetsen duidelijk zijn gerangschikt, ze kunnen worden onderscheiden door ruimtelijke groepering, kleur en vorm.

Snel en nauwkeurig werk kan het beste door de handen worden verricht, voor zwaar werk heeft bediening via voetpedalen de voorkeur. Deze manier van bediening wordt ook gebruikt wanneer de handen al een andere taak hebben, zoals bij het besturen van een auto.

De mogelijkheid tot onverhoeds inschakelen moet worden voorkomen. Vooral toetsen worden veel gebruikt als bedieningsmiddel (schrijfmachineklavier). De optimale afmeting ligt tussen 19 en 21 mm, de minimale verplaatsing moet 3 mm zijn. De optimale toetsdruk ligt tussen 50 en 60 g.

Vooral een ongeoefende typist wil graag een signaal waardoor hij weet dat hij met een toets „iets heeft gedaan”. De beste en meest logische terugkoppeling is een drukpunt. Ook een akoestisch signaal is een (overigens minder gewenste) mogelijkheid.

Een aantal andere eisen die in het algemeen nog kunnen worden gesteld aan machines en apparaten zijn:

- ze mogen niet te veel lawaai, hitte en stank produceren;
- in- en uitvoerorganen moeten een mat en niet te sterk reflecterend oppervlak hebben;
- er mogen niet te sterke contrasten voorkomen;
- de meest gebruikte afleesorganen moeten zich in het directe gezichtsveld bevinden; de meest gebruikte bedienorganen, met name toetsenborden, op ellebooghoogte;
- scherpe hoeken en uitsteeksels moeten worden vermeden.

Gereedschappen

De hier besproken ontwerpcriteria zijn ook van toepassing op (hand)gereedschap.

Vaak blijkt de traditionele vormgeving ergonomisch bekeken niet de meest optimale.

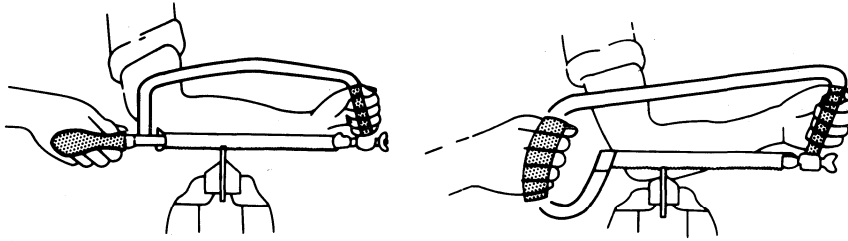


fig. 5. Handzagen. Links het bekende, rechts het verbeterde ontwerp.

Een betere vormgeving van een handzaag (fig. 5.) zorgt ervoor dat nauwkeuriger kan worden gewerkt en er minder snel vermoeidheid optreedt. Ook het handvat van een schroevendraaier moet een zodanige vorm hebben dat een stevige „grip” mogelijk is. Een goed ontwerp toont fig. 6.

Dit zijn slechts enkele voorbeelden: ook de vormgeving van tangen, elektrisch gereedschap, e.d. laat vaak te wensen over.



fig. 6. Schroevendraaier handvat met verbeterde grip.

De werkplek

Bij het vormgeven van de werkplek moet een compromis worden gevonden tussen de eisen die de verschillende facetten van het werk stellen en de eisen die de afmetingen van mensen met verschillend formaat stellen. Om een dergelijk compromis te bereiken kan men drie ontwerpmethoden gebruiken:

1. ontwerp voor de extremen;
2. ontwerp voor de gemiddelde mens;
3. ontwerp voor iedereen door verstelbaarheid.

Wat het ontwerp voor de extremen betreft moet men uitgaan van de kleinste en de grootste mensen. Voor de reikwijdte is de armlengte van de kleinste bepalend, daarentegen moet een deuropening zo hoog zijn dat ook de grootste mensen hun hoofd niet stoten. Ontwerp voor de gemiddelde mens is moeilijk; dit kan alleen indien een taak zodanig is dat deze door een groep mensen wordt verricht die vrij constant is in afmetingen en samenstelling.

De derde methode, volledige verstelbaarheid, is de beste, maar (helaas) ook de duurste. Om de kosten enigszins binnen de perken te houden, laat men hier de zeer kleine en zeer grote mensen buiten beschouwing. Ook moet men de verstelbaarheid beperken tot de belangrijkste aspecten, of een constructief

eenvoudige hoogteverstelling gebruiken (fig. 7). Omdat deze manier van verstellen niet snel gaat en niet door één persoon kan geschieden, is deze methode alleen bruikbaar als steeds dezelfde medewerker een dergelijk, op zijn maten ingesteld, bureau gebruikt.

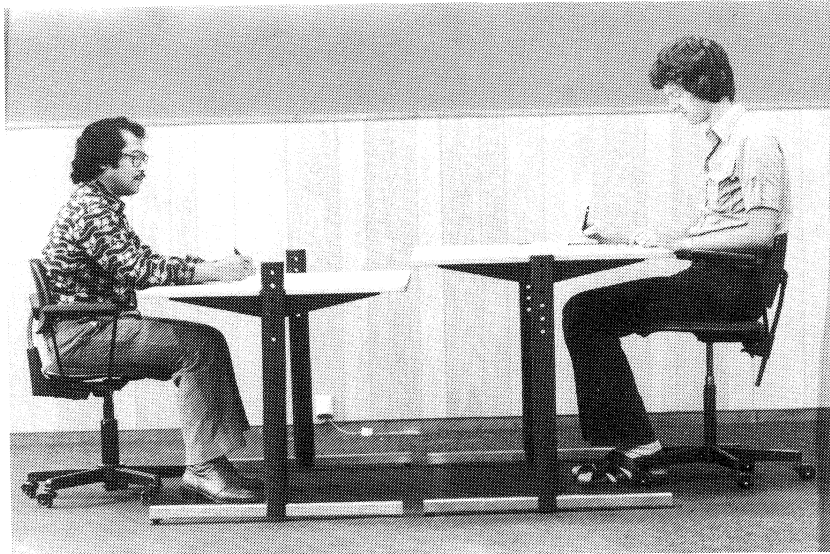


fig. 7.

Schrijf- en typemeubilair

Wat de schrijf- of typetafel betreft is een optimale hoogte van het werkvlak van belang. De beste hoogte bij kantoorwerk is enkele centimeters boven ellebooghoogte. Omdat de meeste bureaus nog niet in hoogte verstelbaar zijn kan men het best een bureau nemen dat aan de hoge kant is (ca. 75 cm). Kleine mensen met korte benen moeten in dit geval een voetensteun gebruiken, terwijl grote mensen genoeg ruimte hebben om hun lange benen goed kwijt te raken. Voor een typetafel is de beste hoogte in dit geval 70 cm, in verband met de hoogte van het toetsenbord van de schrijfmachine. De beste vorm van het werkblad hangt samen met de uit te voeren taak. Voor b.v. gecombineerde taken (schrijven-typen of werken met computerrandapparatuur) is een L-vormig werkblad aan te bevelen.

Verder is het van belang dat het blad niet te licht of te donker is en niet glimt, d.w.z. dat het een mat oppervlak heeft met een reflectie van ca. 40%. Afgeronde hoeken hebben de voorkeur, scherpe uitsteeksels moeten worden vermeden.

Hoewel een enigszins hellend werkvlak bij kan dragen tot een betere werkhouding, zijn er nog zeer weinig bureaus zodanig uitgevoerd. Reden hiervoor

is o.a. dat de constructie ingewikkelder (dus duurder) is en het schakelen van bureaus moeilijk. Dit laatste probleem is op te lossen door het toepassen van een werkblad dat voor een deel schuin is, zie fig. 8.



fig. 8.

Beeldschermmeubilair

Het werken met beeldschermen stelt een aantal specifieke eisen aan de werkomgeving en het meubilair. Een belangrijke reden dat we juist bij beeldschermstations erg kritisch moeten zijn t.a.v. het meubilair, komt voort uit het feit dat de werktaak in dit geval vaak erg uitgebreid is. Er wordt informatie ingetoetst op een toetsenbord, in een aantal gevallen met behulp van op papier geschreven of gedrukte tekst en gelezen van een scherm.

Dit vereist eigenlijk drie werkvlakken:

1. één om het toetsenbord op typehoogte te zetten;
2. één op schrijf- of leeshoogte;
3. één om het scherm op optimale leeshoogte te plaatsen (en liefst ook nog loodrecht op de zichtlijn).

Het zal duidelijk zijn dat voor mensen met een verschillende lengte de optimale instelling van deze werkbladen, wat werkhogte en afstand tot de ogen betreft, ook verschillend is.

Als onderdeel van het moderne systeemmeubilair treft men dan ook tegenwoordig verstelbaar beeldschermmeubilair aan (fig. 9).



fig. 9.

Om echter het beoogde doel, optimale aanpassing aan de gebruiker, te bereiken moet deze verstelbaarheid aan een aantal eisen voldoen. De belangrijkste eis geldt het bedieningsgemak; handles en knoppen moeten gemakkelijk bereikbaar (liefst vanuit zittende positie) en licht te bedienen zijn. In dit geval verdient een (elektro-)mechanische instelling de voorkeur boven die met een gasveer. In dit laatste geval moet men van de stoel opstaan en het grootste deel van het lichaamsgewicht gebruiken om tegen de gasveer in te drukken.

Bovendien kan het werkblad bij het laten stijgen met een schok in de bovenste stand tot stilstand komen. Dit kan tot onaangename verrassingen leiden indien men per ongeluk het betreffende bedieningsorgaan gebruikt. Bij alle verstelmethode is een aanduiding dat de voor de desbetreffende persoon juiste instelling is gevonden (b.v. door een aanduiding van de ingestelde bladhoogte) gewenst.

Hiermee komen we op het grootste probleem dat we in de praktijk ontmoeten: de kennis en motivatie van de gebruiker om al deze uitgebreide instelmogelijkheden in de eerste plaats op de juiste manier en in de tweede plaats ook daadwerkelijk te gebruiken.

Wat het eerste punt betreft blijkt dat wanneer mensen op hun „gevoel” iets instellen ze dit in negen van de tien gevallen onjuist doen. Als we zien hoe slecht verstelbare stoelen met maar twee of drie verstelmogelijkheden al worden ingesteld, dan laat het zich licht raden wat er met een meubel met soms

zes instelmogelijkheden gebeurt. Een oplossing is het verschaffen van een „ergonomiepaspoort” waarin bijvoorbeeld door de bedrijfsarts de juiste maten, resp. instellingen per gebruiker worden vermeld. Ten aanzien van punt twee is het belangrijk dat het aantal stel­mogelijkheden wordt beperkt tot het strikt noodzakelijke (en dat is in ieder geval de werkblad­hoogte) en dat de verstelling hiervan snel en gemakkelijk kan geschieden. Is dit niet het geval dan leert de praktijk dat men de instelmogelijkheden niet gebruikt en de kans op een slechte werkhouding groter is dan bij niet instelbaar, op de gemiddelde gebruiker aangepast meubilair. Inmiddels zijn er al verschillende beeld­schermstations op de markt verschenen die zelf al een aantal instelmogelijk­heden bezitten. Ook de toetsenborden worden steeds platter. Hierdoor zal de noodzaak voor een meubel met veel instelmogelijkheden in de toekomst waarschijnlijk steeds kleiner worden.

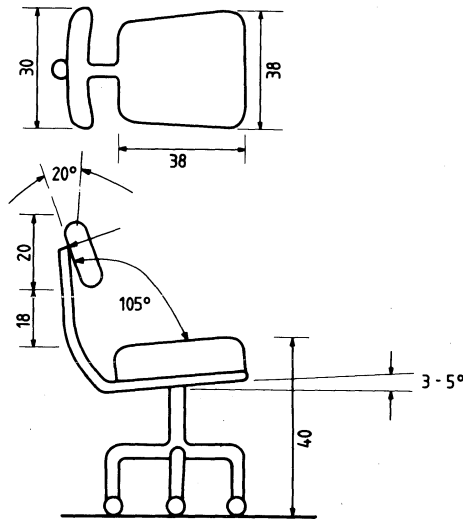


fig. 10.

De kantoorstoel

Bij het kantoorwerk bevindt men zich gedurende lange tijd op een stoel achter een bureau; dit omdat de zittende houding het minst vermoeiend is. Gezien de bouw van de mens, die meer is gericht op bewegen en lopen, is het langdurig aannemen van een vaste houding, hoe comfortabel dan ook, ongewenst. Een mens moet dan ook kunnen verzitten op de stoel, bovendien is een afwisseling van zitten, staan en lopen zeer gewenst.

Een kantoorstoel moet dus een goede lichaamshouding stimuleren. Een goede lichaamshouding is er een waarin bloed- en zenuwbanen niet worden afgekneld en waarin geen verkeerde kromming van de rug mag ontstaan.

Om voor mensen met verschillende afmetingen aan deze eisen te voldoen, moet de stoel verstelbaar zijn (fig. 10). De hoogteverstelling moet zodanig zijn dat deze voor alle gevallen (dus zowel hoog vast werkblad met voetenbank als verstelbaar werkblad) voldoende is. De zithoogte moet hiertoe kunnen worden versteld van ca. 38 cm tot ca. 54 cm.

De verstelbaarheid van de rugleuning moet zodanig zijn dat deze zowel kleine mensen als grote mensen op de juiste plek (het lumbaalgebied vlak boven het bekken) steunt (ca. 12-16 cm boven zithoogte). Te hoog instellen mag niet mogelijk zijn. Deze verstelbaarheid moet zeer eenvoudig en gemakkelijk zijn en vanuit de zittende positie kunnen geschieden. Dit is zeker belangrijk bij wisselende diensten, waarbij dezelfde stoel door een groot aantal mensen wordt gebruikt. De grootte en vorm van zitting en rugleuning moet zodanig zijn dat „verzitten” mogelijk is. Bovendien moet de zitting een lichte helling hebben (ca. 3° bij recht op zitten) en afgerond zijn aan de voorkant. Een stoel moet stabiel zijn; als men op de rand gaat zitten mag hij niet omvallen. Daarom is een 5-stervoet beter dan een 3- of 4-stervoet. De 5 voet is het beste compromis tussen stabiliteit en de wens om niet te ver uitstekende delen te hebben, waarover men kan struikelen. Het wel of niet hebben van wielen of glijders onder een stoel is afhankelijk van taak en vloerbedekking. Om wegrollen te voorkomen is het gewenst dat de wielen blokkeren als de stoel onbelast is.

Gestreefd moet worden naar ronde hoeken en weinig uitstekende delen, waaraan men zich kan stoten of waaraan kleding kan blijven hangen. De bekleding van de stoel moet vocht doorlatend zijn, de vulling mag niet te hard, maar zeker niet te zacht zijn. Een goede warmtegeleiding is belangrijk om „broeien” te voorkomen. Het allerbelangrijkste aspect van een verstelbare kantoorstoel is echter goede voorlichting en begeleiding. In de praktijk ziet men in welke mate tegen een goede instelling wordt gezondigd: men zit te hoog, de rugleuning is te hoog ingesteld en te ver naar achteren enz. enz. Dit komt omdat men de goede zithouding (rechttop) vaak als ongemakkelijk ervaart, men „hangt” liever in een stoel. Hiervoor zijn de meeste kantoorstoelen echter niet ontworpen. Hieruit zou men de conclusie kunnen trekken dat in die gevallen waar voorlichting niet helpt een „zichzelf” instellende stoel (zeker wat de rugleuning betreft) het beste is.

Overige werkplekken

Enige bijzondere „PTT-werkplekken”, zoals kabellastent en telefooncel zullen in de volgende aflevering bij de aanpak van de ergonomie bij PTT worden besproken. (Wordt vervolgd.)

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. 142.

MT 1. Een stroom van 30 mA vloeit gedurende 10 minuten door een weerstand van 2Ω .

De verplaatste hoeveelheid elektriciteit is

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| A | 0,3 C | C | 18 C |
| B | 9 C | D | 36 C |

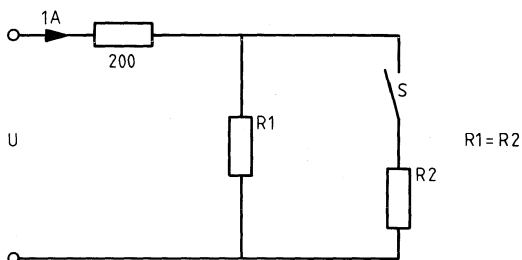
MT 2. Twee draden van hetzelfde materiaal hebben dezelfde lengte. De eerste draad heeft een weerstand van 16Ω en een diameter van 4 mm.

De tweede draad heeft een diameter van 8 mm.

De weerstand van de tweede draad is

- | | | | |
|---|-----------|---|------------|
| A | 4Ω | C | 32Ω |
| B | 8Ω | D | 64Ω |

MT 3.



Als de spanning U 250 V is, vloeit door de weerstand van 200Ω een stroom van $I = 1\text{A}$.

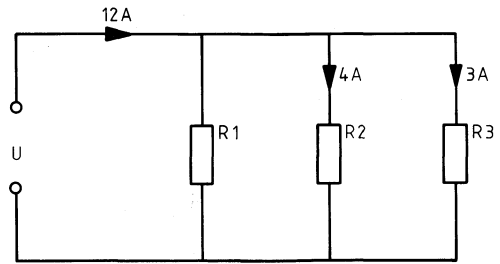
Als S wordt gesloten moet U, om een stroom van 1A te handhaven, bedragen

- | | | | |
|---|-------|---|-------|
| A | 200 V | C | 250 V |
| B | 225 V | D | 275 V |

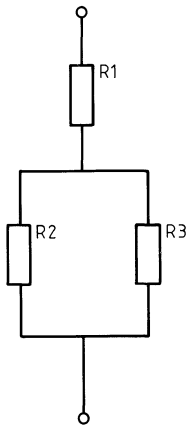
MT 4.

$R_1 : R_2 : R_3 =$

- A 3 : 4 : 5
- B 3 : 4 : 12
- C 5 : 4 : 3
- D 12 : 15 : 20



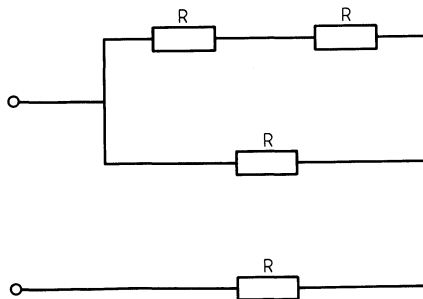
MT 5.



Voor de vervangingsweerstand van de schakeling geldt

- A $R_v = R_1 + \frac{R_2 + R_3}{R_2 \times R_3}$
- B $R_v = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$
- C $\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- D $\frac{1}{R_v} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{R_2 \times R_3}$

MT 6.



Voor elke R geldt: $R = 3\text{k}\Omega$
De vervangingsweerstand van de schakeling bedraagt

- A 3,5 k Ω
- B 4 k Ω
- C 4,5 k Ω
- D 5 k Ω

Oplossing 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 1. C is goed.

Toelichting:

Aantal Coulomb = aantal seconden \times I = $10 \times 60 \times 0,03 = 18$.

MT 2. A is goed.

Toelichting:

Wanneer een diameter 2 x zo groot is (8 mm in plaats van 4 mm) betekent dit een oppervlaktevergroting van $2^2 = 4$ maal.

De weerstand van de draad wordt dan 4 maal kleiner.

MT 3. B is goed.

Toelichting:

Uitgaande van het gegeven dat de stroom 1 A bedraagt, is de spanning over de weerstand van 200 ohm dus 200 volt.

Dan is de spanning over R 1 : $250 - 200 = 50$ volt. Hieruit volgt weer dat R 1 = 50 ohm.

Wordt S gesloten, dan is de vervanging van R + R 2 = 25 ohm.

Totale weerstand wordt dus $200 + 25 = 225$ ohm.

Om hierin een stroom te doen vloeien moet de spanning 225 volt bedragen.

MT 4. A is goed.

Toelichting:

De stroom door R 1 bedraagt: $12 - (4 = 3) + 5$ A.

De stromen door R 1–2–3 verhouden zich dus als 5 : 4 : 3.

De weerstandswaarden verhouden zich omgekeerd evenredig, dus geldt: R 1 : R 2 : R 3 = 3 : 4 : 5.

MT 5. B is goed.

MT 6. D is goed.

Technische berichten

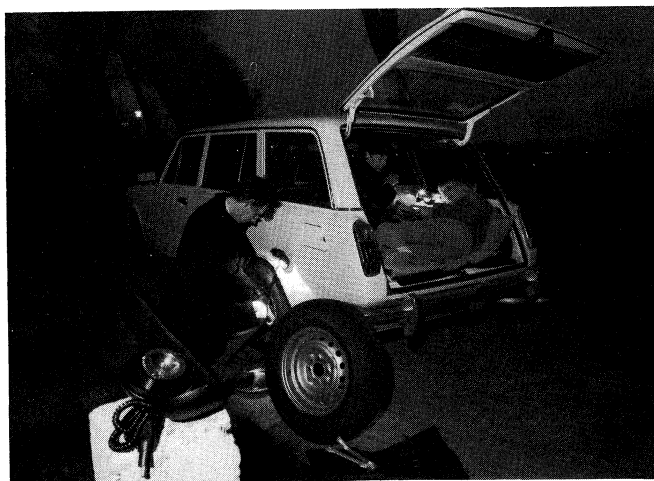
ing. B. Kieboom

EEN HANDZAAM LAMPJE VOOR GEBRUIK OP VELE PLAATSEN

Een klein, handzaam, gemakkelijk in de hand liggend, doosje blijkt bij opening een voor velen aangename verrassing te zijn: een felstralend, magnetisch te bevestigen lampje. Bestemd om bijvoorbeeld de wegenkaart te verlichten, of om op vervelender momenten te helpen bij pech onderweg; de nieuwe „Mobil-spot” van Osram.

Het lampje heeft een vermogen van 20 Watt en een aansluitspanning van 12 Volt. Daarmee vindt het toepassing in bijvoorbeeld auto, caravan, boot, op de camping en bij de motor. Door middel van een universele steker kan het op de sigaretten-aansteker of op een contactdoos van een motorfiets worden aangesloten. Een stevige magneet in het deksel maakt het mogelijk het lampje op een metalen ondergrond vast te kleven, waarbij het speciale scharnier richten van de lichtstraal tot een simpele handeling maakt.

De „Mobil-spot” is verkrijgbaar bij winkels voor auto/motoraccessoires en via de elektrotechnische (groot)handel.



Een handzaam lampje voor gebruik op vele plaatsen

De door Siemens Nederland geïntroduceerde „Mobil-spot” van Osram. Een handzaam lampje (12V/20 Watt) voor gebruik bij auto, motor, boot of op de camping.

STUDIEBLAD ALTIJD WEER IETS NIEUWS

SELECTIE 1976 - 1980

Algemene onderwerpen:

	Jaargang
Automatiseringsprojecten binnen PTT	1980
„Chips”	1980
Enkele facetten van ons huidige onderwijs	1977
Het economisch en administratief onderwijs	1979
Logica-symbolen	1978
Raster elektronen-microscopie	1978
SI-eenheden	1978
Straling van monitors	1976
Transistoren en hun eigenschappen	1976
Van schema tot print	1976
μ -Processoren	1979/1980
Zonne-energie	1980

Transmissiesystemen/kabels e.d.

Balansschakelingen in de transmissietechniek	1979
Foutlokalisatie in openbare netten	1979
Laser	1979
Mechanisch kabellassen	1980
Optische telecommunicatie m.b.v. glasvezel	1980
PCM in Nederland	1980
Satellietcommunicatie	1978
Zeekabelsystemen	1977

Netten

De opbouw van het Nederlandse straalverbindingsnet	1978
Het openbare Datanet DN 1	1977
International confracision	1976
Nieuw meetnet via draaggolfverbindingen	1979
Systemen voor tekstoverdracht. Viewdata (Viditel) Teletext	1978

Telefoniesystemen en apparatuur

Apparatuur t.b.v. gehandicapten	1977
Automatische beantwoordingsapparatuur	1977
AXE 10	1980
De semi-elektronische huisautomaat EBX 8000	1976
De nieuwe toestelinstallatie SE 25	1979
Digitale telefonie algemeen	1980
Honderd jaar Telefoon	1976
PRX 205, een computerbestuurde telefooncentrale	1976
SPC-techniek algemeen	1980
Vijftig jaar PTT huistelefonie	1977

Wanneer u met dit overzicht (opnieuw) bent overtuigd van het belang van STUDIEBLAD PTT en u was nog steeds niet geabonneerd, dan is het nu tijd om u in te laten schrijven.

Geeft u op aan Administratie STUDIEBLAD PTT, Bredewater 16, 2715 CA ZOETERMEER, telefoon 079 - 51 12 11.

Redactie Studieblad PTT.

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

POPE'S Draad- en Lampenfabrieken B.V.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

In dit nummer o.a.:

Non-impact printers

Koolmicrofoons in telefoontoestellen

Transmissie- en telecommunicatietechniek

Technisch Engels

Examen opgaven

Examen oplossingen

Techn. berichten

Nr. 5, 36e jaargang

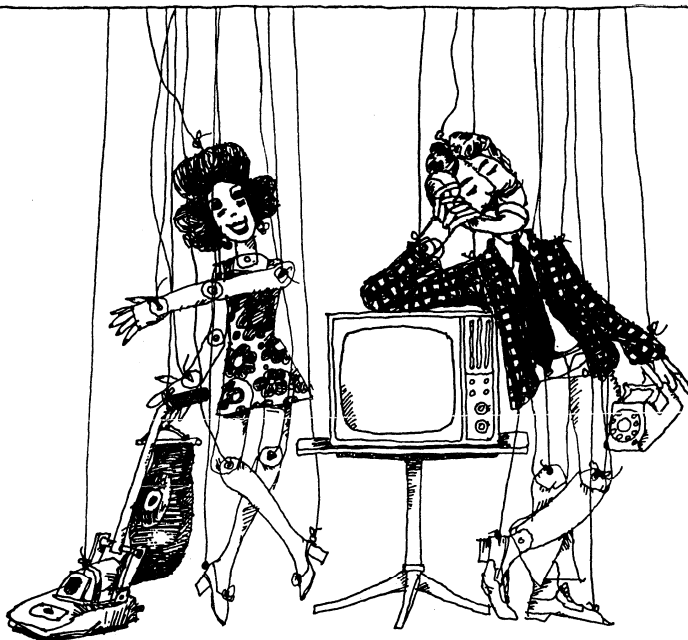
mei 1981



Op dit aardgasproductieplatform in de Noordzee zorgt Siemens „Alarm Shut Down” systeem voor de bewaking en het veilig uitschakelen van het productieproces. Het is mede geschikt voor alle processen, waarbij om veiligheidsredenen de bewaking op afstand dient te geschieden.

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

uitgave ABVA, NCBO en KABO.
redactie Hoofred. 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.
abbonement 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 

Non-impact printers

Inleiding

Er bestaan vele soorten eindtoestellen, die als invoer/uitvoer-orgaan van een processor – of meer algemeen een computer – dienst kunnen doen.

Naast beeldschermen wordt vooral veel gebruik gemaakt van printers, die een afdruk van de ontvangen- of gezonden informatie op papier leveren.

Men spreekt wel van „hard-copy”-apparatuur; de afdruk valt enigszins te vergelijken met de tekst die een schrijfmachine levert; de wijze waarop die afdruk tot stand komt is evenwel totaal anders.

Het afdruk mechanisme van printers van verschillend fabrikaat kan ook karakteristiek zeer uiteenlopend zijn.

In het laatste decennium heeft de non-impact techniek zich een plaats weten te veroveren.

De definitie van een non-impact printer luidt: een printer die, over het algemeen computer-output, kan afdrukken zonder dat er van een aanslag (impact) tegen het papier via lint sprake is; dit in tegenstelling tot de impact printers zoals matrix-, ketting-, band-, roset- en bolletjes-printer.

Daar er voor deze technieken geen goede Nederlandse vertaling bestaat, zullen in dit artikel de Engelse benamingen „impact” en „non-impact” worden gebruikt.

Het is natuurlijk ook mogelijk om printers op een andere wijze onder te verdelen, b.v. in snelheid, kosten, toepassing of gebruikt papier. In dit artikel echter is het de bedoeling de non-impact technieken toe te lichten.

Deze technieken hebben sinds 1970 een grote vlucht genomen en de verwachting is dat het aantal non-impact printers relatief zal stijgen.

Belangrijke argumenten, zeker in de toekomst zullen zijn: goede kwaliteit, minder lawaai, hoge snelheid en minder onderhoud. Een nadeel van de non-impact printers kan zijn, dat er geen „doordrukken” of kopieën kunnen worden gemaakt.

Op het ogenblik zijn er diverse non-impact printers, die door hun specifieke eigenschappen een passende plaats hebben veroverd zoals:

- a. thermische printers: langzame printer toepassing, goede kwaliteit;
- b. spanningsgestuurde printers: snelle en goedkope printer, echter slechte kwaliteit;
- c. inktstraal printers: snelle en kwalitatief goede resultaten;
- d. elektrostatische printer: voor zowel snel printen als plotten met een redelijke kwaliteit;

e. elektrografische printers: voor zeer snelle printers met een goede kwaliteit. Voor de printers genoemd bij a, b en d is speciaal papier vereist.

Voor de toekomst wordt verwacht, dat de applicaties van de diverse printer-principes duidelijker worden en zeker, ook qua kosten, moeten worden vergeleken met impact printers. Daarbij zullen de inktstraal printer en de elektrografische printer het meest opvallen.

Voor de opbouw van het karakter wordt ook bij non-impact technieken gebruik gemaakt van dot-systemen. Hoe meer dots per inch of per karakter, des te beter is de resolutie van het te printen karakter en derhalve dus de leesbaarheid.

Er volgt nu een beschrijving van elk printprincipe:

Thermische principe (fig. 1)

Thermische printers gebruiken warmtegevoelig papier, dat van kleur verandert als het wordt verhit. Bij een omgevingstemperatuur tussen 10 en 40 °C is de printtemperatuur ongeveer 130 °C.

De karakters worden geformeerd door verwarmde printkopelementen, die horizontaal langs het papier schuiven.

Op deze manier worden de karakters van 7 x 7 of 7 x 9 dots gevormd tot 70 x 70 dots/inch.

Snelheden van 30 tot 120 cps (karakters per seconde) zijn voor de thermische printers mogelijk met veelal grafische mogelijkheden in hun karakterset.

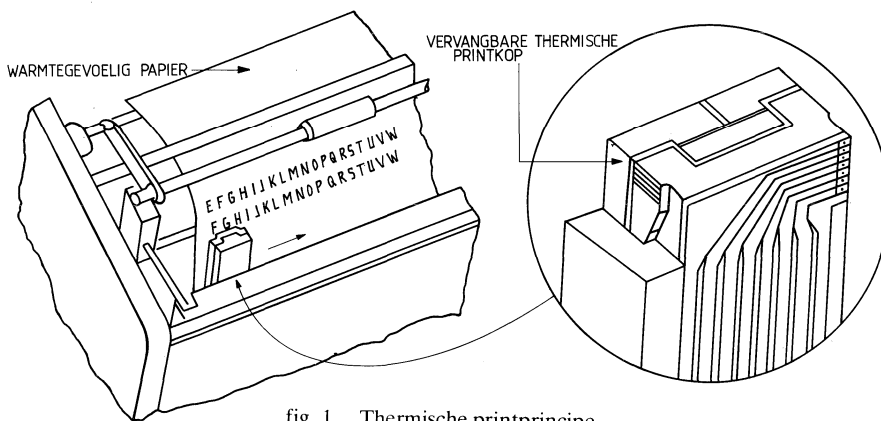


fig. 1. Thermische printprincipe.

Er zijn ook thermische printers met 1 verwarmingselement voor de gehele breedte van het papier dat dan horizontaal heen en weer beweegt om de karakters te formeren.

Deze thermische printer heeft ook grafische mogelijkheden terwijl een snelheid tot 500 lpm (lijnen per minuut) haalbaar is.

De langzame thermische printers worden toegepast op plaatsen waar geluidarme printers nodig zijn.

Het voornaamste nadeel is het gebruik van speciaal warmtegevoelig papier, dat na geruime tijd zal verbleken.

Thermische printers zijn goedkoper en werken geluidsarmer dan vergelijkbare impact printers.

De gemiddelde levensduur van de printkop bedraagt 20 miljoen karakters.

De betrouwbaarheid van de printer is uit te drukken in een MTBF (mean time between failure) cijfer van 2500 uren.

Spanningsgestuurde principe (elektrosensitive; fig. 2)

Printers met een printprincipe dat berust op het gevoelig zijn voor elektriciteit, gebruiken papier voorzien van een metaallaag aangebracht op een zwarte achtergrond. Dit principe werd reeds bij facsimile systemen toegepast.

Als de printkop horizontaal over het papier beweegt branden de matrixelementen de metaallaag, met een spanning, die tussen de 0 en 90 volt ligt, weg m.b.v. een stylus waardoor de zwarte achtergrond zichtbaar wordt.

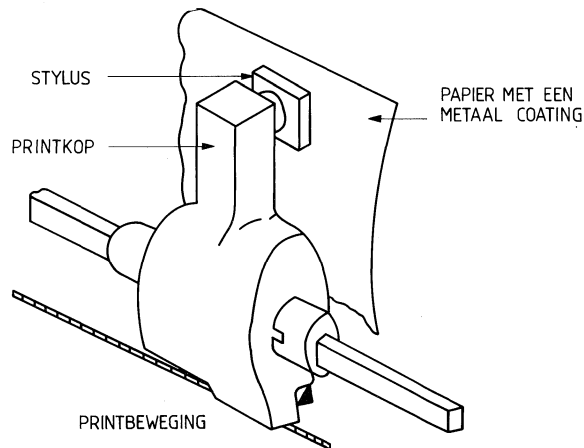


fig. 2. Spanningsgestuurde printprincipe.

De stylus wordt meestal van een wolfram legering gemaakt.

Spanningsgestuurde printers hebben een snelheid van 160 tot 6600 cps en de aanschafkosten zijn lager dan die van thermische printers.

De printkwaliteit is slecht en de kleurencombinatie van zilver en zwart geeft geen prettig beeld.

Het speciale papier kreukelt gemakkelijk en neemt snel vingerafdrukken over.

Tijdens de verwerking ontstaan een onaangename geur en een hoeveelheid stof.

Het grote voordeel is, dat spanningsgestuurde printers met hoge snelheid werken en de printkosten laag zijn. De stylus wordt gemiddeld één keer per jaar vervangen.

Inktstraal principes

Er bestaan 2 basis typen inktstraal principes.

1. Principe met ononderbroken inktstraal (continuous flow; fig. 3)

De inktdruppels worden elektrostatisch geladen en vervolgens gericht door verticale afbuigplaten die de druppels vertikaal positioneren.

De printkop beweegt horizontaal.

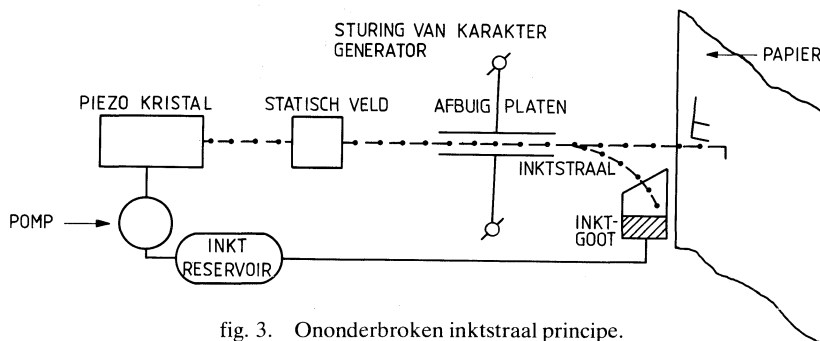


fig. 3. Ononderbroken inktstraal principe.

De inktdruk bij dit systeem is ca. 5,5 bar.

De inktdruppel heeft een diameter van 0,03 mm en een snelheid van 76 km/h.

De afstand van de inkttrichter tot het papier is ongeveer 20 mm.

Bij het spuiten van een karakter begint de spuittrichter linksonder en spuit naar gelang de breedte van de karakter een aantal lijnen.

Wordt de straal niet afgebogen door het statische veld (maximaal 170 volt) dan spuit de inkt in de goot (gutter) en wordt weer teruggevoerd naar het inktreservoir.

De karakterhoogte is 10 mm.

Problemen die er eerst waren bij juiste drukstelling, het drogen van de inkt en het vervuilen van het printstelsel lijken nagenoeg opgelost.

2. Principe met een inktstraal matrix (ink on demand)

Printers met dit principe hebben een inktkamer die een printkop met 6 of 12 kleine printkamers, voorzien van straalpijpjes (nozzles), voedt.

Deze zijn vertikaal in een kolom geplaatst op die plaatsen waar bij de impact printer de aanslagpennen zitten.

Elke kamer heeft zijn eigen piëzo-elektrisch element, dat er bij bekrachtiging voor zorgt dat er een drukgolfje ontstaat dat de druk in het inktpijpijpe verhoogt. Vervolgens treedt er een druppel inkt uit het straalpijpijpe. De doorsnede van een inktdruppel is op dat moment 0,1 mm en vloeit op het papier uit tot een zwarte vlek van 0,3 mm, hetgeen ook afhankelijk is van de gebruikte papierkwaliteit.

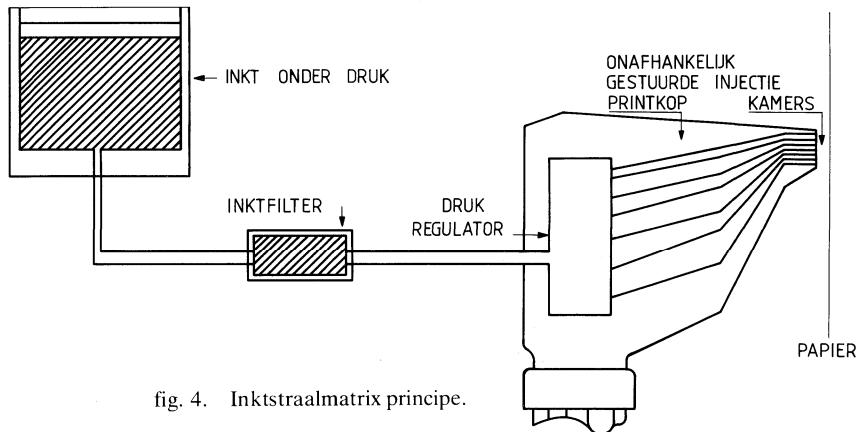


fig. 4. Inktstraalmatrix principe.

De inkt wordt in een container geleverd en is voldoende voor 5 miljoen karakters. De kwaliteit van de te printen karakters wordt steeds beter.

Ook is het mogelijk om m.b.v. dit principe kleurafdrucken te maken.

De betrouwbaarheid van het printprincipe is uit te drukken in een MTBF cijfer van 2000 uren.

De snelheid van de bidirectionele printer (zowel tijdens de heen- als teruggaande slag printen) is 270 cps.

Elektrostatische principe

Elektrostatisch printen werd oorspronkelijk ontwikkeld om er sneller data mee te plotten dan met een plotter met inktpennen.

Elektrostatische printers gebruiken papier voorzien van een speciale isolerende laag die over een horizontale kam van 400 kleine metalen naalden beweegt. Spanningen van 380-400 volt worden afzonderlijk naar de naalden toegevoerd om een mozaïek van geladen deeltjes te vormen die de karakters vertegenwoordigen. Vervolgens krijgt het papier een hoeveelheid toner toegevoerd. De opgeladen gedeelten trekken de toner aan om een zichtbaar beeld te vormen.

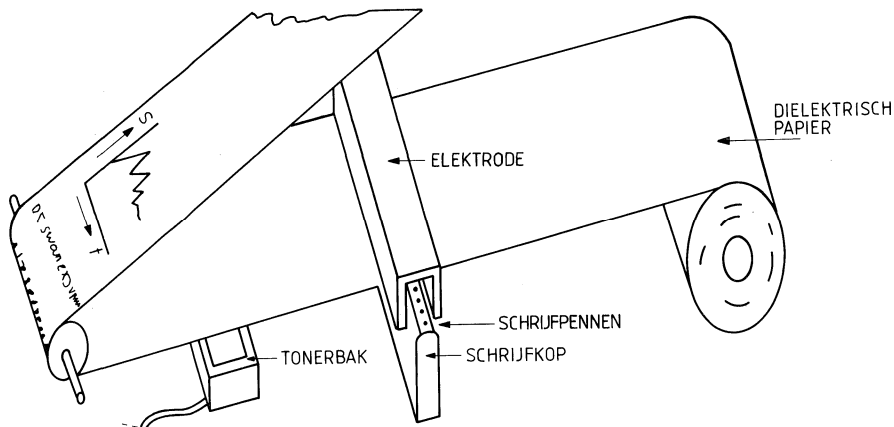


fig. 5. Elektrostatich principe.

Elektrostatiche printers hebben snelheden van 300 tot 1800 lpm (lijnen per minuut).

Het voordeel is, dat met dit principe tegelijkertijd als printer en als plotter kan worden gewerkt.

Als enig nadeel is het gebruik van papier met een speciale laag te vernoemen, waardoor de prijs per geprinte pagina hoger ligt dan bij de andere print-systemen, terwijl er ook intensiever preventief onderhoud noodzakelijk is.

De kwaliteit van de geprinte informatie is t.o.v. de andere printtechnieken minder goed.

De MTBF cijfers voor dit systeem liggen op 3000 uren.

Elektrografische principes

Elektrografische principes, vroeger ook wel xerografisch genoemd, berusten op een beeldmatige ontlading door licht-inwerking op een electrostaticch opgeladen oppervlak van een fotogeleider.

Op dit principe berusten de laser-printers en de image-printers.

Het laser principe (fig. 6 en 7)

Laser-printers hebben voordelen door hun grote snelheid, hun uitstekende printkwaliteit en door het gebruik van gewoon papier.

Het principe berust op een laserstraal met een erg laag vermogen van ca. 40 mW bij een maximale capaciteit en 25 mW in „stand-by” situatie.

Deze straal wordt door een lichtstraalmodulator gevoerd en zal afhankelijk van het te printen karakter de straal heen en weer bewegen en wel of geen lichtpunt op een fotogevoelige laag overbrengen.

Door een corona wordt deze laag die op een drum is gespannen, negatief opgeladen.

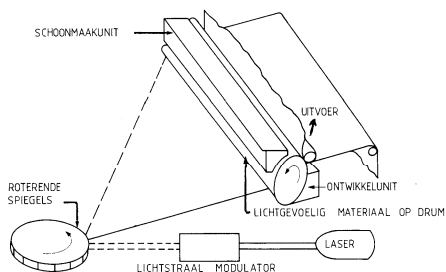


fig. 6. Laser principe.

De laserstraal wordt via een polygon spiegel (ronde schijf met spiegel-tjes) afgebogen naar de drum met de foto-gevoelige laag, waar de lichtpuntjes de lading wegnemen.

Dit geldt voor de gehele horizontale lijn op de drum via het polygon-spiegeltje. (Er zijn ook systemen met 6 lijnen.)

Vertikaal worden de karakters gevormd door het draaien van de drum.

Het resultaat van deze twee bewegingen is een raster van vertikaal 144 lijnen per inch en horizontaal 180 lichtpunten per inch.

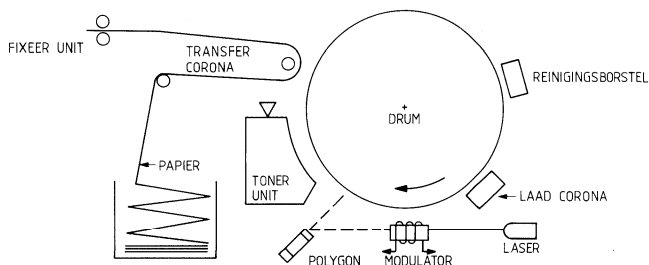


fig. 7. Laserstraal principe.

Het ontstane beeld op de foto-gevoelige laag wordt langs een tonerstation gevoerd.

De tonerdeeltjes worden aangetrokken door de plaatsen waar de lichtpunten de foto-gevoelige laag hebben ontladen.

Een transfercorona zorgt ervoor dat de toner van de foto-gevoelige laag naar het papier wordt getrokken.

Het papier en de toner worden vervolgens langs een fixeestation getransporteerd, waar de toner veegvast in het papier wordt gesmolten.

Achterblijvende tonerdeeltjes op de foto-gevoelige laag worden door een reinigingsborstel verwijderd. In plaats van een drum kan ook een foto-gevoelige band worden gebruikt.

Printsnelheden die afhankelijk zijn van het aantal verticale schrijflijnen voor de karakters variëren van 900 tot 13360 lpm.

Sommige laserprinters hebben de mogelijkheid om na de oplaadcorona een formulier voordrukmasker aan te brengen met tekens, afbeeldingen, rasters e.d. voor formulieren, in zwart-wit weliswaar.

Een nadeel van laserprinters is dat zowel de aanschafkosten als de kosten per geprinte bladzijde hoog zijn (3voudige van impact printers).

Een ander minpunt kan zijn dat er veel onderhoud moet worden gepleegd, om een goede printkwaliteit te behouden.

De toner die bij de IBM 3800 laserprint wordt gebruikt en TNF bevat (trinitrofloride) wordt in laboratoria onderzocht op mogelijke schadelijkheid voor de gezondheid.

De te printen karakters kunnen ook in hoogte per regel worden ingesteld en zijn van uitstekende kwaliteit.

Toepassingen zijn: het maken van teksten voor grafische toepassingen en in fotozetmachines.

Ook voor snelle facsimile systemen wordt de laserprinter toegepast.

Image principe

Image printers werken met een kathode straalbuis als lichtbron.

Via een glasfiber optiek wordt een lichtsignaal van de kathodestraalbuis overgebracht op een lichtgevoelige zinkoxyde band.

Door een transfercorona wordt het kopieerpapier met de zinkoxyde band in aanraking gebracht.

De toner wordt door het papier overgenomen en gefixeerd.

Volgens dit principe kunnen 18 pagina's formaat A4 per minuut worden afgedrukt.

De resolutie is 300 x 300 dots per inch.

Een groot voordeel is dat de afgedrukte informatie onafhankelijk is van een karaktersetgenerator. Verdere gegevens van dit principe ontbreken, maar het zal zeker als intelligente kopieermachine van de toekomst een rol gaan spelen.

Conclusie

Verwacht mag worden dat in de toekomst steeds meer non-impact printers zullen worden toegepast om computer-uitvoer te verwerken (zie overzicht).

Ongetwijfeld zullen de aanschaffingsprijzen en de onderhoudskosten voor deze systemen lager worden, om nog beter met de impact printers te kunnen concurreren. Op blz. 153 is een overzicht van een aantal non-impact printers gegeven.

OVERZICHT

	Snelheid	Voordelen	Nadelen	Voorbeelden
Thermische printers	tot 120 cps	licht van gewicht geluidarm kleine afmetingen soms grafische mogelijkheden	thermisch papier (kleine hoeveelheden geen bezwaar)	minitem control data 753 dataprodukt T80 NCR 260 Texas Instrument Silent 700 Hewlett Packard (div. modellen)
Spanningsgestuurde printers	tot 6600 cps	licht van gewicht kleine afmetingen	zilverachtig papier (slecht te bewaren) kwalijke geur bij slechte ventilatie	Axiom model EX 801 EX 820 EX 850 Rotary van SC I NM P420/430 van NIEAF ESP 40
Inktstraal printers	tot 300 cps	goede kwaliteit afdruk kleuren mogelijk	problemen inkttoevoer goede klimaatbeheersing noodzakelijk vervuiling	ononderbroken-inktstraal: IBM 6640 Bell & Howell syst. 96 matrix - inktstraal: Silonics Siemens (kleur)
Elektrostatische printers	tot 15.000 cps	hoge snelheden soms grafische mogelijkheden	speciaal papier	Versatec o.a. model 80 Honeywell Bull PPSO 700
Elektrografische printers	tot 15.000 cps	goede kwaliteit image printers; onafhankelijk van karaktergenerator	hoge aanschaffkosten veel onderhoud	laserprinter: IBM 3800-6670 Xerox 9700 Siemens 3352 image printer: Wang IIP

Koolmicrofoons in telefoontoestellen

Ir. J. Schop

Inleiding

De uitvinding van de telefonie berustte in feite op een constructie die spraak kon omzetten in analoge elektrische signalen. Het construeren van geluidsweegevers voor telefonie gaf veel minder problemen. De ontwikkeling van steeds betere „omzetters” vond plaats gedurende het laatste kwart van de vorige eeuw. Dit heeft geleid tot de koolmicrofoon. De eigenschappen daarvan waren toentertijd nog niet best.

In Nederland kwam de ontwikkeling van de koolmicrofoon pas rond 1950 in het eindstadium.

Dit artikel beoogt een indruk te geven van de ontwikkeling en de eigenschappen van de koolmicrofoon. Tevens wordt het de lezer hopelijk duidelijk, waarom de koolmicrofoon in de telefonie zijn langste tijd heeft gehad.

Historie

De uitvinding van Bell in 1875 was een constructie die geluidstrillingen kon omzetten in analoge elektrische stroomvariaties en andersom.

Als signaalgever had de constructie een te lage gevoeligheid. Als signaalontvanger voldeed hij goed. Als zodanig is hij, natuurlijk technisch verbeterd, nog steeds als telefoon in de Nederlandse telefoontoestellen in gebruik.

Na Bell's vinding is door onder andere Berliner, Edison, Blake, Hunning, Hughes en Gower getracht betere signaalgevers te construeren met behulp van enkele tegen elkaar liggende stukken kool. Het doel was een veel grotere signaalafgifte. In 1895 paste de fabriek Ericsson koolkorrels of koolgruis toe. Rond 1900 waren dergelijke microfoons overal in gebruik.

Bell noemde zijn vinding „telephone”. Men bleef geluidsweegevers volgens dit elektromagnetische principe construeren onder deze naam.

Hughes noemde in 1878 zijn signaalgever „microphone”. Deze naam heeft na veel verwarring algemeen ingang gevonden. Het woord telefoon wordt heden ten dage nog voor veel verschillende zaken gebruikt. Meestal wordt getracht het onderscheid duidelijk te houden met de woorden telefoon of telefoonkapsel voor de ontvangende omzetter; hoorn, handgreep of microtelefoon voor de houder met beide omzetters en toestel of telefoontoestel voor het

abonnee-apparaat. De woorden zoals telefoneren, telefoonbedrijf of -centrale geven verder geen aanleiding tot verwarring.

Ontwikkeling en eigenschappen

Rond 1950 werd op het toenmalige Transmissielaboratorium van de Nederlandse PTT belangrijk werk verricht voor de ontwikkeling van een goede koolmicrofoonconstructie. De in de literatuuropgave genoemde publikaties van dr. ir. H. Mol geven hierover zeer veel informatie. Eén van deze artikelen begint hij met: „Misschien komt men na het lezen van dit artikel tot de conclusie, dat een koolmicrofoon eigenlijk helemaal geen eigenschappen heeft en in plaats daarvan slechts door gebreken wordt gekenmerkt.”

Gevoeligheid

De koolmicrofoon is een verzameling losse contacten tussen een groot aantal koolkorrels. De microfonische werking van het geheel is het resultaat van de weerstandvariaties van de afzonderlijke contacten bij drukverschillen. De vormgeving van de elektroden en van de koolgruiskamer is heel belangrijk voor de goede werking van de microfoon. Al vóór 1900 werden koolmicrofoons met voldoende grote gevoeligheid vervaardigd. Men bleef echter last houden van snel teruglopende gevoeligheden tijdens het gesprek, wat door schudden of kloppen telkens kon worden opgeheven. Deze verschijnselen werden veroorzaakt door verkeerde koolkamerconstructies, waardoor het koolgruis kon worden samengedrukt zonder terug te kunnen veren. De microfoonweerstand vermindert dan sterk en de gevoeligheid loopt hard terug: de microfoon „slaapt in”. De koolkamerconstructie in de vorm van een bolschil met een holle vaste en een bolle bewegelijke elektrode is de oplossing gebleken voor dit soort problemen, [3][6].

De huidige koolmicrofoons zijn nog steeds geconstrueerd volgens dit principe. De gevoeligheid blijft redelijk constant tijdens het gesprek, ook bij scheef houden. Mol bewijst in [2] dat het signaalvermogen dat uit een bepaald type koolmicrofoon kan worden gehaald evenredig is met het opgenomen gelijkstroomvermogen. Het verlies aan signaalvermogen door verlies aan gelijkstroomvermogen in de toestelleiding wordt voedingsdemping genoemd. Dit signaalverlies bedraagt 4 dB voor 5 km lokale kabel met 0,5 mm aderdiameter. Eveneens beschrijft Mol met een wiskundige analyse de beweging van koolkorrels onder invloed van trilplaatbewegingen. Hieruit trok hij conclusies over eigenschappen en constructiedetails. Deze conclusies werden door metingen aan grote aantallen microfoons bevestigd. Grote aantallen omdat koolmicrofoons een zodanig grillig gedrag vertonen dat gevoeligheidsmetingen meestal variaties van enkele dB's laten zien.

Instabiliteit

Als de bewegingen van de trilplaat geen blijvende wijziging in de ligging van de koolkorrels veroorzaken, is de koolmicrofoon stabiel. De gevaarlijkste vorm van instabiliteit is het „inslapen”. Dit trad altijd op bij microfoons met vlakke elektroden. Bij de genoemde bolschilconstructie komt dit nauwelijks meer voor. De gevoeligheid varieert bij herhaald meten wel enkele dB's. De oorzaak is dat als het koolgruis wat is bewogen, de contacten tussen de koolkorrels onderling zijn veranderd. Hierdoor zijn ook de eigenschappen van de koolmicrofoon als geheel veranderd. Variaties in gevoeligheid tot 4 dB zijn geen uitzondering.

Veroudering

Fijn verdeeld koolgruis is hygroscopisch. De korrels nemen vocht en lucht op. Hierdoor stijgt de weerstand van de koolmicrofoon. Dit bepaalt het verouderingsproces van koolmicrofoons. Mechanische beschadiging zoals afbreken van de korrelpunten, het verbranden van de elektroden en korrels door vonken zijn vaak als oorzaken genoemd. Onderzoek in 1978 aan gebruikte koolmicrofoons (waaronder zeer oude met weerstanden van meer dan 400 ohm) met behulp van een elektronenmicroscop en een röntgen-elementen-analysator bracht echter bij deze exemplaren geen mechanische slijtage of chemisch oppervlakteveranderingen aan het licht.

In de loop der jaren was al gebleken dat het toepassen van de juiste koolsoort zeer kritisch is. De juiste eigenschappen van koolgruis zijn niet geheel te testen. Dit moet steeds proefondervindelijk worden uitgezocht door koolmicrofoons met het te testen gruis te vullen. Duidelijk is dat de chemische samenstelling bijzonder belangrijk is. Deze wisselt sterk met de winningsplaatsen.

Vervorming

Het membraan geeft door zijn massa en zijn stijfheid één of meer resonantiepieken. Bij gunstige constructies kan de lineaire vervorming die hiervan het gevolg is, voldoende laag zijn.

De oorzaken van niet-lineaire vervorming zijn niet beperkt tot één. De trilplaat is moeilijker indrukbaar dan naar buiten te bewegen door de tegendruk van koolkorrels. Bij het naar buiten bewegen gaat de koolmassa niet direct mee, maar rollen de korrels er vrij achteraan. De droge wrijving tussen de korrels speelt ook een grote rol. Bij kool in rust is een veel grotere kracht, zogenaamde lostrekkraft, nodig dan de kracht om een beweging van korrels in stand te houden. Dit geeft het zogenaamde drempel-effect. De gunstige waarde daarvan blijkt in de praktijk miniem te zijn.

Dit alles geeft niet-lineaire vervorming met hysteresevervalsingen, afhanke-

lijk van de geluidsdruk en de geluidsfrequentie. Dit is een *intrinsieke*, dus onvermijdelijke eigenschap van koolmicrofoons. De grootte-orde bedraagt 15 à 30%. Door de instabiliteit is het niet exact te meten.

Ruis

De ruis van koolmicrofoons met gelijkstroom gevoed, is veel hoger in niveau dan de normale thermische ruis. In [5] geeft Mol aan dat dit het gevolg is van kleine bewegingen van de koolkorrels die kleine weerstandsvariaties geven. Een goede koolmicrofoon geeft ongeveer evenveel ruis als normale centrale-storingssignalen en als ruis uit versterker- en stapelapparatuur. Het komt voor dat vonkvorming optreedt wat storingspieken (spetteren, gekraak) en zelfs fluiten tot gevolg heeft.

Metten aan koolmicrofoons

Het reproduceerbaar meten aan koolmicrofoons is door de instabiliteitsverschijnselen niet eenvoudig. In de vijftiger jaren is door het Transmissielaboratorium het zogenaamde „ruisapparaat” ontworpen, waarmee de gevoeligheid en de weerstand, zo goed als mogelijk is, kunnen worden gemeten. De gevoeligheid wordt met 100 dB ruis van 300-3400 Hz bepaald; direct daarna wordt de gelijkstroomweerstand gemeten, omdat het koolgruis dan goed is losgeschud. Het gedrag van koolmicrofoons bij normale spraak wijkt hiervan af, omdat de geluidsdruk lager is en varieert, spraak een andere frequentieverdeling heeft en het losschudden in de praktijk minder geschiedt. Dit is echter niet reproduceerbaar te meten. Deze ruisapparaten worden nog steeds gebruikt, omdat de meetnauwkeurigheid toch door de instabiliteit van de microfoons wordt bepaald. Voor een goed kwaliteitsbeeld blijft men bij koolmicrofoons afhankelijk van spreek – en luisterproeven.

Recent onderzoek

Van 1976 tot 1978 heeft de auteur van dit artikel ook enig onderzoek verricht, met het doel statistisch iets meer van het gedrag van koolmicrofoons vast te leggen. Hierbij bleek dat bij steeds maar herhaald meten aan één nieuwe koolmicrofoon gemiddelde gevoeligheidswaarden worden gevonden verdeeld met een standaardafwijking van 0,65 dB en weerstandswaarden verdeeld met een standaardafwijking van 10 Ω . Voor een goede transmissiekwaliteit zijn de gevonden verschillen veel te groot. Onderzoek aan gebruikte microfoons leverde gemiddeld lagere gevoeligheden en hogere weerstandswaarden op. Binnen ca. 4 jaar voldoet de helft en binnen ca. 6 jaar 70% van de koolmicrofoons niet meer aan de weerstandseis van maximaal 150 Ω . Microscopisch onderzoek (zie paragraaf Veroudering) aan een aantal van de oudere koolmicrofoons bracht niets aan het licht. Door dit onderzoek werd dezelfde

conclusie getrokken als Mol destijds: De koolmicrofoon wordt gekenmerkt door het ontbreken van eigenschappen. Ook te verwoorden met: De koolmicrofoon is in feite een verzameling „rotte” contacten.

Andere microfoons

Het is al decennia lang mogelijk andere microfoons toe te passen. Een nadeel was altijd de hogere prijs, omdat andere microfoons een versterker nodig hebben. De ontwikkelingen van de laatste jaren hebben goede en goedkope microfoontypen zoals de elektreet, bruikbare versterker-IC's en IC's die de gehele toestelschakeling bevatten, opgeleverd. Hierdoor kan de koolmicrofoon geen lang leven meer beschoren zijn. Elektronische toestellen zullen langzamerhand de huidige toestellen gaan verdringen. Zij zullen meestal andere dan koolmicrofoons bevatten, wat marktdaling en prijsverhoging voor de koolmicrofoons zal inhouden.

De industrieën zijn tegenwoordig in staat voor de huidige T65-telefoon-toestellen „koolmicrofoonvervangers” te maken. Met vervangers worden andere typen microfoons met een versterkertje ingebouwd in een koolmicrofoonomhulling bedoeld. De prijs hiervan ligt tussen een- en tweemaal de koolmicrofoonprijs. De voordelen liggen in de transmissiekwaliteit, ontbreken van voedingsdemping en in de levensduur. Met dergelijke vervangers kunnen de huidige toestellen dienst blijven doen, ook nog lang nadat door de marktdaling de produktie van koolmicrofoons volledig is gestopt.

Van 1976 tot en met 1980 is veel onderzoek aan het huidige telefoonnet verricht voor het opstellen van een nieuw transmissieplan. Eén van de mogelijke maatregelen is het verhogen van de gevoeligheid van de microfoons met 2 dB bij 0 dB voedingsdemping. Voor koolmicrofoons zou dit een verhoging van ca. 3 dB betekenen. Dit kan alleen als een duidelijk grotere instabiliteit en sterkere vervorming acceptabel zou zijn. Dat is niet het geval. Het voorstel voor het plan houdt dan ook in dat de koolmicrofoon wordt vervangen. Later zal in een artikel op de essenties van het nieuwe Transmissieplan nader worden ingegaan.

Literatuur

- [1] Mol, dr. ir. H., Eigenschappen van koolmicrofonen, Het PTT-bedrijf, deel III nr. 2, augustus 1950.
- [2] Mol, dr. ir. H., Theorie van de koolmicrofoon (I), Het PTT-bedrijf, deel III nr. 4, juni 1951.
- [3] Mol, dr. ir. H., Theorie van de koolmicrofoon (II), Het PTT-bedrijf, deel IV nr. 1, oktober 1951.
- [4] Mol, dr. ir. H., Theorie van de koolmicrofoon (III), Het PTT-bedrijf, deel IV nr. 3, juni 1952.
- [5] Mol, dr. ir. H., Theorie van de koolmicrofoon (IV), Het PTT-bedrijf, deel V nr. 2, april 1953.
- [6] Mol, dr. ir. H., Theorie van de koolmicrofoon (V), Het PTT-bedrijf, deel V nr. 3, augustus 1953.

Transmissie- en telecommunicatietechniek

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 121.)

Transmissie

Transmissie is het overbrengen van energie of informatie.

Naar de soort over te brengen energie wordt de transmissie verdeeld in:

- mechanische transmissie
- elektrische transmissie.

Naar de soort over te brengen informatie wordt de transmissie verdeeld in:

- telefoontransmissie (overdracht gesproken woord)
- muziektransmissie (overdracht muziek)
- beeldtransmissie (overdracht beeld, geschreven tekst, tekeningen, foto's e.d.)
- telegraaftransmissie (overdracht schrift)
- datatransmissie (overdracht informatie, meetgegevens, commando's alarmering, gegevens van en voor computer).

Transmissiewegen zijn kostbaar.

Kostenbesparende verbindingsmogelijkheden en methoden moeten worden toegepast om op grote schaal telecommunicatie te kunnen bedrijven.

Het meervoudig gebruik van dezelfde transmissiewegen voor gescheiden verbindingen kan kostenbesparend werken.

Er worden in hoofdzaak twee bruikbare methoden voor het meervoudig gebruik van transmissiewegen toegepast: *frequentieverdeling* en *tijdverdeling*.

Frequentieverdeling wordt bereikt met behulp van moduleren en filteren.

Kennis van modulatie methoden en van filters is dus onmisbaar.

Tijdverdeling vindt plaats met behulp van impulstechnieken. Kennis van impulsmodulatie en impulschakeltechniek is dus eveneens onmisbaar.

Overall waar de transmissieweg van aard verandert, zijn weer speciale ontvangers en zenders nodig, die het signaal van de ene soort in de andere omzetten.

Overgang van twee-enkelgerichte wegen op één dubbelgerichte transmissieweg en omgekeerd, behoort tot een van de voorbeelden, evenals de overgang van kabel op golfgeleider of radio en omgekeerd.

Hierbij komen naast de modulatieproblemen ook aan de orde „aanpassing” en „antennes”.

De overdracht van de signalen gaat niet zonder verliezen.

Vastgesteld wordt hoe groot de verliezen in elk transmissiemiddel zijn, in hoeverre toelaatbaar voor elk transmissiemedium afzonderlijk en voor de verbinding als geheel.

Een eventueel te groot verlies zal door middel van versterkers worden gecorrigeerd.

Enig inzicht in de verbindingstechniek is voor een transmissiegeïnteresseerde dus onontbeerlijk.

Overdracht van energie of informatie

Energie-overdracht in de sterkstroomtechniek is, wat vervoer betreft met de daaraan gekoppelde apparatuur (machines, schakelaars e.d.), gebonden aan eisen en voorschriften, die worden gesteld door de samenwerkende energie-bedrijven.

In opdracht van deze bedrijven worden proeven genomen (veelal bij KEMA te Arnhem), teneinde de mogelijkheden van vervoer te kennen.

Hierbij worden de kosten en technische mogelijkheden, gekoppeld aan de veiligheid voor mens en materieel, tegen elkaar afgewogen.

Het transport van de hiervoor bedoelde energie is een speciale techniek dat hier buiten beschouwing blijft.

De besturing evenwel gebeurt elektronisch, hetgeen in het algemeen informatieverwerkend gedeelte is besproken en hierna nog nader zal worden behandeld.

Informatie-overdracht is evenals de energie-overdracht gebonden aan eisen, voorschriften en afspraken in internationaal verband gesteld.

Zo geldt voor een telefoongesprek de enige en algemene eis dat het verstaanbaar moet zijn.

Voor informatie-overdracht via tekens e.d. geldt de eis dat de signalering onvervormd moet overkomen.

Om aan de eis van verstaanbaarheid te voldoen moet het overgebrachte geluid aan drie voorwaarden voldoen:

- het geluid moet de juiste sterkte hebben
- het geluid moet van voldoende kwaliteit zijn
- het gesprek moet niet door bijgeluiden worden gehinderd.

De telefoontransmissie omvat het geheel van maatregelen en technische voor-

zeningen, dat het vervullen van deze voorwaarden voor elke verbinding, die binnen een telefoonnet kan worden gevormd, moet verzekeren. Het is duidelijk dat het grootste net hiervoor maatgevend is. Dit net is het „wereldtelefoonnet”. De eisen zijn in internationale overeenkomsten voor internationaal verkeer vastgelegd. Enkele van die eisen kunnen als volgt worden omschreven.

De juiste sterkte.

Een telefoongesprek is nog voldoende sterk, als in het toestel van de luisteraar ongeveer $1/400$ van de energie, die door het sprekende toestel aan de lijn is afgegeven, wordt ontvangen.

Voldoet een verbinding niet aan deze voorwaarden, dan treedt er te veel *demping* op.

De kwaliteit.

De kwaliteit van een telefoongesprek wordt voldoende geacht, als alle frequenties uit de menselijke spraak, die tussen 300 Hz en 3400 Hz liggen, ongeveer in hun juiste onderlinge sterkteverhouding wordt weergegeven.

Frequenties die *niet* in het gesprokene voorkomen mogen niet worden weergegeven, dus ook niet de besturings- of pilootfrequenties.

Voldoet de verbinding niet aan deze voorwaarden, dan treedt *vervorming* op.

Bijgeluiden.

Deze kunnen van velerlei aard zijn, bijvoorbeeld:

- overspreken. Tengevolge van afwijkingen in de schakelapparatuur, kabels, draadloze verbinding, versterkers e.d., kan het gesprokene op een telefoonverbinding hoorbaar worden op een andere;
- fluiten, ruisen, brommen. Door diverse afwijkingen in apparatuur en verbindingswegen kunnen allerlei geluiden worden geproduceerd, die al naar gelang hun aard een naam krijgen;
- kiezengeruis. Veroorzaakt door niet constante overgangsweerstand op schakelaarcontacten. Gevolg, wegzakken van de gesprekken door deze tijdelijk verhoogde demping.
Ook de relatieve vochtigheid, die niet lager dan 40% mag zijn, kan van invloed zijn.

Voor informatie-overdracht, anders dan spraak, geldt de eis dat de informatie onvormd overkomt in een zo klein mogelijke tijdséénheid.

Internationale afspraken zijn hierover gemaakt.

Informatie-overdracht zal hierna de aandacht krijgen.

Transmissiemiddelen

Voor het overbrengen wordt gebruik gemaakt van verschillende transmissiemiddelen en transmissiewegen.

Transmissiemiddelen voor mechanische transmissie zijn:

assen, kettingen, drijfriemen, pneumatische- en hydraulische leidingen, tandwielen, riemschijven, kettingwielen, zuigers enz.

Op deze onderwerpen zal niet verder worden ingegaan.

Transmissiemiddelen voor elektrische transmissie zijn:

luchtleidingen, kabels, draadloze- of radioweg, versterkers, zenders, ontvangers, modulatie- en demodulatie-apparatuur enz.

Deze onderwerpen zullen nader worden besproken.

De transmissiemiddelen dienen voor:

telefonie, telegrafie, telex, datacommunicatie, mobilofonie, semaforie, muziek, televisie, facsimilé, viewdata, teletekst en telebord alsmede communicatie-apparatuur ten behoeve van bejaarden en minder validen.

Ook satellietcommunicatie met schepen (maritiem-verkeer), „digital selective calling” en pulscodemodulatie zal worden behandeld.

Taakstelling transmissie

In het algemeen kan de taakstelling voor transmissie als volgt worden samengevat:

- bij de transmissie dient zo weinig mogelijk energie verloren te gaan;
- bij de transmissie dient het over te brengen signaal zo weinig mogelijk te worden vervormd;
- bij de transmissie dienen zo weinig mogelijk signalen te worden toegevoegd;
- bij de transmissie moet de snelheid van berichtgeving optimaal zijn;
- bij de transmissie moet de economische factor verantwoord zijn.

In hetgeen nu volgt wordt uitsluitend de elektrische transmissie behandeld en in het bijzonder de telefoon-, telegraaf-, muziek-, beeld- en datatransmissie.

Deze vormen van transmissie kunnen worden samengevat in het begrip telecommunicatietechniek of verreberichtgeving.

Transmissie-omzetters

Algemeen.

Teneinde informatie te kunnen overbrengen is het noodzakelijk deze informatie aan de zenzijde met behulp van een omzetter om te zetten in een mechanisch- of elektrisch signaal.

Dit signaal moet daarna worden overgebracht of getransporteerd naar de ontvangzijde.

Dit transport via de transmissieweg moet weinig energie kosten en het signaal zo onvervormd mogelijk doorgeven.

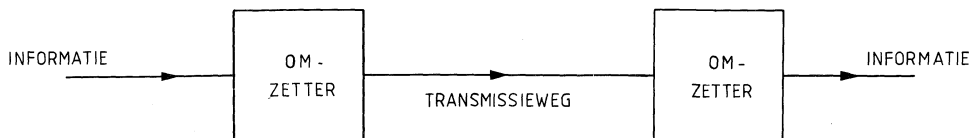


fig. 5. Informatie-overdracht.

Aan de ontvangzijde wordt dit signaal weer omgezet naar de gewenste vorm van informatie.

Omzetter voor telefonietransmissie.

Bij telefonietransmissie wordt aan de zenzijde het gesproken woord, een vorm van acoustische energie in de vorm van luchtdrukvariaties, met behulp van een microfoon omgezet in elektrische energie. Aan de ontvangzijde wordt de elektrische energie met behulp van een telefoon weer omgezet in luchtdruktrillingen of wel akoestische energie.

Voor telefonie wordt meestal een koolmicrofoon gebruikt. Een koolmicrofoon bestaat uit een kamer gevuld met koolgruis. Deze kamer is afgesloten met een membraan. Door de koolmicrofoon vloeit een gelijkstroom. Wordt het membraan besproken, dan zal ten gevolge van de luchtdrukvariaties het koolgruis min of meer worden samengedrukt, waardoor er weerstandsvariaties ontstaan. Neemt de luchtdruk toe, dan wordt het koolgruis samengedrukt waardoor de weerstand afneemt. Neemt de luchtdruk af, dan wordt het koolgruis minder samengedrukt waardoor de weerstand toeneemt.

Tengevolge van de weerstandsvariaties zal de stroom door de koolmicrofoon min of meer afnemen, dit is een vorm van *gelijkstroommodulatie*.

De informatie, het gesproken woord, is omgezet in de gelijkstroomvariaties; het is derhalve voldoende de gelijkstroomvariaties over te brengen. In een telefooncentrale worden de variaties gescheiden van de gelijkstroomcomponent, waarna de verkregen wisselstroom wordt overgebracht.

De afgegeven wisselstroomenergie is circa 1000 maal zo groot als de toegevoegde akoestische energie. De *koolmicrofoon* is derhalve een versterker.

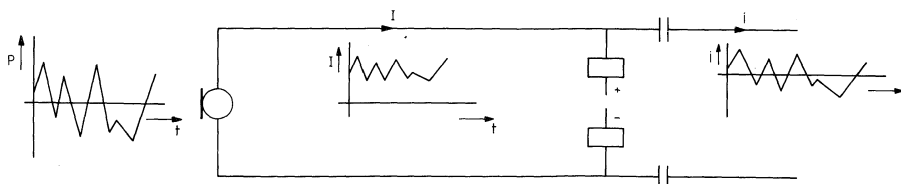


fig. 6. Zenzijde telefoonverbinding.

Aan de ontvangzijde wordt de wisselstroom toegevoegd aan een elektromagneet waarvoor een weerkijzeren membraan is geplaatst. Het membraan wordt door een permanente magneet constant in een holle stand gebogen. Vloeit er nu door de spoel een wisselstroom dan zal het resulterende magnetische veld worden versterkt of verzwakt, waardoor het membraan een beweging maakt welke overeenkomt met de vorm van de toegevoerde wisselstroom. Het membraan brengt de lucht voor het membraan in trilling waardoor een geluid wordt waargenomen.

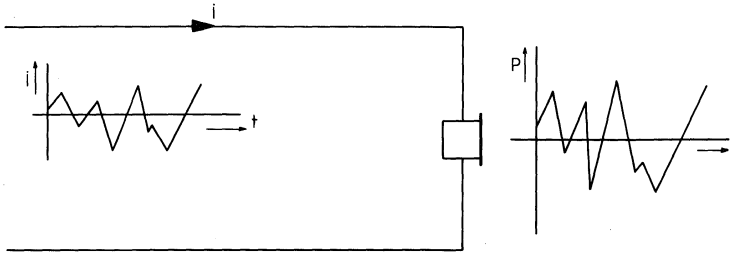


fig. 7. Ontvangzijde telefoonverbinding.

Het geluid dat wordt voortgebracht bij het spreken heeft een grillig verloop. Toch is het mogelijk een dergelijk grillig verloop te ontbinden in een aantal sinusvormige signalen.

Een toon bestaat uit een sinusvormig signaal met een bepaalde *frequentie*, de *toonhoogte*, en een bepaalde *amplitude*, de *toonsterkte*.

Behalve dit sinusvormige signaal, de *grondtoon*, heeft de toon ook nog componenten met een frequentie die een *veelvoud* zijn van de frequentie van de grondtoon en een amplitude die lager is dan de amplitude van de grondtoon, de zogenaamde *boventonen* of *hogere harmonischen*. Het aantal en de grootte van de boventonen bepalen de klank van de toon.

Het overbrengen van een telefoongesprek is dus niets anders dan het overbrengen van superpositie van sinusvormige signalen (fig. 8).

De door de stem voortgebrachte sinusvormige signalen zijn niet alle even sterk. In fig. 9 is de energieverdeling van de stem als functie van de frequentie weergegeven.

De gevoeligheid van het oor is voor alle frequenties niet gelijk. De gevoeligheid van het oor volgt uit de karakteristiek waarin de benodigde energie als functie van de frequentie waarbij het geluid nog juist wordt waargenomen, de zogenaamde *gehoordrempel*, is weergegeven.

Naast de gevoeligheid is tevens de grens waarbij de geluidsterkte een pijn in het oor veroorzaakt, de zogenaamde *pijngrens* van belang. In fig. 10 zijn de gehoordrempel en pijngrens weergegeven.

Overigens wordt hierbij opgemerkt dat zowel de gehoordrempel als pijngrens afhankelijk zijn van de leeftijd en eventuele beschadigingen van het oor. Binnen de gehoordrempel en pijngrens kan een geluid worden waargenomen zonder hinderlijke bijverschijnselen.

De frequenties die kunnen worden waargenomen liggen in de frequentieband van circa 16 Hz tot 16 kHz.

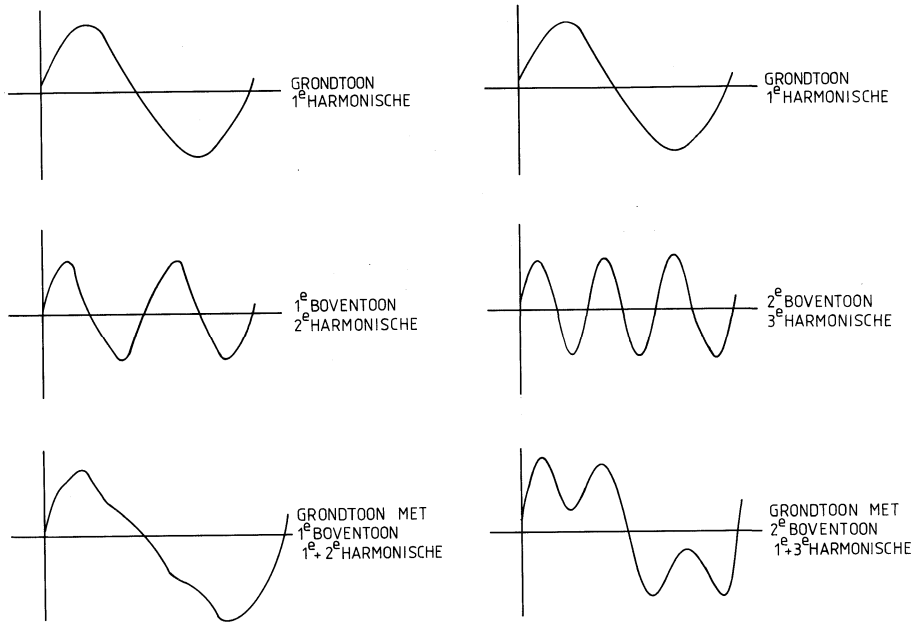


fig. 8. Grondtoon met harmonischen.

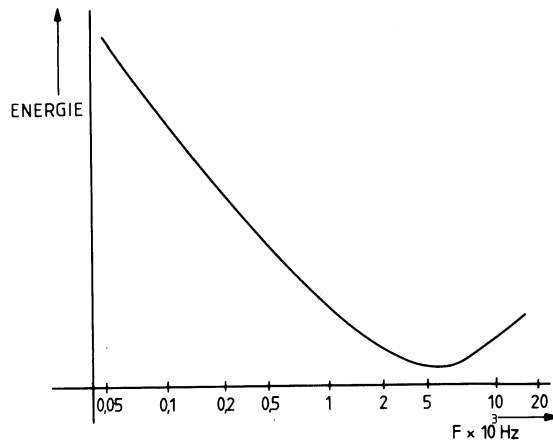


fig. 9. Frequentieverdeling van de stem.

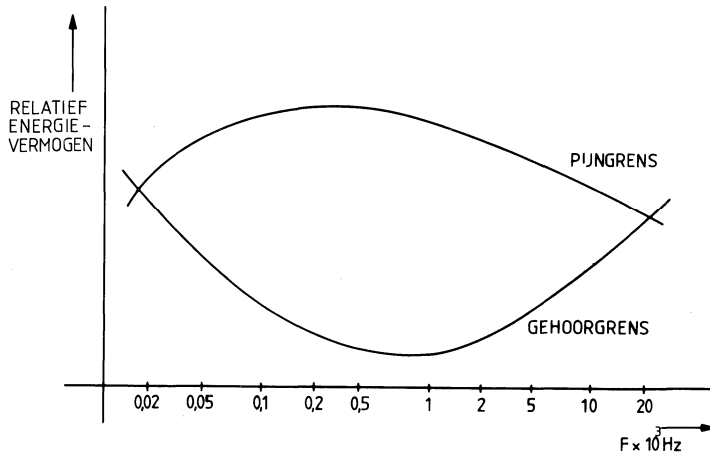


fig. 10. Frequentieverdeling van het oor.

De gevoeligheid van de koolmicrofoon en telefoon is niet voor alle frequenties gelijk, zie fig. 11. Hieruit blijkt dat een signaal wordt vervormd, een zogenaamde *lineaire vervorming*.

Door een beperking van de frequentieband wordt de verstaanbaarheid van het gesprek beperkt en moet derhalve aan de ontvangzijde in min of meerdere mate worden toegevoegd, de zogenaamde *herkenbaarheid*.

Is de frequentieband zeer smal dan is de verstaanbaarheid nagenoeg 0% en moet veel uit de fantasie worden toegevoegd, de herkenbaarheid is nagenoeg 100%. Is de frequentieband breed dan is de verstaanbaarheid nagenoeg 100% en de herkenbaarheid nagenoeg 0%.

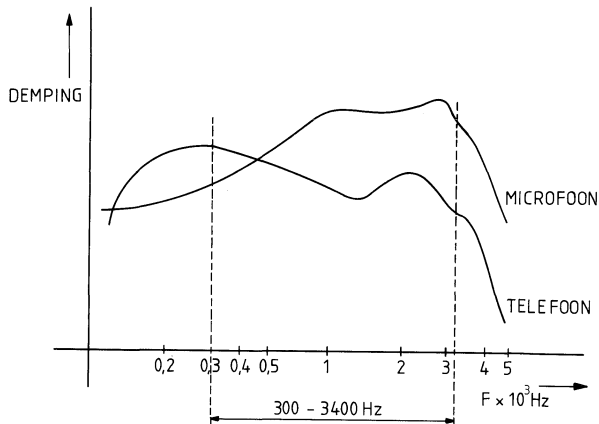


fig. 11. Gevoeligheid telefoonomzeters.

Een en ander is afhankelijk van de gevoeligheid van oor, microfoon en telefoon. In fig. 12 zijn verstaanbaarheid en herkenbaarheid als functie van de frequentie weergegeven.

Na onderzoekingen is internationaal door het CCITT, Comité Consultatif International Télégraphique Téléphonie, het internationale lichaam dat aanbevelingen geeft betreffende normalisatie in de telegraaf- en telefoon-techniek, aanbevolen de frequentieband voor telefonie te beperken van 300 tot 3400 Hz. Hierbij is rekening gehouden met de hoeveelheid energie aan zend- en ontvangzijde.

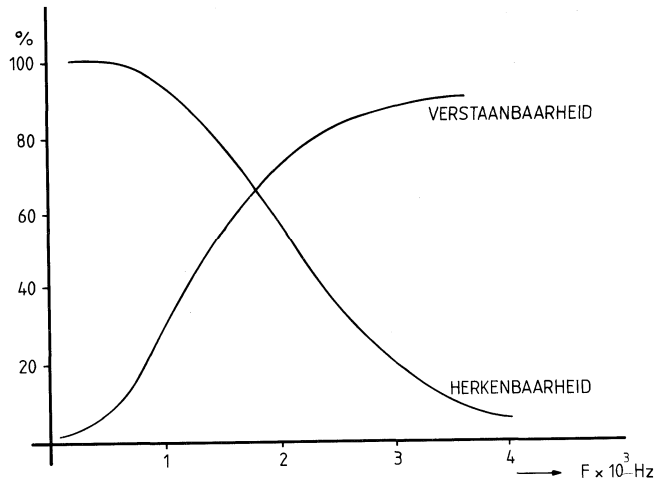


fig. 12. Verstaan- en herkenbaarheid van de telefoonomzeters.

Omzeters voor beeldtransmissie.

In principe komen de omzeters voor muziektransmissie overeen met de omzeters voor telefoontransmissie.

Aan de zenzijde een microfoon en aan de ontvangzijde een luidspreker.

Voor een goede muziektransmissie is het echter noodzakelijk de verstaanbaarheid kwalitatief te verbeteren. Het moet nu ook mogelijk zijn de klank goed waar te nemen teneinde de muziekinstrumenten te kunnen onderscheiden.

De bandbreedte voor een goede muziektransmissie moet daarom ten minste 20-20 000 Hz zijn, waardoor hogere eisen worden gesteld aan microfoon, luidspreker en transmissiemiddelen.

Omzeters voor beeldtransmissie.

Voor beeldtransmissie wordt aan de zenzijde in een opneembuis een ontvangen beeld op een plaat afgetast en omgezet in een elektrisch signaal. Aan

de ontvangzijde wordt het elektrische signaal weer zichtbaar gemaakt door het oplichten van een weergavebuis.

Zowel bij opname als weergave wordt het beeld lijnvormig afgetast en weergegeven. De kwaliteit van het beeld is afhankelijk van het aantal lijnen en het aantal puntjes, (beeldpuntjes) per lijn.

Voor een goede weergave moet het beeld uit circa 400 000 beeld-elementen bestaan.

Er zijn twee systemen:

- een beeld dat is opgebouwd uit 441 beeldlijnen, ca. 194 481 beeld-elementen, waarvoor een frequentieband nodig is van 0-2,4 MHz;
- een beeld dat is opgebouwd uit 625 beeldlijnen, ca. 390 625 beeld-elementen, waarvoor een frequentieband nodig is van 0-5,5 MHz.

Voor facsimilé of fototransmissie wordt aan de zenzijde een beeld door een lichtstraal afgetast en de lichtsterkte van het gereflecteerde licht omgezet in een elektrisch signaal.

Aan de ontvangzijde wordt het elektrische signaal door middel van een elektromagneet met schrijfstift omgezet in een beeld of door middel van een lampje waardoor een fotogevoelig materiaal wordt belicht.

De benodigde bandbreedte is afhankelijk van het aantal beeldpuntjes dat moet worden overgebracht.

Zo kan voor het overbrengen van een tekening of schrift worden volstaan met een smalle band, terwijl voor het overbrengen van foto's een brede band nodig is. Veelal wordt volstaan met de bandbreedte van een telefoontransmissieweg, dus 300-3400 Hz.

Omzeters voor telegraaftransmissie.

Voor het overbrengen van een teken of commando wordt volgens het internationale telegraaf-alfabet nr. 2 het teken omgezet in een telegraafteken. Een telegraafteken bestaat uit 5 elementen of bits die elk stroomvoerend of stroomloos kunnen zijn en een lengte hebben van 20 msec.

Aan de 5 elementen gaat een startelement vooraf; het startelement heeft een duur van 20 msec en is stroomloos. Na de 5 elementen wordt een teken afgesloten met een stop-element, het stop-element heeft een duur van 20 of 30 msec en is stroomvoerend.

Het overbrengen van een telegraafteken vraagt dus in het totaal $(1 + 5 + 1\frac{1}{2}) \times 20 = 150$ msec.

Voor telegraaftransmissie wordt gebruik gemaakt van gelijkstroom, *gelijkstroomtransmissie*, of een wisselstroom, de zogenaamde *toonfrequenttrans-*

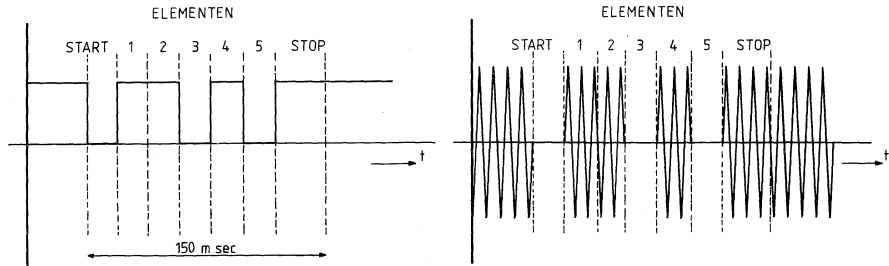


fig. 13. Telegraafteken.

missie. Volgens de internationale afspraak komt bij toonfrequenttransmissie geen toon overeen met een stroomloos element, dus een stop-element. In fig. 13 is een telegraafteken weergegeven.

Aan de *zendzijde* van een telegraaftransmissiesysteem wordt in het zendgedeelte van een verreschrijver na het indrukken van een toets, langs mechanische weg vijf zendrails in een positie gebracht die overeenkomt met de codering van het over te brengen teken. Vervolgens worden de zendrails afgetast en een elektrisch signaal gevormd dat overeenkomt met de posities van de zendrails. Door het zendgedeelte van de verreschrijver wordt het telegraafteken gecompleteerd door het toevoegen van een start- en stop-element.

Aan de *ontvangzijde* wordt het ontvanggedeelte van een verreschrijver gestart na het ontvangen van een startelement. Vervolgens wordt op vastgestelde tijdstippen bepaald of een stroomvoerend of stroomloos element wordt ontvangen. Het ontvangen signaal wordt mechanisch vertaald in de standen van vijf ontvangrails. De standen van deze rails zijn in overeenstemming met de ontvangen vijfeenhedencode. Tenslotte wordt langs mechanische weg het teken dat behoort bij de ontvangen code afgedrukt.

Bij *gelijkstroomtransmissie* bestaat het signaal uit een superpositie van een gelijkstroom (de gemiddelde waarde) en een wisselstroom. De frequentie van de wisselstroom is afhankelijk van de ontvangen codering. De grootste variatie ontstaat als de elementen afwisselend stroomvoerend en stroomloos zijn.

De wisselstroom is dan een blokvormige grootheid met een periodeduur van 40 msec en een frequentie van 25 Hz. De blokvormige grootheid kan worden ontbonden in een aantal sinusvormige grootheden met een frequentie van 25, 75, 125, 175 Hz enz. (de oneven harmonischen) en met een amplitude die zich verhouden als 1 : 1/3 : 1/5 : 1/7 enz.

Bij *toonfrequenttransmissie* bestaat het signaal uit een superpositie van een sinusvormige grootheid met een frequentie gelijk aan de frequentie van de toon met boven- en onderzijbanden op een afstand van 25, 75, 125, 175 Hz enz. van de toon en een afnemende amplitude.

In principe komt derhalve telegraaftransmissie overeen met wisselstroomtransmissie eventueel met een gelijkstroomcomponent.

Naast het begrip *bandbreedte* wordt bij telegraaftransmissie ook wel gebruik gemaakt van het begrip *transmissiesnelheid*.

Onder de *transmissiesnelheid* wordt verstaan de snelheid waarmee de elementen of bits van een telegraafteken worden overgebracht.

De transmissiesnelheid is het aantal elementen of bits per seconde. De eenheid van transmissiesnelheid is *Baud*.

Het genormaliseerde telegraaftransmissiesysteem heeft een element of bit-duur van 20 msec. De transmissiesnelheid is dus:

$$\frac{10^3}{20} = 50 \text{ Baud.}$$

De benodigde bandbreedte voor een telegraaftransmissie is $1,6 \times$ de transmissiesnelheid dus:

$$1,6 \times 50 = 80 \text{ Hz.}$$

Omzeters voor datatransmissie.

Voor datatransmissie worden in principe soortgelijke omzeters gebruikt als voor telegraaftransmissie.

Bij datatransmissie wordt echter wel gebruik gemaakt van grotere transmissiesnelheden. De over te brengen frequentieband is derhalve ook groter.

Zo wordt voor relatief lage transmissiesnelheden gebruik gemaakt van telefoontransmissiewegen, terwijl voor hoge transmissiesnelheden muziektransmissiewegen nodig zijn.

Slotopmerking.

Uit het voorgaande is gebleken dat in de meeste gevallen de telecommunicatietechniek in principe overeenkomt met de transmissie van wisselstroomsignalen. Een uitzondering vormen de telegraaftransmissie (indien daarbij met gelijkstroom wordt gewerkt), het overbrengen van kiesinformatie van telefooncentrales en de beeldtransmissie.

In het vervolg zal daarom hoofdzakelijk worden gesproken over wisselstroomtransmissie, terwijl in een enkel geval de gelijkstroomtransmissie ter sprake zal komen.

(Wordt vervolgd.)

Technisch Engels

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

Programming

The program is a set of simple instructions linked together in such a way that the computer will **act** on them to perform the functions of a **message-switching system**. (The same computer with the different program and different **peripheral equipment** could do different work such as **payroll accounting**, or **process control**.) The program is prepared in binary form (**1's and 0's**), and punched on to paper tape, which is then fed into the computer via a photo-electric reader. The **pattern** of 1's and 0's is then stored in the computer memory.

The **interpretation of the requirements of the system** into program instructions will take many man-months of work. Time is then required to test the program with the equipment to make sure that **requirements are met** under all conditions. Once the system has been checked with its program, **minor operation changes** can be made by running in a paper tape containing the new program with instructions to enable the computer itself to modify the unwanted part of the program. As soon as the computer has stored the new information in its memory, it is ready to carry out its new function.

Continuous operation

When the network requirements are such that **unbroken service** from the message-switching centre becomes **imperative**, **redundant equipment** is introduced to give a **mean time between failure** (m.t.b.f.) for the complete system of several years.

A possible configuration uses two computers connected together by a channel so that information can be exchanged. The principle is that one computer takes the "active" role and the other a "**stand-by**" role. Both machines require the same traffic and both process and store it, but only the active one gives an output to the telegraph lines. When a fault is detected anywhere in the active configuration, a change-over is made, and the standby takes over as the active without loss of traffic.

Future of message switching

As networks become more complex, authorities will **turn from circuit switching** and manual message switching **to** automatic message switching. There is no doubt that automatic message switching systems will be based on

the computer, with its advantages of flexibility and speed. The computer will become **physically smaller** as integrated circuits replace **discrete components**. The **stage** has already been reached where the peripheral equipment is larger than the computer, and it is to be hoped that new and cheaper methods of storage will also result in these **devices** becoming smaller.

It is **likely** that large networks will be connected together and this will mean not only rationalisation of communication technique but also standardisation of **message format** and **operating procedure**.

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

to act on instructions	instructies volgen
message-switching systems	systeem voor het doorgeven van berichten
peripheral equipment	randapparatuur
payroll accounting	salarisadministratie
process control	procesbesturing
1's and 0's	enen en nullen
pattern	patroon
interpretation	vertolking, vertaling
the requirements of the system	de eisen van het systeem
the requirements are met	aan de eisen wordt voldaan
minor changes	kleine veranderingen
unbroken service	ononderbroken in dienst zijn
imperative	noodzakelijk
redundant	overtollig
redundant equipment	reserve-apparatuur
mean time between failure	gemiddelde tijdsduur tussen storingen
stand-by (of: standby)	reserve
circuit switching	kringkeuze, lijnschakeling
to turn from – to –	overgaan van – op –
physically smaller	fysiek kleiner, kleiner van afmetingen
discrete components	afzonderlijke componenten
stage	stadium
device	apparaat
likely	waarschijnlijk
message format	de indeling van het bericht
operating procedure	bedieningsprocedure

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.

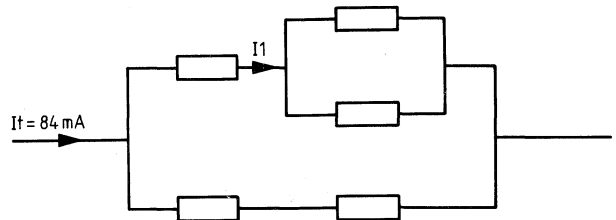
De oplossingen vindt men op blz. 175.

MT 7.

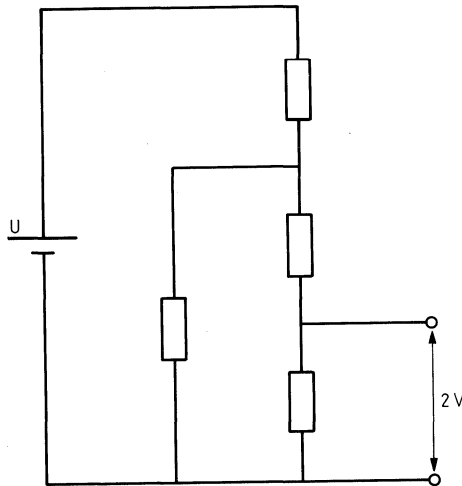
Alle weerstanden zijn gelijk.

I_1 is

- A 21 mA
- B 36 mA
- C 48 mA
- D 63 mA



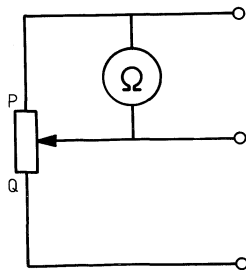
MT 8.



Alle weerstanden zijn gelijk.
In de schakeling geldt

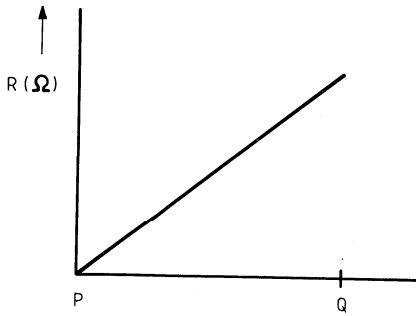
- A $U = 5 \text{ V}$
- B $U = 6 \text{ V}$
- C $U = 8 \text{ V}$
- D $U = 10 \text{ V}$

MT 9.

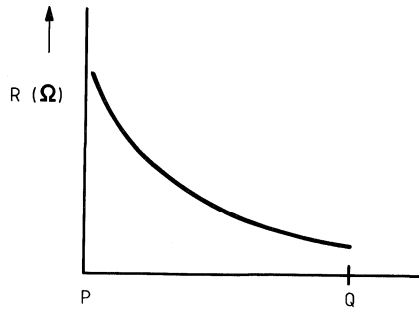


De looper van de lineaire potentiometer beweegt van P naar Q. De ohmmeter geeft het weerstandsverloop aan volgens figuur A

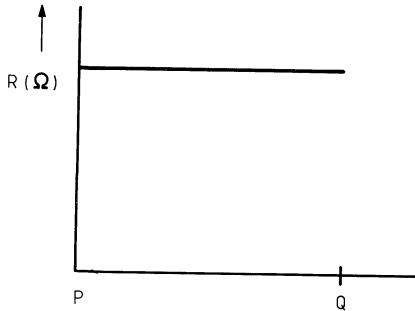
- B
- C
- D



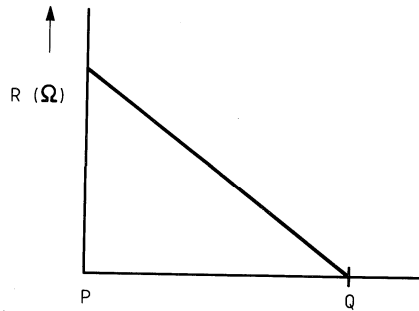
A



B

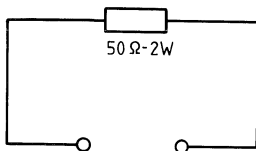


C



D

MT10.



De maximaal toelaatbare stroom bedraagt

- A 5 A
- B 25 A
- C 40 mA
- D 200 mA

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 7. C. is goed.

Toelichting:

Kennen we alle weerstanden de waarde 1 toe, dan is de bovenste tak $1 + 0,5 = 1,5$. De onderste tak is $1 + 1 = 2$.

Verhouding bovenste tak tot onderste tak $1,5 : 2 = 3 : 4$.

De stromen verhouden zich als $4 : 3$ ofwel $\frac{4}{7} : \frac{3}{7} = 48 : 36$

Door de bovenste tak vloeit 48 mA en door de onderste 36 mA, samen 84 mA.

MT 8. D is goed.

Toelichting:

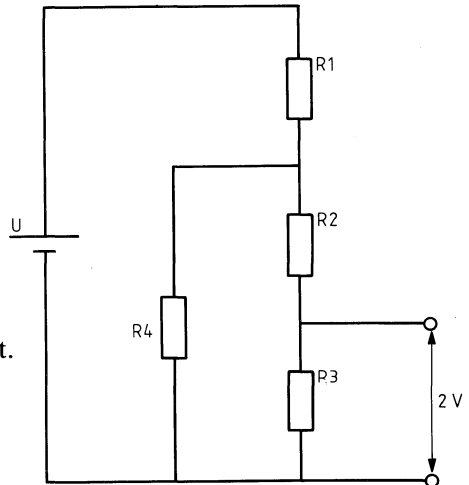
De spanning over $R_2 + R_3 = 4 \text{ V}$.

Vervangingsweerstand $R_2 - R_3 - R_4 =$

$$\frac{2}{3} = R_1.$$

De spanning over R_1 is dan

$$\frac{3}{2} \times 4 = 6 \text{ V. Totaal dus } 4 + 6 = 10 \text{ volt.}$$



MT 9. A is goed.

MT.10. D is goed.

Toelichting:

Vermogen = $U \times I$; ook : $I^2 \times R$.

Dus: $P = I^2 \times R$.

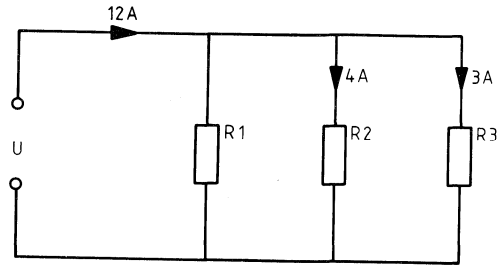
$$\text{Of: } P = I^2 \times 50. I^2 = \frac{2}{50} = \frac{1}{25} \quad I = \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5} = 200 \text{ mA.}$$

Rectificatie opgave MT 4 (blz. 140) "Examenvraagstukken.

MT 4.

$R_1 : R_2 : R_3 =$

- A 3 : 4 : 5
- B 3 : 4 : 12
- C 5 : 4 : 3
- D 12 : 15 : 20



Oplissing:

MT 4. D is goed.

Toelichting:

De stroom door R_1 bedraagt: $12 - (4+3) = 5\text{ A}$.

R_1 , R_2 en R_3 kunnen ook worden geschreven als:

$$R_1 = \frac{U}{11}; \quad R_2 = \frac{U}{12}; \quad R_3 = \frac{U}{13}.$$

Omdat van deze breuken de tellers gelijk zijn geldt:

$$R_1 = \frac{1}{11}; \quad R_2 = \frac{1}{12}; \quad R_3 = \frac{1}{13}.$$

De weerstanden R_1 , R_2 en R_3 verhouden zich dus als:

$$R_1 : R_2 : R_3 = \frac{1}{11} : \frac{1}{12} : \frac{1}{13} = \frac{1}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{3}.$$

Het KGV is $5 \times 4 \times 3 = 60$

$$\text{Dus: } R_1 : R_2 : R_3 = \frac{60}{5} : \frac{60}{4} : \frac{60}{3} = 12 : 15 : 20.$$

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.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

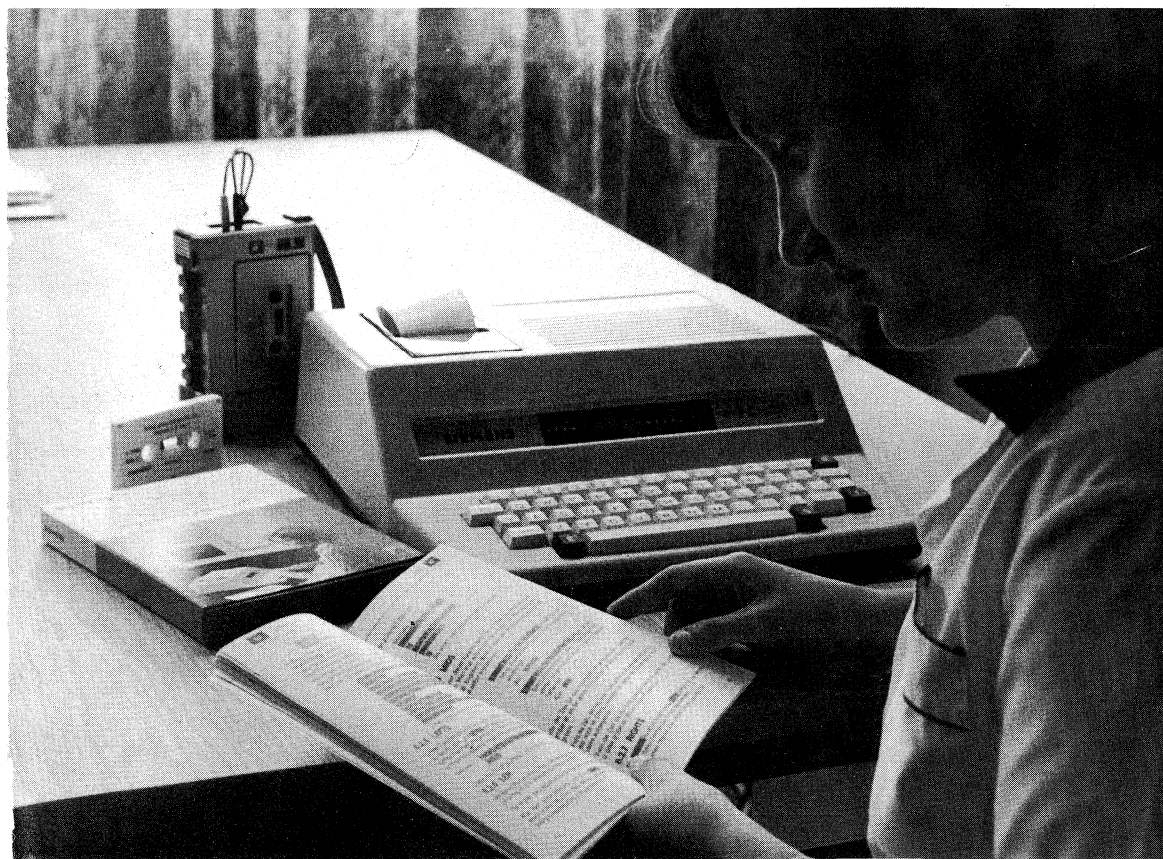
STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 6, 36e jaargang

juni 1981

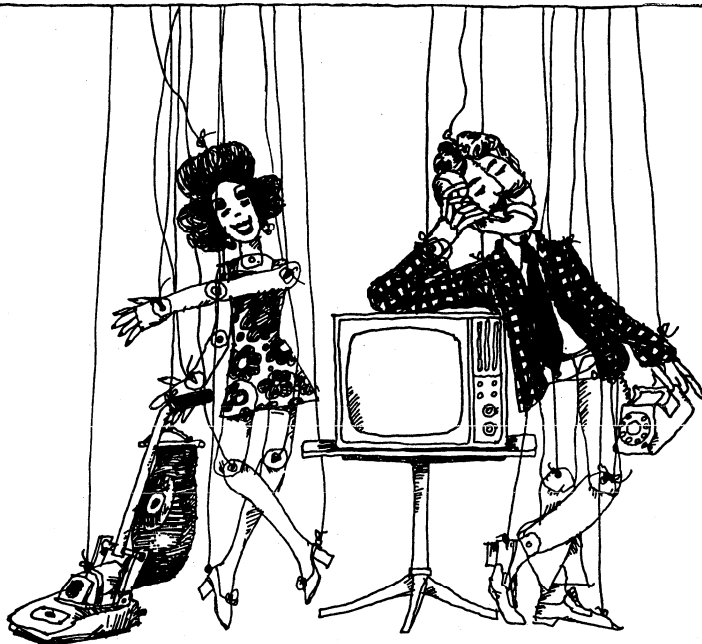
Kabeltelevisie in het kort
Kunst van het luisteren
CHIPS: Wat doe je ermee?
Transmissie- en telecommunicatieverkeer
Technisch Engels
Technische berichten



BASIC leren met de PC 100 (zie blz. 205)

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

uitgave ABVA, NCBO en KABO.
redactie Hoofddred. 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 

Kabeltelevisie in het kort

Ing. L. J. de Vries

Kabeltelevisie is de in het spraakgebruik ingeburgerde benaming voor de distributie van **Radio-** en **Televisie**programma's via kabelnetten.

Officieel is de in de Telegraaf- en Telefoonwet 1904 gegeven definitie van het begrip „draadomroepinrichting” op deze netten van toepassing.

Na te zijn ingegaan op enkele artikelen uit de T- en T-wet 1904, wordt een technische verhandeling van de structuur van bedoelde netten gegeven.

Inleiding; rol van de PTT

In 1969 werd de Telegraaf- en Telefoonwet van 1904 zodanig gewijzigd, dat voortaan ook anderen dan het Rijk (de PTT) de aanleg en exploitatie van draadomroep-inrichtingen – onder bepaalde voorwaarden – ter hand zouden kunnen nemen (voordien bestond hiervoor een Staatsmonopolie). Met name werd in artikel 3 van de T- en T-wet de mogelijkheid geschapen dat, voor door de minister nader aan te wijzen draadomroepinrichtingen van bijzondere aard of geringe omvang, een door de directeur-generaal van de PTT te verlenen machtiging vereist is.

Als zodanig werden door de minister van Verkeer en Waterstaat de gemeenschappelijke (gain) en centrale antenne-inrichtingen (cain) aangewezen in de z.g. Aanwijzingsbeschikking van 1970; deze zijn als volgt gedefinieerd:

Artikel 2

Onder een gemeenschappelijke antenne-inrichting wordt verstaan een antenne-inrichting bestemd voor het doorgeven of overbrengen van omroep-programma's naar:

- a. ten hoogste honderd woningen of
- b. meer dan honderd woningen mits na kruising van de tot de inrichting behorende kabels met openbare wegen in de inrichting geen verdere versterking wordt toegepast.

Artikel 3

Onder een centrale antenne-inrichting wordt verstaan een antenne-inrichting van lokale omvang, doch in grootte uitgaand boven die, omschreven in artikel 2, bestemd voor het doorgeven of overbrengen van omroep-programma's.

Bij de wetwijziging werd voorts bepaald, dat aan het verlenen van de machtiging technische en administratieve voorwaarden konden worden verbonden: het machtigingstelsel was geboren.

In 1970 werden voor de gain en de cain machtigingsvoorwaarden vastgesteld; daarna kwamen de technische voorschriften TR 9025 voor gain en TR 9026

voor cain. Deze voorschriften zijn inmiddels geheel herzien; zie hiervoor hoofdstuk „De PTT-voorschriften” in het volgende nummer.

Met de uitvoering van het machtigenstelsel en het toezicht op de naleving van de voorwaarden is belast de Centrale Afdeling Transmissie van de PTT, Afdeling Draadomroepsystemen, Kon. Julianalaan 15, 's-Gravenhage.*

In 1974 kwam een aanvulling op de Aanwijzingsbeschikking tot stand, die onder meer inhield dat de PTT bij het verlenen van een machtiging de verplichting kan opleggen om gebruik te maken van bepaalde netgedeelten die door de PTT ter beschikking worden gesteld. Deze bepaling is van toepassing op de z.g. koppelnetten in grotere gemeenten; de voor de koppeling van wijken e.d. benodigde transmissiecapaciteit wordt dan door de PTT aan de machtighouder verhuurd. De structuur van het koppelnet en de huurvoorwaarden worden per geval overeengekomen.

Daar het gebied van een machtiging in principe niet meer dan een gemeente mag omvatten (niet meer dan „lokale omvang”), dient men zich voor eventuele verbindingen tussen gemeenten eveneens tot de PTT te wenden. Koppelingen over korte afstanden (z.g. doorvoerverbindingen, b.v. tussen aangrenzende gemeenten) kunnen in het algemeen beschikbaar worden gesteld.

De PTT bepaalt per geval of kabel- dan wel straalverbindingstechniek wordt toegepast.

Verbindingen over langere afstanden (z.g. aanvoerverbindingen) kunnen alleen beschikbaar worden gesteld, indien *vooraf* alle auteursrechtelijke en andere afspraken van derden zijn geregeld (dit is tot op heden nog niet geschied).

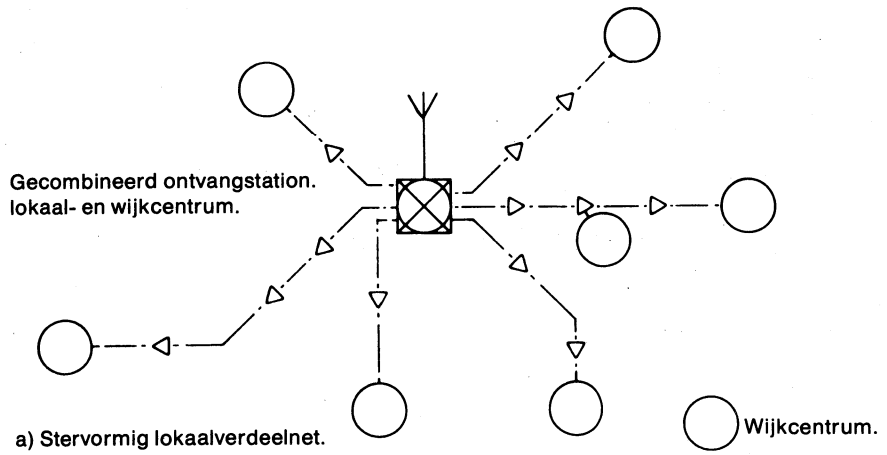
Ten slotte is het in bepaalde gevallen toegestaan om antennes voor cain op te stellen op communicatietorens en andere gebouwen van de PTT; dit ter voorkoming van de bouw van onnodige ontvangmasten. De mogelijkheden moeten per geval worden bekeken.

Hoe ziet een kabel-tv-net er uit? (fig. 1 en 2)

In een kabel-tv-net (in het vervolg wordt hierbij voornamelijk gedoeld op grotere centrale antenne inrichtingen) is een aantal hoofdbestanddelen te onderscheiden:

- het ontvangstation, ook wel „head-end” genoemd, waar de signalen (uit de ether) worden ontvangen, al of niet gecombineerd met het lokaal centrum waar de signalen geschikt worden gemaakt voor transport via:
- het hoofdnet, dat de verbinding vormt tussen ontvangstation/lokaal centrum en wijkcentra;

* Een nieuwe versie van de Aanwijzingsbeschikking en de machtigingsvoorwaarden is in voorbereiding.



▷ Trajectversterker.

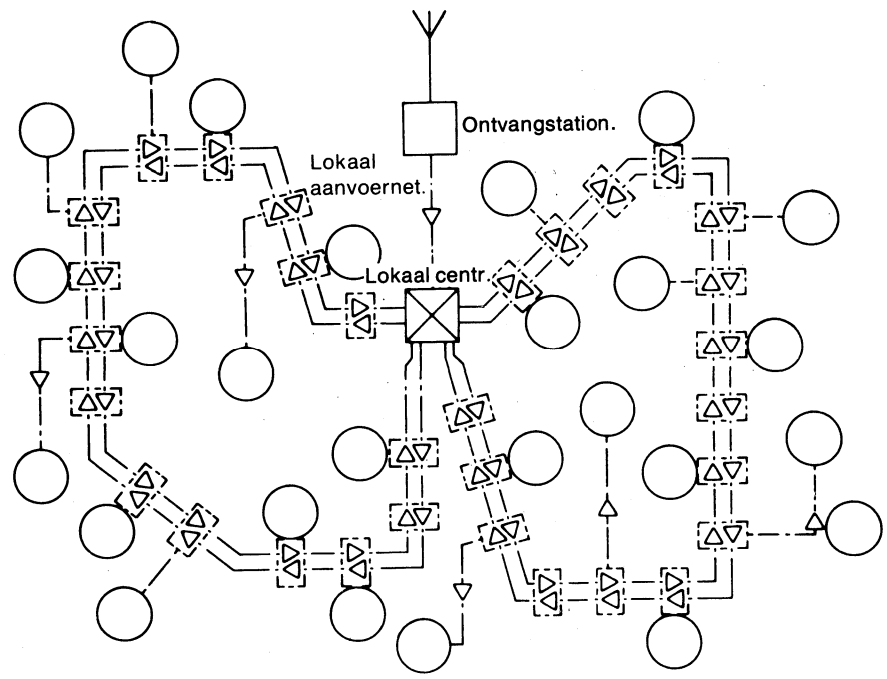


fig. 1. Mogelijke structuur van het hoofdnet.

in grote cain kan PTT (een deel van) dit net verzorgen, dat dan uit een of meer ringvormige delen bestaat; in kleinere cain is het hoofdnet meestal stervormig. Het PTT-gedeelte wordt koppelnet genoemd

- een of meer wijkcentra, van waaruit omstreeks 500-1500 woningen van signaal worden voorzien
- het wijknet, waarin o.a. wijkvoedingnet en wijkafnet kunnen worden onderscheiden
- groepversterkers, eindversterkers (aantal abonnees per versterker afhankelijk van netconstructie)
- verdeel- en aftakelementen, mini-sterpunt e.d., waarop de abonneeaansluitdozen zijn aangesloten.

Het laatste netgedeelte wordt wel aangeduid met de naam „haarvatennet”.

Welke nettypen zijn er? (fig. 2)

Naar de *structuur* van het „haarvatennet” onderscheidt men:

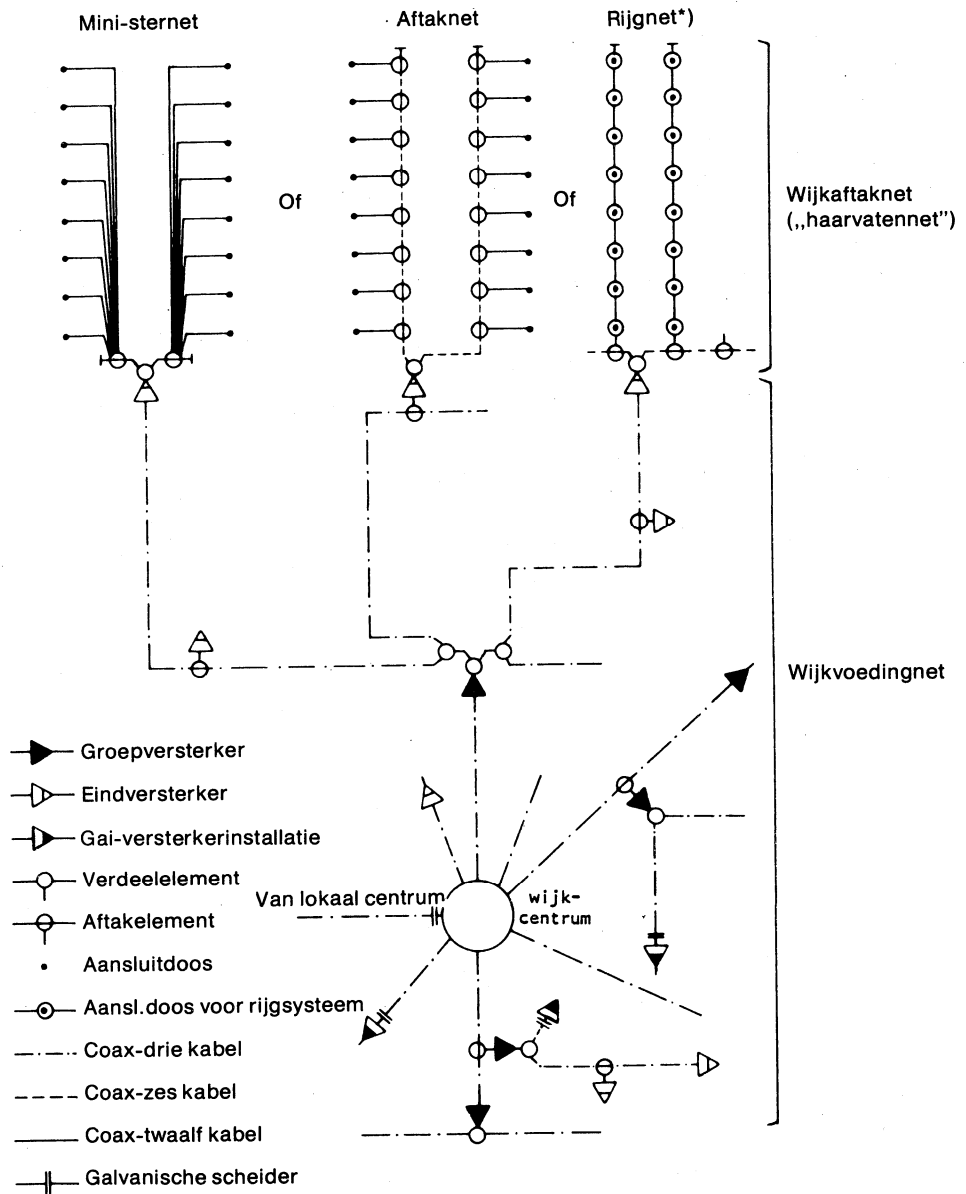
- rijgnetten
- aftaknetten
- sternetten

Bij de rijgnetten en de aftaknetten worden de aansluitingen van signaal voorzien door een *gemeenschappelijke* kabel. Bij aftaknetten wordt elke abonnee met een z.g. aftakelement aan de gemeenschappelijke kabel gekoppeld; bij een rijgnet wordt deze kabel eenvoudig door de aansluitdozen van de abonnees gevoerd. Rijgnetten zijn relatief goedkoop en vooral in hoogbouw gemakkelijk aan te leggen; echter kan door een storing in één aansluitdoos een groot aantal abonnees zonder signaal komen te zitten. Daarom worden rijgsystemen in nieuwe netten niet meer toegelaten (met ingang van 1-1-1978).

Bij de sternetten heeft elke abonnee een *individuele* aansluitkabel naar een nabij gelegen concentratiepunt. De grootte van de ster – dus het aantal abonnees dat op hetzelfde sterpunt is aangesloten – kan afhankelijk van technische en economische overwegingen variëren, b.v. van enige tientallen tot enige honderden. De voeding van de sterren geschiedt bij *alle* bekende systemen door gemeenschappelijke kabels, of anders gezegd: buiten de *eigen* ster hebben *alle* systemen de structuur van een aftaknet, d.w.z. dat de abonnees geen individuele kabel meer hebben.

Alle stervormige netten hebben het voordeel, dat elke abonnee afzonderlijk kan worden aangesloten of afgesloten, dat is voor de abonnee en voor de exploitant plezierig. Het lokaliseren van fouten en het onderhouds- en reparatiewerk wordt hierdoor eenvoudiger en het desgewenst later inbouwen van nieuwe mogelijkheden is op deze manier praktischer en goedkoper.

Door de PTT wordt in het bijzonder het z.g. mini-ster-concept aanbevolen. Bij



*) mag m.i.v. 1-1-1978 niet meer worden aangelegd.

fig. 2. Het wijknet van de cain.

deze opzet wordt telkens een klein aantal woningen (10-20, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden) op een z.g. mimi-ster-punt aangesloten. Dit systeem is zeker niet duurder dan een aftaknet en houdt steeds rekening met eventuele toekomstige wensen indien een stervormige netopbouw nodig zou zijn (b.v. kiestelevisie), evenwel *zonder* dat daar thans reeds extra-investeringen voor nodig zijn.

Naar de toegepaste frequentiegebieden kan men voorts verschillende nettypen onderscheiden.

Van oudsher worden in de gain en cain voor de televisie dezelfde frequentiebanden toegepast als in de ether, n.l. aanvankelijk de vhf-omroepbanden en later ook de uhf-omroepbanden. Het grote voordeel daarvan is, dat de *toestellen* zowel voor etherontvangst als voor ontvangst d.m.v. een kabelnet kunnen worden gebruikt (ook als de abonnee verhuist!).

De meeste bestaande netten zijn geschikt voor het transporteren van de vhf-omroepbanden I en III, hetgeen max. 6 tv-kanalen oplevert (zonder de z.g. buurkanalen te gebruiken; daarvoor zijn de toestellen n.l. niet geschikt); voorts wordt de fm-band (band II) doorgegeven. Doorgifte van de am-zenders (middengolf en lange golf) is vooralsnog niet verplicht, zie hoofdstuk „Gebruik van kabel- en TV-netten in het volgende nummer.

Uitbreiding van de programmacapaciteit (voor televisie) is op verschillende manieren denkbaar:

- a. Theoretisch bestaat de mogelijkheid om de programmacapaciteit van een net uit te breiden door wél gebruik te maken van de buurkanalen; in principe zou daarmee een verdubbeling mogelijk zijn. De selectiviteit van de thans gebruikelijke tv-toestellen is echter volstrekt onvoldoende daarvoor; het merendeel ervan zou in een net waar buurkanaaldoorgifte wordt toegepast zelfs helemaal niet kunnen worden gebruikt!

Wanneer buurkanalen worden toegepast, moeten ofwel alle abonnees een toestel met voldoende selectiviteit bezitten ofwel alle abonnees een convertor aanschaffen.

Hoewel de toestellenindustrie te zijner tijd zeker in staat zal zijn de gevraagde selectiviteit voor buurkanaaltoepassingen te realiseren, moet het gebruik van buurkanalen op korte en middellange termijn om technische en financiële redenen worden afgewezen; door de PTT wordt het gebruik van buurkanalen in gain en cain dan ook niet toegestaan.

- b. Door gebruik van de niet-omroepkanalen in de vhf-band. Toepassing van deze S-kanalen brengt de capaciteit op ca. 14 tv-kanalen plus fm-radio. Daar echter de normale toestellen niet op de S-kanalen kunnen worden afgestemd, is een z.g. home-convertor nodig. Bovendien moeten extra maatregelen worden genomen ter voorkoming van hinderlijke instraling/uitstraling, omdat deze banden in de ether door andere diensten (o.a.

mobifoon) worden gebruikt. Dit houdt in, dat de genoemde home-converter én bij alle aansluitingen én vast met het net verbonden, zou moeten worden toegepast. Deze oplossing is duur en wordt daarom niet aanbevolen, zij kan evenwel nuttig zijn bij bestaande vhf-netten die niet uhf-geschikt kunnen worden gemaakt.

c. Door de aanleg van een dubbel vhf-net waarbij via elk van de kabels een verschillend pakket van 6 tv-kanalen wordt getransporteerd (zie verder bij de beschrijving van het z.g. „meegroeinet” onder hoofdstuk De programmakeuze).

d. Door gebruik van de uhf-band. Toepassing van de uhf-band IV en V geeft ruimte voor 25 à 30 tv-kanalen plus fm-radio. Momenteel is dit aantal beperkt tot max. 20, o.m. door de max. capaciteit van het hoofdnet. Daar de hogere frequenties van de uhf-band meer demping onder vinden, moet extra-versterkerapparatuur worden ingezet. Het is gewenst dat, ook wanneer de begincapaciteit dat niet nodig maakt, bij de projectering van het net met het gebruik van de uhf-band rekening wordt gehouden; men spreekt dan van een uhf-voorbereid net. Deze oplossing is in de meeste gevallen technisch en economisch de meest aantrekkelijke en wordt de laatste jaren algemeen toegepast; er bestaat overigens een aantal uitvoeringsvormen die in details kunnen verschillen.

Zo bestaat er b.v. een variant waarbij zowel de vhf- als de uhf-kanalen door dezelfde versterker worden versterkt, het z.g. superbreedband concept.

Bij een andere variant worden de vhf- en de uhf-kanalen door afzonderlijke versterkers versterkt, het z.g. splitband concept.

Opgemerkt wordt hierbij dat in het lokaal verdeelnet i.h.a. de gehele vhf-band wordt getransporteerd, dus inclusief de S-kanalen (in dit netdeel is de stoorstraling n.l. goed beheersbaar).

De omzetting van de S-kanalen naar kanalen in de uhf-band kan in principe plaatsvinden bij zowel de eindversterker, de groepversterker als in het wijkcentrum. Om economische redenen verdient de laatstgenoemde plaats de voorkeur.

Het onder d. beschreven systeem heeft de voorkeur van de PTT vooral wanneer in de haarvaten het mini-ster-concept toegepast. Het vormt daarbij echter geen bezwaar wanneer op hetzelfde net, b.v. in oudbouw, haarvaten uitgevoerd als aftak- of rijgnet worden aangesloten. Met andere woorden: deze drie concepten zijn compatibel.

De programmakeuze

Bij de gebruikelijke systemen wordt, doordat alle programma's ten huize van de aangeslotenen aanwezig zijn, op het gewenste tv-programma afgestemd

met de afstemorganen van het tv-toestel. De meeste toestellen hebben thans 6 of meer voorkeuzetoetsen. Is het aantal tv-programma's waaruit men kan kiezen groter dan het aantal voorkeuzetoetsen, dan kan men een „voorkeurspakket” instellen en zo nodig de instelling wijzigen. Het aantal voorkeuzetoetsen op de toestellen neemt overigens geleidelijk toe; er zijn thans reeds toestellen met 8, 12 of zelfs 16 toetsen te koop.

Er zijn echter ook andere mogelijkheden. Zo kan men het afstemmen door middel van het eigen toestel vervangen door kiestelevisie, dat wil zeggen dat men met een kiesschijf of iets dergelijks het gewenste programma kiest, dat dan vanuit een centraal punt uit naar de abonnee wordt gezonden. Een voorbeeld hiervan is het z.g. DeltaKabelSternet, waarbij per ster (centrale) maximaal 200 abonnees worden aangesloten. Voor het signaaltransport naar de abonnee wordt een afwijkend kabeltype en een relatief lage frequentieligging toegepast; bij de abonnee wordt het tv-sigitaal met een convertor weer in een voor het normale toestel geschikte frequentieligging gebracht.

De fm-band wordt bij dit systeem in zijn geheel, zij het eveneens in frequentie verschoven, naar de abonnee gebracht, dus zonder kiesapparatuur. Hier is om dezelfde reden als bij het tv-sigitaal een convertor nodig.

Een tussenvorm is het z.g. pakketkiezen in het door Robert Schmitz B.V. in samenwerking met Prof. Bordewijk ontwikkelde systeem, dat ook wel „meegroei-net” wordt genoemd. Bij dit systeem beschikt elke abonnee over twee kabels, die elk 6 tv-programma's kunnen transporteren (vhf-band). De abonnee moet zelf omschakelen van de ene naar de andere kabel.

Wil men meer dan 12 tv-programma's, dan kan een z.g. pakketkiezer in een centraal punt worden toegepast, die evenals bij het vorige systeem door de abonnee op afstand wordt bediend. Ook dit systeem vereist een stervormig haarvatennet (ca. 60 abonnees per ster). Capaciteitsuitbreiding in de uhf-band is beperkt denkbaar; dit kan verbeterd worden door toepassing in de haarvaten van kabels met minder demping.

Het ontwikkelen van kiesapparatuur voor breedbandige signalen zoals televisie (DeltaKabel), of zelfs de gehele vhf-band (Robert Schmitz), is een moeilijke zaak. Het DeltaKabelSternet „nieuwe stijl” met o.a. een nieuwe, elektronisch werkende kiezer waarmee een keuze gemaakt kan worden uit 12 tv-programma's, is inmiddels in de praktijk beproefd en voldoet aan de technische eisen. De pakketkiezer van het Robert Schmitz-systeem is nog niet op enige schaal beproefd; een prototype ervan voldoet aan de technische eisen.

(Wordt vervolgd.)

De kunst van het luisteren

N. Gobits (NOS)

Inleiding

De luidspreker is bijna net zo oud als de radio en de eerste exemplaren deden hun naam wél eer aan: het „sprak” en was luid, maar voor de rest hield het op. De Jugendstil-advertenties van destijds beloofden veel: het wonderding stond in het midden, geflankeerd door mevrouw en meneer, zittend in luxe crapauds. De gelukzalige glimlach om hun lippen wekte de indruk, alsof ze de concertzaal in huis hadden.

Wat er werkelijk uitkwam was echter verre van fraai; je kreeg de indruk dat radiosprekers slechts in de studio's werden toegelaten als ze een wasknijper op hun neus zetten en de muziek leek via een stofzuigerslang tot ons te komen.

We mogen de feiten van destijds overigens niet uitsluitend aan de luidspreker wijten; de gehele weg van microfoon – in de studio – tot en met de luidspreker in de huiskamer vertoonde tekortkomingen.

Inmiddels heeft de radiotechniek een geweldige ontwikkeling doorgemaakt. Nu mogen we diep ons petje afnemen voor de constructeurs van de huidige ontvangstapparatuur en luidsprekers. U zult moeten toegeven, dat het bijna ongelooflijk is, hoe de luidspreker met een feite zeer eenvoudig mechaniekje en een „bibberend stukje papier” alle nuances van het geluid zó natuurgetrouw weergeeft, dat we wel mogen spreken van het benaderen van de werkelijkheid.

U kent natuurlijk het gezegde: een ketting is zo sterk als zijn zwakste schakel. Als die uitdrukking ergens voor geldt dan is het wel voor de hiervóór genoemde weg van microfoon tot luidspreker.

Voor een deel van deze keten draagt u zelf de verantwoordelijkheid, n.l. voor de antenne, de afstemming (tuner), de versterker en de luidsprekers. Soms zijn afstemming en versterker afzonderlijke onderdelen van die keten, soms gecombineerd (tuner-versterker).

Over antenne en afstemming zullen we het niet hebben; als beide in goede staat verkeren, kan daarmee nauwelijks iets fout gaan. Met de versterker en de luidsprekers echter wél; sterker nog, bijna altijd sluipen daarmee fouten de huiskamer binnen, óók als die onderdelen van de keten van goede kwaliteit zijn en zich in goede staat bevinden. En aan die fouten bent u dan, veelal onwetend, zélf „schuldig”!

Het eenvoudigst zou zijn u één advies te geven, waarmee u de bijbehorende ergernissen kunt elimineren. Dat advies zou dan moeten luiden:

1. monteer uw luidsprekers op statieven van ± 1.20 m hoog;
2. plaats deze 3.50 m uit elkaar en tenminste 50 cm van de kamerwand verwijderd;
3. ga zelf op een rechte stoel op 3 à 3.50 m van de luidsprekers zitten en wel zó, dat de afstanden van beide luidsprekers tot uw hoofd gelijk zijn;
4. zet de regelaars voor lage en hoge tonen van uw versterker in de neutrale stand;
5. ga zitten genieten.

Met dit advies zouden we kunnen eindigen, maar bij u thuis vermoedelijk de narigheid beginnen. Uw huisgenoten zullen terecht aanvoeren, dat de woonkamer geen akoestisch laboratorium is.

Is dit dus géén goed advies? Jawel, maar niet voor u, omdat het te hopen is, dat u geen „Hi-Fi-stereo-maniak” bent, voor wie wooncomfort slechts een secundaire aangelegenheid is.

Maar het is evenmin te hopen, dat een goede geluidweergave u net zo weinig interesseert als iemand, die één der luidsprekers in de hoek van de kamer tegen het plafond bevestigt en de andere vernuftig wegstopt achter de prullemand.

Mocht u zich tussen deze twee uitersten bevinden en bent u geïnteresseerd in een stukje populaire techniek, dan is het volgende juist voor u bestemd.

Het is uiteraard onmogelijk een standaardadvies te geven, dat passend is voor alle woonruimten. Wél is het mogelijk u het gereedschap te verschaffen, waarmee u uw eigen „akoestisch adviseur” kunt zijn. Bent u bereid te leren omgaan met dat gereedschap, leest u dan verder.

Geluid

Wat horen wij eigenlijk?

Geluid is, wat wij met onze oren waarnemen. Het ontstaat als een geluidbron (en dat kan van alles zijn: een muziekinstrument, de menselijke stem, uw luidspreker) de lucht er omheen in trilling brengt. Die trillingen planten zich door de lucht voort tot aan uw oren, waar op hun beurt uw trommelvlieszen weer in trilling komen. En op dat moment neemt u geluid waar.

Tenminste, als die trillingen maar niet te langzaam of te snel zijn. De snelheid van die trillingen, of „perioden”, worden altijd per seconde aangegeven: één trilling of periode per seconde wil zeggen, één héén-en-weergaande beweging per seconde.

De vakman gebruikt voor de uitdrukking „trilling per seconde” meestal „Hertz” (de naam van een Duits natuurkundige), afgekort Hz ($1000 \text{ Hz} = 1$

kiloHertz = 1 kHz). Deze uitdrukking treft u dan ook altijd aan in beschrijvingen van grammofoons, versterkers, luidsprekers, enz. om aan te geven welke prestaties u van het betreffende apparaat kunt verwachten. En in plaats van „trilling” spreekt diezelfde technicus van „frequentie”.

Het menselijk oor is, althans theoretisch, in staat frequenties liggend tussen 15 Hz en 20 kHz als geluid waar te nemen. In de praktijk blijken de hoogste frequenties uitsluitend voorbehouden aan babies en jonge kinderen; naarmate de mens volwassen wordt, daalt die bovenste grens al gauw naar 15 à 16 kHz, als gevolg van het wat slapper worden van de trommelvliezen. Het ouder worden gaat bijna altijd gepaard met een nóg verdere daling. En die onderste grens: we nemen het wel waar, maar van een werkelijke toon is nauwelijks meer sprake.

We kunnen daarom stellen dat geluidweergave, waarvan alle frequenties tussen ruwweg 40 Hz en 15 à 16 kHz, goed tot hun recht komen, van een uitstekende kwaliteit is.

Waarom zijn hoge frequenties zo belangrijk?

Heeft u zich weleens afgevraagd, waarom u op het gehoor instrumenten kunt herkennen?

Als men u blinddoekt en men slaat op de piano een toon aan en strijkt daarna diezelfde toon op een viool, dan zegt u onmiddellijk: „dát is een piano en dat is een viool”, terwijl beide instrumenten toch dezelfde toon voortbrengen.

De oplossing is heel simpel: die instrumenten produceren méér dan alleen maar die „grondtoon”, die toon, die u op het gehoor mee kunt zingen.

Er komen ook nog z.g. harmonische trillingen uit. Dat zijn trillingen die 2x, 3x, 4x enz. tot soms 15 of 16x zo hoog zijn (d.w.z. 15 of 16x zo snel trillen) als grondtoon. U neemt ze bijna nooit als aparte tonen waar, maar ze zijn er. Bij het ene instrument zullen bepaalde harmonischen sterk zijn, bij andere instrumenten nauwelijks aanwezig. Elk instrument straalt ze op een typisch eigen manier uit. Vandaar die herkenning. Het is duidelijk, dat het karakter van het instrument in die hoge trillingen schuilt. Ze zijn daarom onontbeerlijk voor een natuurgetrouwe weergave. Maar niet alleen daarvoor, maar ook voor de „verstaanbaarheid”. U denkt nu natuurlijk onmiddellijk aan gesproken woord, maar dat is slechts ten dele waar. Ook in de muziek kennen we die verstaanbaarheid: de helderheid, de doorzichtigheid van de muziek, het los van elkaar waarnemen van de instrumenten.

En er is nóg iets, waarom hoge tonen belangrijk zijn. Ze zijn medeverantwoordelijk voor het richting horen bij stereoweergave. Als een geluidsbron zich niet precies recht vóór u bevindt, dan ontvangen uw oren verschillende „signalen”. Het geluid zal het dichtstbijzijnde oor het eerst bereiken. Er is dus een

tijdsverschil. Het zal bovendien aan dat oor helderder klinken, omdat het geluid, om uw andere oor te bereiken, om uw hoofd moet héénbuigen. Dat is een frequentie-afhankelijk verschil. Tenslotte zal het aan het dichtstbijzijnde oor ook nog sterker zijn, omdat een kortere weg ook minder verlies betekent. Dus is er een intensiteitsverschil.

Onze hersenen vertalen die drie verschillen als een razendsnelle computer in informatie over de plaats, waar we de geluidsbron kunnen vinden.

De eerste twee verschillen zijn erg klein, zo klein dat ze bij het luisteren naar luidsprekers nauwelijks meer invloed hebben. Er treedt n.l. een vermenging van de twee signalen op, omdat het linker oor niet alleen de linker luidspreker hoort, maar óók de rechter. En voor ons rechter oor geldt het omgekeerde.

Blijven dus over: de sterkteverschillen. We spreken dan ook bij onze huidige stereo van „intensiteitstereo”. Het is daarom belangrijk, dat die sterkteverschillen goed door onze oren worden waargenomen. Het geluid uit de luidsprekers zal daarom zo rechtstreeks mogelijk onze oren moeten kunnen bereiken.

Hoge trillingen zijn daarvoor bij uitstek geschikt: hoe hoger de frequentie, hoe rechtlijniger de voortplanting door de lucht.

Net als een lichtstraal.

Dus, als mijn apparatuur maar in staat is, die hoge tonen goed weer te geven, dan zit ik op rozen, denkt u . . . Was het maar waar!

Lage tonen, soms mooi, vaak hinderlijk

Lage tonen geven de muziek „warmte”, zijn brede majestueuze klank. Afwezigheid maakt het geluid kaal, leeg, blikkiger. Ze zijn dus nodig, maar past u op, ze hebben „gevaarlijke” eigenschappen. Om lage tonen goed hoorbaar te maken zijn sterke trillingen nodig, met veel energie: ze dragen daarom nadrukkelijk aan de geluidsterkte bij.

Daarnaast hebben ze eigenschappen om hoge tonen te „maskeren”. D.w.z., ook al zijn die hoge tonen in voldoende hoeveelheid aanwezig, de hoorbaarheid ervan loopt terug als lage tonen extra worden toegevoegd.

Twee tegenstrijdige eigenschappen dus: de geluidsterkte wordt groter, de verstaanbaarheid minder! En hiermee is één van de problemen van veel radioluisteraars in enkele zinnen uit de doeken gedaan. Het is ook de verklaring voor het „bulderende tv-toestel-van-de-buren” (en misschien ook wel van u zélf).

Die tv-kast is ontworpen om de beeldbuis en de bijbehorende elektronica in onder te brengen. Met een beetje passen en meten kan er dan ook nog een plaatsje voor een piepklein luidsprekertje af. En kan dat niet aan de voorkant, dan maar aan de zijkant. Hoe dan ook de kast is als luidsprekerbehuizing

volkomen ongeschikt, waardoor – door resonantie – daarover straks – sommige lage tonen aanmerkelijk sterker klinken. U móet dat ding wel hard zetten, anders verstaat u het niet!

Hebt u een „spraak-schakelaar” op uw tv-toestel zitten (een z.g.n. laag-afschakelaar) gebruikt u hem dan. In een paar dagen bent u aan de andere klank gewend, u kunt zachter luisteren en toch beter verstaan en . . . het is veel minder vermoeiend. Dus, als mijn versterker maar in staat is die hoge en lage tonen op de juiste manier weer te geven, dan zit ik op rozen, denkt u wederom; vergeet het maar!

Reflekties

U las daarnet dat hoge tonen zich heel rechtlijnig bewegen. Dat doen ze niet alleen naar uw oren, maar ook naar de wanden van uw kamer, om vandaar weer verder te kaatsen. Net als een pingpongballetje, dat u hard tegen de muur smijt. Nadert het de muur onder een bepaalde hoek, dan zal het in de andere richting met dezelfde hoek wegspringen. Natuurkunde-bollebozen zeggen dan: hoek van inval = hoek van uitval.

Is de wand keihard dan zullen de hoge tonen (dus het pingpongballetje) ook een volgende wand bereiken, en daarna misschien nóg één enz., om dan misschien toch weer uw oren te bereiken.

U begrijpt hieruit, dat het uitermate belangrijk is, dat het geluid vanuit de luidspreker onbelemmerd uw oor kan bereiken, zonder obstakels onderweg. Dus . . . de luidspreker niet wegfrommelen achter een gordijn (gordijnen nemen zoveel hoge tonen weg, dat u net zo goed met een transistortje op de middengolf kunt gaan luisteren), geen stoel, prullemand, schemerlamp of wat dan ook vóór de luidsprekers. In dat geval bereiken de hoge tonen uitsluitend gereflekteerd d.w.z. vanuit een verkeerde richting uw oren en wordt het stereobeeld volledig verknoeid. De hoge tonen worden zo bovendien aanmerkelijk verzwakt, waardoor de verstaanbaarheid slechter wordt.

Resonanties

Legt u eens een dunne breinaald op tafel en laat die een klein stukje over de rand steken. Drukt de naald stevig, vlak bij de rand op het blad, buig het vrije eind iets naar beneden en laat het dan los. Wat hoort u? Poing . . . ! Een kort, zingend toontje. Hoe vaak u het ook doet, steeds zal dat toontje dezelfde toonhoogte hebben. Als u de breinaald tenminste niet verplaatst.

Nu steekt u de naald een flink eind verder buiten de rand. Stevig aandrukken, buigen, loslaten en . . . zzoemm . . . een lage bromtoon.

En alweer zult u steeds dezelfde toon horen, zolang u de naald maar niet verplaatst.

Bij elke lengte van het vrije deel van de naald behoort n.l. een eigen toon. Het heeft een eigen trillingsgetal.

We kennen dit verschijnsel niet alleen bij vaste stoffen, maar ook – nachtmerrie van akoestici – bij lucht in een geheel of gedeeltelijk afgesloten ruimte.

Ook de lucht in uw kamer vertoont die eigenschap, zonder uitzondering.

Sterker nog, er kan zelfs méér dan één eigen trilling vóórkomen; vaak duidelijk hoorbaar in het gebied van de lage tonen.

Ook al geven uw luidsprekers de lage tonen gelijkmatig en even sterk weer: als de lucht bereid is, door resonantie, bij bepaalde tonen sterker te gaan meetrillen, dan hóórt u die tonen ook sterker, terwijl andere weer zwakker lijken te zijn. Het heeft een ongelijkmatige basweergave tot gevolg. Vaak kan een kleine verplaatsing van één of beide luidsprekers dat euvel al verhelpen.

Plaats uw luidspreker ook liever niet in nissen, kasten e.d. omdat ook die ruimten weer een eigen trilling kunnen hebben, met alweer het gevaar van resonantie.

Lage tonen hebben de neiging – in tegenstelling tot hoge tonen – zich minder rechtlijnig te bewegen, maar gedeeltelijk om de luidsprekerbox héén te buigen. Hangt de box tegen de muur, dan zullen ze tegen de muur botsen en terugkaatsen; de muur „versterkt” in zekere zin de bassen. Hangt de box in een hoek, dan zullen twee muren aan die versterking meewerken. Staat de box bovendien nog op de grond, dan zal ook de vloer nog een steentje bijdragen. Zo geplaatst zult u moeten rekenen op een duidelijk hoorbaar te sterke weergave van de bassen.

En als u niet (meer) weet, welke gevolgen dat voor de verstaanbaarheid heeft, dan moet u het stukje over „lage tonen” nog eens overlezen.

Eén troost: omdat die te sterke weergave voor alle lage tonen geldt, kunt u hier uitstekend een correctie aanbrengen met de lagetonenregelaar van uw versterker.

In het volgende deel zal op de technieken worden ingegaan.

(Wordt vervolgd.)

CHIPS: Wat doe je ermee

ing. B. W. Bos

De microprocessor

Inleiding

De ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica genieten reeds geruime tijd een grote publieke belangstelling. Dit wordt vooral veroorzaakt door de verwachting, dat de snelle technologische ontwikkeling van micro-elektronica een grote invloed zal hebben op het dagelijkse leven in de toekomst.

In eerder gepubliceerde artikelen van deze „CHIP”-reeks is daaraan uitgebreid aandacht besteed. Zo'n belangrijke technische innovatie zal zeker ook invloed hebben op o.a het PTT-bedrijf in het algemeen, vakgenoten en PTT-technici in het bijzonder.

Derhalve is het een goede zaak om naast de reeds beschreven verwachte invloeden op het sociale gebeuren, ook aandacht te besteden aan de technische aspecten van micro-elektronica.

Dat zal gebeuren in enkele artikelen die worden gewijd aan het raspaardje van de micro-elektronica: *de microprocessor*.

Dit geïntegreerde circuit heeft eigenlijk de gemoederen in beweging gebracht, omdat deze componenten kleiner zijn dan een lucifersdoosje en in staat zijn om computerfuncties uit te voeren, hetgeen een flinke prikkel voor de fantasie betekent.

Het nu volgende artikel geeft een algemene beschrijving van de microprocessor, een globaal overzicht van toepassingsmogelijkheden en de invloed van deze bouwstenen op de ontwerpers en gebruikers van apparatuur.

In daarop volgende artikelen zal aandacht worden geschonken aan een algemeen microprocessorsysteem, waarbij ook standaardisatie een rol speelt. Aan de hand van dit systeem zullen verschillende onderwerpen aan de orde komen zoals: andere geïntegreerde circuits, communicatieprocessen in het microprocessorsysteem, toepassingen en in beperkte mate ook het programmeren.

Hoewel het programmeren mogelijk in een ander verband zeker uitgebreide aandacht verdient, zal in deze artikelenserie de nadruk liggen op de apparatuuraspecten van de microprocessor.

Algemene kenmerken

Een algemene beschrijving van de microprocessor en de mogelijke invloed op

gebruikers van microprocessorapparatuur, kan worden gegeven door beantwoording van de volgende vragen:

Een microprocessor

- WAT IS DAT?
- WAAROM TOEPASSEN?
- WELKE INVLOED OP GEBRUIKERS?

Voor de beantwoording van de eerste vraag gelden als uitgangspunt enkele algemene kenmerken:

**EEN MICROPROCESSOR IS LID VAN DE
DIGITALE TAK VAN DE FAMILIE DER
GEÏNTEGREERDE CIRCUITS EN
STAAT BEKEND ALS COMPUTERACHTIG.**

Deze beschrijving kan worden gebruikt als basis voor een nadere beschouwing van de plaats, die de microprocessor in de techniek inneemt.

Allereerst het *digitale* karakter van de micro-processor:

**EEN MICROPROCESSOR WERKT MET
BINAIR GECODEERDE INFORMATIE**

Een groot voordeel van deze digitale signaalvorm ten opzichte van de analoge is de ongevoeligheid voor verliezen en storingen, die de signalamplitude beïnvloeden. In het algemeen hebben digitale systemen een grotere bedrijfszekerheid dan analoge systemen, maar vergen extra inspanningen voor de bewerking van analoge informatie.

Dit hoeft echter niet te betekenen, dat digitale systemen duurder zijn, omdat door de eenvoud van digitale geïntegreerde circuits de kostprijs van digitale componenten erg laag is. Dit brengt ons op de uitvoeringsvorm van de microprocessor:

Het geïntegreerde circuit.

**DAT IS EEN CIRCUIT met PASSIEVE EN ACTIEVE
ELEMENTEN GEFABRICEERD OP ÉÉN PLAKJE
HALFGELEIDERMATERIAAL DE CHIP EN GEMONTEERD
IN EEN INDIVIDUELE BEHUIZING.**

Zo'n plakje halfgeleidermateriaal is zelfs voor tamelijk ingewikkelde geïntegreerde schakelingen niet groter dan enkele mm². Deze uitvoeringsvorm biedt

dan ook veel voordelen in vergelijking tot de uitvoering met losse onderdelen.

- kleiner volume
- minder vermogensdissipatie
- veel goedkoper

De ontwikkeling van de microprocessor als enkel geïntegreerd circuit heeft plaatsgevonden in nog geen twintig jaar. In het begin van de zestiger jaren konden enkele transistoren in IC-vorm worden gefabriceerd, maar omdat de integratiedichtheid daarna ongeveer ieder jaar is verdubbeld, kunnen nu enkele tienduizenden transistoren op een plakje halfgeleidermateriaal worden geplaatst.

GEÏNTEGREERD CIRCUIT (IC)

	<i>SSI</i>	<i>MSI</i> -----	<i>LSI (VLSI)</i>
DISCRETE COMPONENTEN	SMALL SCALE INTEGRATION	MEDIUM SCALE INTEGRATION	(VERY) LARGE SCALE INTEGRATION
	EENVOUDIGE POORTSCHAKE- LINGEN EN	KLEINE SYSTEMEN	GROTE SYSTEMEN
	GEHEUGEN ELEMENTEN		

[STANDAARD COMPONENTEN] ---> [GEHEUGEN/ μ P]

[SPECIALE (CUSTOM DESIGN)]

„EN-“, „OF“-POORT	BINAIRE DECODER	(P) ROM
FLIP-FLOP	TIENTELLER	RAM
ETC.	SCHUIFREGISTER	MICROPROCESSOR
	VERGELIJKER	I/O HANDLER
	ETC.	ETC.

De verdeling van de geïntegreerde circuits in

Small Scale Integration (SSI)

Medium Scale Integration (MSI)

Large Scale Integration (LSI)

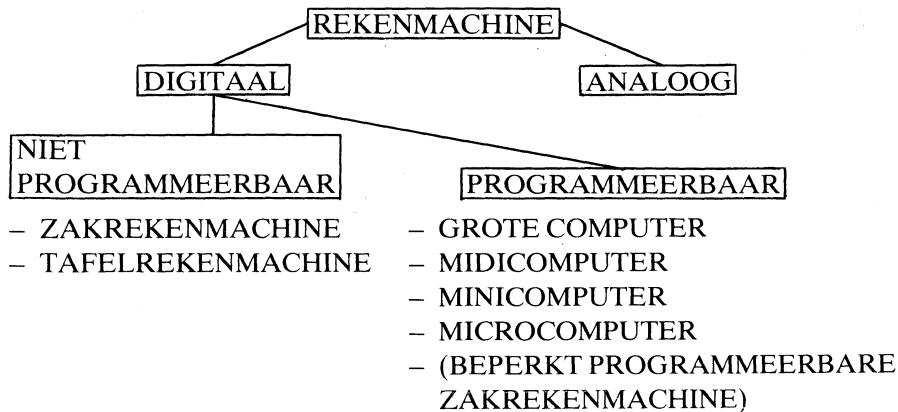
is gekoppeld aan de complexiteit van de geïntegreerde circuits.

De eenvoudige SSI en MSI functies zijn door de fabrikanten opgenomen in standaardreeksen, maar ook veel LSI componenten komen vooral door de

microprocessorontwikkelingen tegenwoordig in standaardreeksen voor. Als laatste eigenschap is genoemd het *computerachtig* karakter van de microprocessor.

Een microprocessor verzorgt tenminste de logische en rekenkundige functies, die in een computer voorkomen. Een microcomputer is een systeem waarin naast de microprocessor ook de programma- en geheugenfuncties en in- en uitvoervoorzieningen zijn opgenomen.

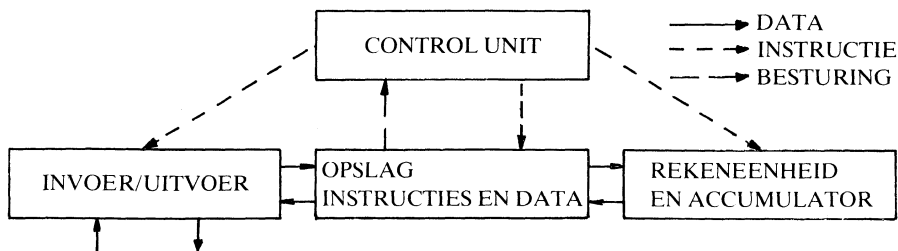
In feite kan een microprocessorsysteem, dat als microcomputer werkt, worden beschouwd als een gewone computer.



Een programmeerbare computer doet stap voor stap (instructie) wat in het programma is voorgeschreven. Hiermee is meteen het voordeel van een programmeerbare computer duidelijk, er hoeft namelijk maar eenmaal een programma te worden geschreven, om daarna de computer steeds weer op volle snelheid te laten werken.

Een zakrekenmachine bijvoorbeeld vraagt steeds om bediening via het toetsenbord, waarbij de werkingssnelheid afhangt van de bedieningssnelheid.

Om een idee te krijgen van de werking van een computer, zijn in een eenvoudig model de verschillende functies aangegeven:



Het *geheugen* is er voor opslag van data en programma (instructies), de *rekenenheid* (ALU = arithmetic logic unit) voor het uitvoeren van rekenkundige en logische bewerkingen op data, *een invoer/uitvoer* eenheid voor communicatie met de omgeving en een *besturing* (control unit) voor de uitvoering van de verschillende processen (zie fig. 1).

In grote lijnen doet de computer steeds hetzelfde: De besturing haalt een instructie, decodeert deze en voert de aangegeven acties uit door opdrachten te sturen naar de andere delen van de computer. Een vergelijking van de moderne microcomputer met een conventionele computer levert geen grote verschillen op.

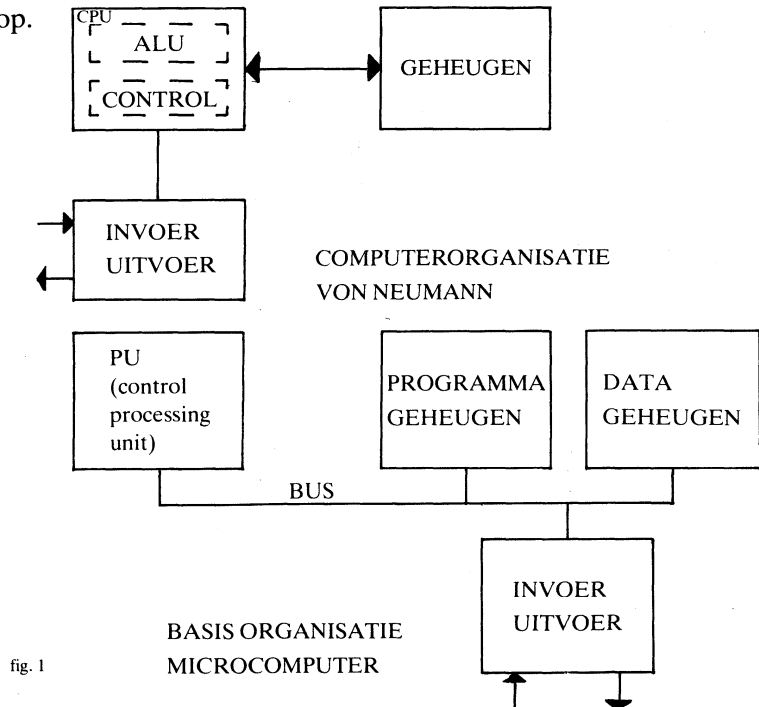


fig. 1

Het meest opvallend zijn de gescheiden uitvoering van data- en programma-geheugen in de microcomputer en het bussysteem als communicatiepad tussen de systeemdelen.

Bussystemen komen tegenwoordig ook in grotere computersystemen voor.

De scheiding van programma- en datageheugen komt voort uit de verschillen in geïntegreerde uitvoering van „schrijf/leesgeheugen”, ook wel met RAM* aangeduid voor data en van „alleen leesgeheugens” (ROM)*, waarin het programma is vastgelegd.

Er is nu voldoende informatie beschikbaar om een algemene beschrijving van de microprocessor te kunnen geven.

* RAM = Random Access Memory

* ROM = Read Only Memory

Er is nu voldoende informatie beschikbaar om een algemene beschrijving van de microprocessor te kunnen geven (zie fig. 2).

DE MICROPROCESSOR IS EEN GEÏNTEGREERD CIRCUIT (LSI) DAT, BESTUURD DOOR MIDDEL VAN GECODEERDE (BINAIR) INSTRUCTIES

- DATA KAN LEZEN (INGANGEN),
- HIEROP REKENKUNDIGE OF LOGISCHE BEWERKINGEN UITVOEREN EVENTUEEL IN COMBINATIE MET INTERN OPGESLAGEN DATA,
- DATA KAN LEVEREN (UITGANGEN) EN
- DE SIGNALEN KAN ONTVANGEN EN AFGEVEN DIE NODIG ZIJN VOOR DE BESTURING VAN DEZE PROCESSEN.

Meestal bevat de microprocessor de CPU-functie van een computer.

Tegenwoordig worden ook andere functies van een microcomputer op hetzelfde geïntegreerde circuit uitgevoerd (o.a. klokvoorziening, data-geheugen).

(Wordt vervolgd.)

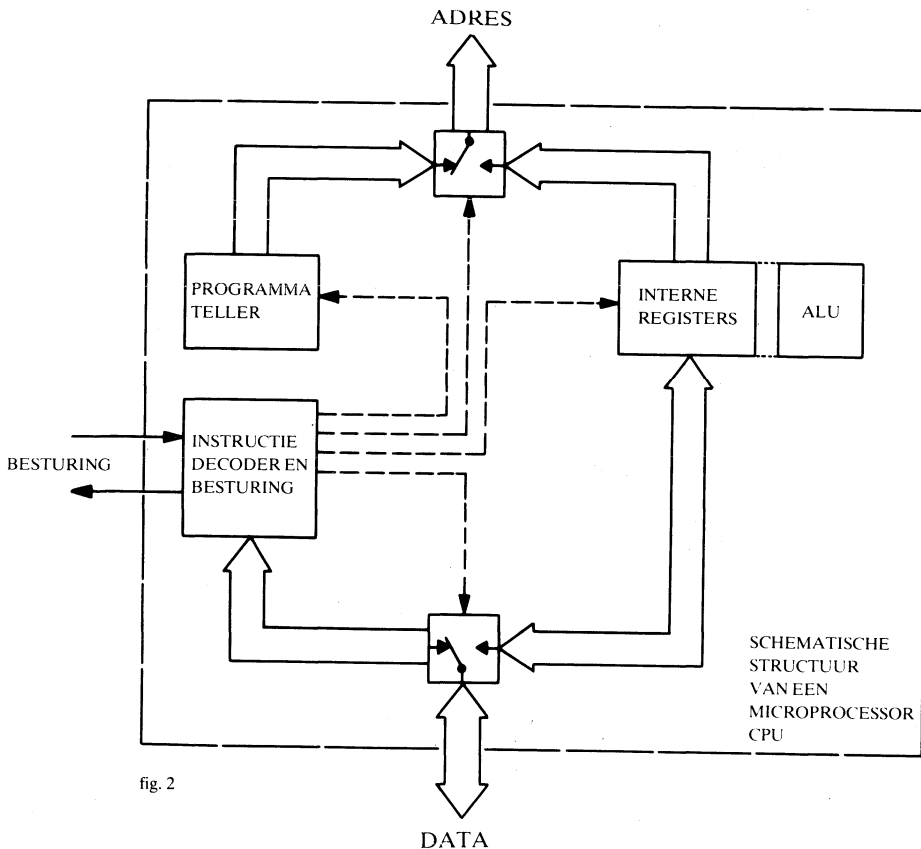


fig. 2

Transmissie- en telecommunicatie- techniek

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 170.)

Lijn- en draadloze transmissie

Algemeen

De informatietransmissie is klassiek te verdelen in:

- lijn- of kabeltransmissie;
- radiotransmissie.

In de tijd dat elk van deze transmissiewegen zijn eigen frequentiegebied met de daarbij behorende techniek had, was deze indeling verantwoord, zoals uit onderstaand overzicht blijkt.

Heinrich Hertz experimenteerde van 1886-1888. Deze toonde de grote overeenkomst aan tussen de radiogolven en de toen reeds bekende lichtgolven. De golven werden door een parabolische spiegel gebundeld, gereflecteerd door een vlakke spiegel en weer door een prisma gebroken.

Righi in Bologna zette deze experimenten voort.

In 1896 werd Guylielmo Marconi op 22-jarige leeftijd in Engeland zo bevangen door de experimenten van resp. Hertz en Righi, dat hij deze draadloze communicatie trachtte te ontplooiën.

Zijn idee was de uitzending van de Hertz-golven in het ritme van strepen en punten te doen plaatsvinden, zoals deze reeds bij de lijntelegrafie werden toegepast, het bekende morse-alfabet. Zo kwam tegenover de lijntelegrafie de radiotelegrafie waarop in 1897 octrooi aan Marconi werd verleend.

Naast de korte-afstandtelegrafie kwam de radiotelegrafie die zelfs de oceanen zou overbruggen. De kwaliteit van de verbinding op 12 december 1901 tussen Poldhu in het Engelse graafschap Cornwall en New Foundland was minder belangrijk dan de verbinding zelf.

Het onderscheid wat betreft de toepassingen van kabel en radio is nog lang blijven bestaan. Het beeld *korte afstand met kabels* en *lange afstand met radio* veranderde na de Tweede Wereldoorlog.

- De transatlantische kabel (de TAT-1) kwam in 1956 in bedrijf, waardoor telefoon- en telegraafverbindingen over lange afstand ook met de kabel konden worden gerealiseerd. De transmissiekwaliteit van de lange-afstandskabel was bovendien beter dan die van de lange-afstandsradiorweg.
- Voor de korte afstand kreeg de kabeltransmissie in de vorm van de straalverbinding een concurrent. Deze straalverbinding (câble hertzien) moest

tegen de kabelkwaliteit zijn bestaansrecht bewijzen. De toegepaste korte golflengten voor deze verbindingen laten een zogenaamd *directzicht* verbinding toe, zodat cascadeschakeling voor overdracht van informatie over lange afstand noodzakelijk werd.

Het overbruggen van een oceaan is dus ondenkbaar.

Iets later kwam echter de satellietverbinding voor grote afstand beschikbaar, waarbij dezelfde soort techniek bij dezelfde kwaliteitsfilosofie werd toegepast.

Resumerend kan worden geconstateerd dat een wereldomvattend telecommunicatienet groeit, waarin radio- en kabelverbindingen als alternatieve communicatiemogelijkheden van kwalitatief hoog gehalte voorkomen.

Het is dan ook beter de transmissiewegen naar hun fysieke eigenschappen te onderscheiden in:

- gesloten transmissiewegen;
- open transmissiewegen.

Gesloten transmissiewegen zijn wegen die onderling geen enkele elektrische koppeling vertonen. De transmissiewegen zijn volledig „afgeschermd”. Voorbeelden zijn de verschillende soorten *kabels* en *golfpipen*.

Opgemerkt moet worden dat „volledig gesloten” niet helemaal waar is. Dit vanwege de constructieve onvolkomenheden, kabelstekers en andere afwerkingen die een lek vertonen; evenals reflectie, het overspreken tussen de verschillende aderparen in een meeraderconfiguratie.

Open transmissiewegen hebben onderling een koppeling, met als gevolg dat twee naburige open transmissiewegen niet in dezelfde frequentieband kunnen werken.

Voorbeelden zijn verbindingen die gebruik maken van ruimtelijke uitbreiding van elektromagnetische golven.

De straalverbindingen en communicatiesatellieten die hun straling sterk bundelen, kunnen worden opgevat als kwasi-gesloten transmissiewegen.

De transmissiewegen, verwant aan de kabel, hebben eigenlijk een duidelijk open karakter, de zogenaamde open transmissielijnen ofwel „lekkende kabels”.

Voorbeeld is de Japanse Tokaido-spoorlijn. De treinbeveiliging is daar, vanwege de hoge rijnsnelheid (meer dan 200 km/uur), met radar uitgevoerd. Tussen de rails is daartoe een open transmissielijn gelegd.

Vanuit de rijdende trein wordt een golf langs deze lijn of golfgeleider gezonden, die wordt gereflecteerd als zich een voorwerp op of tussen de rails bevindt. De bestuurder wordt op deze wijze gewaarschuwd.

Ook in Nederland worden in tunnels open lijnen steeds meer toegepast, zij het voor andere toepassingen (mobilofoon).

Het golfkarakter van elektrische verschijnselen zal bij elke transmissieweg van invloed zijn. Dit golfkarakter hangt samen met de tijd die een sinusvormig signaal nodig heeft om de transmissieweg te doorlopen. Deze is nooit te verwaarlozen ten opzichte van de periodeduur van het signaal.

Bij toenemende frequentie zal dit golfkarakter bij steeds kortere lengte van de transmissieweg van invloed zijn.

Zelfs in het microgolfgebied (boven 1000 MHz) wordt bij het ontwerpen van componenten rekening gehouden met golven en looptijden.

Gesloten transmissiewegen

Voor de drie gebieden waarin de telecommunicatie kan worden toegepast n.l. conversatie, distributie en consultatie, kunnen zowel de gesloten als de open transmissiewegen worden toegepast.

Tot de gesloten transmissiewegen behoren de:

- *kabels met een laag rendement* en een capaciteit van 10 tot 900 dubbeladers. de maximaal toelaatbare demping is 5 dB;
- *gepupiniseerde kabels* met een laag rendement en een capaciteit van 30 tot 300 dubbeladers. De maximaal toelaatbare demping is 3 dB;
- *symmetrische draaggolfdubbelkabels* met een goed rendement en een capaciteit van 24 dubbeladers. Door toepassing van versterkers wordt de demping op 0 dB gehouden;
- *coaxiale kabels* met een hoog rendement. Ook hier wordt de demping op 0 dB gehouden
- *golfpipen* met een zeer hoog rendement. De demping wordt door versterking op 0 dB gehouden;
- *glasvezelkabel* met een zeer hoog rendement. De demping wordt op 0 dB gehouden;
- *zeekabels* met een goed rendement. De demping wordt op 0 dB gehouden.

De kabelopbouw en -eigenschappen zullen in hoofdstuk „Telecommunicatie” worden besproken.

Kabels met een laag rendement

Deze kabels worden veel toegepast in het lokale telefoonnet.

De maximale demping van 5 db is bepalend. De lengte van de kabel tussen de abonnee en telefooncentrale is 1,5 tot 5 km, afhankelijk van de aderdiameter. De demping wordt veroorzaakt door de aderweerstand en de capaciteit van de dubbeldraad.

De impedantie van de *capaciteit* is *lager*, naarmate de *frequentie* van de aangesloten wisselspanning *toeneemt*. Het gevolg is dat de impedantie *fre-*

quentie-afhankelijk is. De demping zal groter of kleiner worden als de frequentie resp. toe- of afneemt.

De vervorming, die zich uit in een verzwakking van de spraak, moet voor lange kabels worden opgegeven. Hiertoe is het noodzakelijk dat het verband tussen demping en frequentie bekend is. Dit verband is in onderstaande frequentie-karakteristiek vastgelegd (fig. 14).

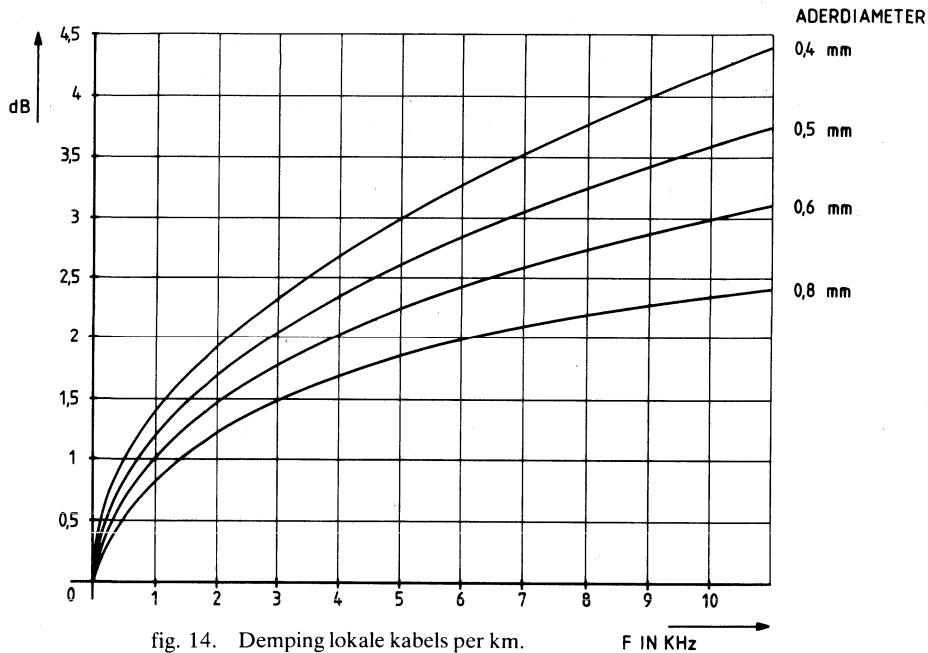


fig. 14. Demping lokale kabels per km.

Indien een klein deel van de wisselspanning via een aderpaar terecht komt op andere paren in dezelfde kabel, dan wordt dit *overspreken* genoemd. Zolang deze overspreekspanning zo laag is, dat een telefoon daar niet op reageert, is dit van geen belang. Het overspreken bedraagt:

$$20 \log \frac{u_1}{u_2} \text{ dB.}$$

Hierbij is u_1 de wisselspanning op het ene aderpaar en u_2 de wisselspanning op het andere aderpaar.

De *overspreekdemping* voor een lokale kabel op een haspel is voor de spraakfrequenties 80 à 100 dB.

De kabel in de grond heeft ongeveer 70 dB demping vanwege de lussen en eindsluitingen die onregelmatigheden veroorzaken in de onderlinge ligging van de aders.

De voortplantingssnelheid van elektromagnetische golven is voor lokale kabels ongeveer 200.000 km/sec.

Volgens de gehanteerde normen moet de voortplantingssnelheid liggen tussen 168.000 en 240.000 km/sec. (lichtsnelheid is 300.000 km/sec.).

Deze snelheid kan worden berekend met de formule:

$$V = \frac{1}{\sqrt{E_o, E_r, U_o, U_r}} \text{ km/sec.}$$

E_o = de diëlektrische constante vorm van vacuum.

E_r = relatieve diëlektrische constante van de tussenstof;
is dus een maat voor de capaciteit.

Zo geldt E_r voor: papierluchtkabel ca. 1,6

polytheenkabel ca. 2,1

PVC-kabel ca. 4,5

U_o = de permeabiliteit van vacuum.

U_r = relatieve permeabiliteit van de tussenstof;
is dus een maat voor de zelfinductie.

Rekening houdend met het voorgaande kan de formule worden vereenvoudigd tot:

$$V = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \text{ km/sec.}$$

L is de zelfinductie per km in mH.

C is de capaciteit per km in nF.

Voorbeeld:

kabel met zelfinductie van 0,7 mH/km en een bedrijfscapaciteit van 36 nF/km.

De voortplantingssnelheid is:

$$V = \frac{1}{\sqrt{0,7 \cdot 10^{-3} \cdot 36 \cdot 10^{-9}}} = \text{ca. } 200.000 \text{ km/sec.}$$

Indien in de lokale kabel een fout optreedt, dan wordt met behulp van een pulsecho-meetapparaat de looptijd tot de fout gemeten. De afstand en daarmee de plaats van de fout is dan te berekenen met:

afstand = gemeten looptijd \times voortplantingssnelheid.

Gepupiniseerde kabels

Omstreeks het jaar 1910 waren alle interlokale verbindingen bovengronds, waarbij draaddikten tot 5 mm werden toegepast. Hiermede zijn afstanden tot ca. 2000 km overbrugd.

Door de toename van het interlokale verkeer en moeilijkheden met lucht-leidingen werden interlokale kabels steeds meer toegepast. Uit het oogpunt van kosten moesten de aderdiameters klein zijn en daarmee werd de hoeveelheid lood minder en het vervoer goedkoper.

Nadeel: hierdoor was een grotere demping vanwege hogere weerstand en capaciteit.

Gevolg: de afstand om nog te kunnen telefoneren was slechts enkele tientallen km's.

De Servier Pupin brachts naast Krarup een in de praktijk bruikbare toepassing van de reeds eerder ontwikkelde theorie van Heaviside, dat de kabeldemping tot een zekere frequentie kon worden verminderd door de zelfinductie van de kabeladers kunstmatig te verhogen.

Methode Krarup

De zelfinductie wordt continu verhoogd door elke ader met ijzerdraad te omwikkelen (later met permalloyband). Deze methode is erg kostbaar.

Methode Pupin

Het pupiniceren (genoemd naar Pupin) bestaat uit het aanbrengen van zelf-inductiespoelen in serie met de aders op nauwkeurig bepaalde afstanden (fig. 15).

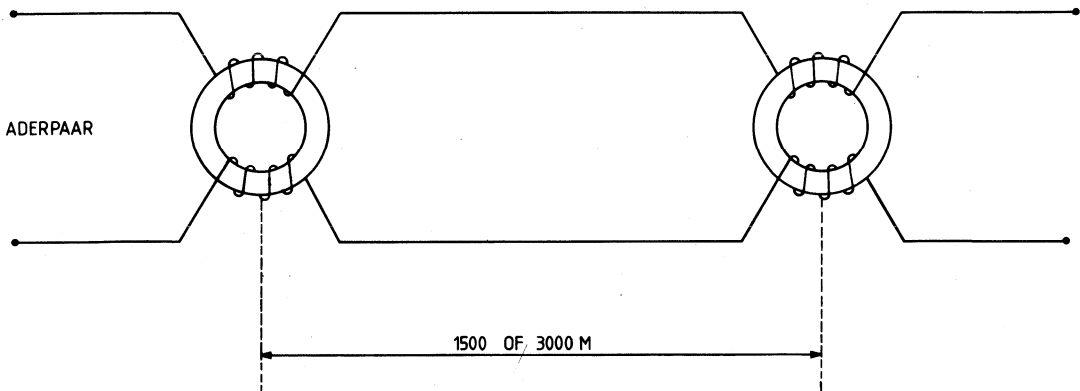


fig. 15. Pupinisering.

In Nederland is het pupiniseren van telefoonkabels genormaliseerd.

Bij *zwaar belaste kabels* is de zelfinductie die wordt aangebracht 130 mH op een afstand van 1500 m .

Bij *licht belaste kabels* is dit 65 mH op afstanden van 3000 m .

De frequentiekaracteristiek van een belaste kabel is hierdoor sterk verbeterd ten opzichte van de onbelaste kabel (fig. 16).

De demping tussen 300 en 3400 Hz (spraakfrequentieband) is duidelijk verbeterd. De te overbruggen *afstand* werd ongeveer 10 maal vergroot.

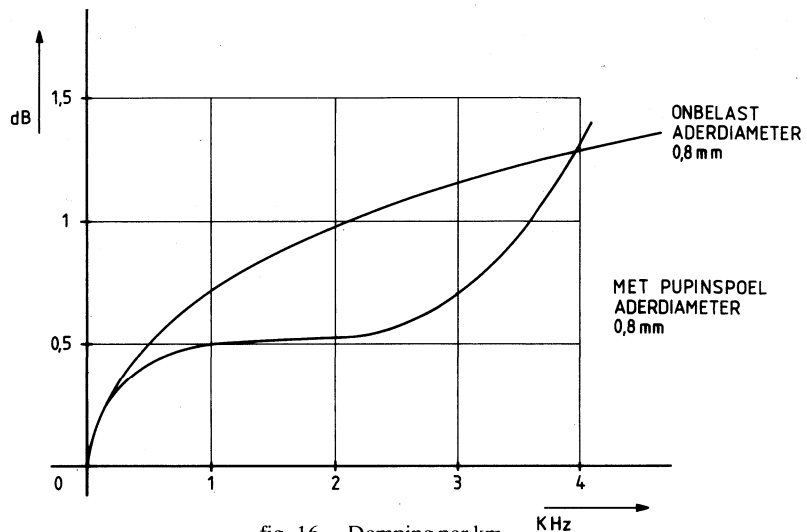


fig. 16. Demping per km.

Symmetrische draaggolfdubbelkabels

De kosten van een lange telefoonverbinding worden hoofdzakelijk door de kabeladers bepaald. Het ligt voor de hand, er naar te streven deze kostbare kabeladers voor meer dan één gesprek tegelijk te benutten.

De gesprekken worden daartoe op verschillende draaggolven gemoduleerd en gezamenlijk uitgezonden via de kabelader naar de ontvangzijde waar de gesprekken door afgestemde „ontvangers” weer worden gescheiden en hoorbaar gemaakt.

Sedert 1935 is ook in Nederland speciale draaggolfkabel gelegd, waarmee het mogelijk was frequenties tot 204 kHz over te brengen. Aanvankelijk was de kabel geschikt voor overdracht van 12 kanalen (12 gesprekken tegelijkertijd) tussen 12 en 60 kHz.

Naderhand zijn de kabels bruikbaar gemaakt voor het transport van een bredere band.

Thans is de kabel geschikt voor de frequentieband van 12 tot 552 kHz.

De symmetrische draaggolfkabel heeft 24 dubbeladers voor het verbinden van twee versterkerstations. Omdat zowel voor de *heen-* als *terugrichting* een kabel wordt gebruikt is de benaming draaggolfdubbelkabel gekozen.

Omdat de versterkerstations ver uit elkaar liggen worden nog tussenversterkers in de kabel geplaatst. De afstand tussen de versterkers is 5,5 of 8 km afhankelijk van de soort toegepaste kabel.

Coaxiale kabels

De *hoogste frequenties*, die via een telefoonkabel op economische wijze worden overgebracht, bepalen het aantal circuits dat per aderstel kan worden gevormd.

In verband met de kabelconstructie is verhoging van dit aantal circuits of kanalen niet onbeperkt mogelijk.

Een type kabel, dat in staat is veel hogere frequenties, tot 4 MHz toe, over te dragen is de coaxiale kabel.

Hierin liggen de geleiders van een aderpaar niet naast elkaar, doch in elkaar. Een *massieve draad* in een *holle koperen buis* wordt door de isolatie in het centrum van de buis gehouden. Op een stel van deze coaxiale paren kunnen 960 telefooncircuits worden gevormd.

Golfpijpen

Bij zeer hoge frequenties kan nog een stap verder worden gedaan dan de coaxiale kabel, door de binnengeleider geheel weg te laten.

Nieuwe perspectieven werden geopend bij de ontwikkeling van de golfpijptechniek. De frequentie zit in de *millimeter golven*, versterkerafstanden van *30 km* en kanaalbreedten van *honderden MHz* geven de mogelijkheid om *tien-duizenden gesprekken* of een *groot aantal televisieprogramma's* tegelijkertijd over te brengen.

Omtrent de vorm van de golfpijp, rechthoekig, rond, ring of Helix, zal later worden ingegaan.

Glasvezelkabel

Bij de draaggolfkabel is sprake van 120 kanalen gestapeld per aderpaar. Per kabel van 24 dubbeldraden wordt een transmissiecapaciteit van 2880 kanalen bereikt. Het signaal moet regelmatig na enkele (5,5 of 8) kilometers worden versterkt.

Met behulp van de glasvezelkabel waarbij de aderdiameter 0,125 mm is, is de *demping zeer gering* geworden. Versterking van de duizenden telefoniekanalen die *digitaal* worden getransporteerd is pas na *10 km* noodzakelijk.

De grondstof is overvloedig aanwezig.

De *dispersie* is bij glasvezelkabel erg belangrijk.

Dispersie is een verschijnsel waarbij de pulsen van de digitaal overgebrachte verbinding in de hoogte (is intensiteit) verminderen en in de tijd worden uitgesmeerd.

Bij de hoge pulsfrequenties zullen de pulsen elkaar aan het eind van de verbinding daardoor enigszins overlappen.

Zijn de overlappingsen niet te groot, dan is dit geen bezwaar.

Er zijn drie soorten dispersie die kunnen voorkomen n.l.:

- modedispersie;
- kleurdispersie en
- golfgeleiderdispersie, ook wel intra-modedispersie genoemd.

Zeekabels

Zeekabels omspannen praktisch de gehele wereld met uitzondering van de Indische Oceaan. De oudste zeekabels, vroeger voor telegrafie bestemd, zijn al meer dan 100 jaar in gebruik. Na de Tweede Wereldoorlog zijn de zeekabelsystemen voor telefoontransmissiedoeleinden na invoering van de draaggolf-telefonie belangrijk toegenomen.

In hoofdzaak wordt de coaxiale kabel gebruikt.

Op regelmatige afstanden zijn versterkers *in* de kabel aangebracht teneinde de verkeerscapaciteit (het aantal over te brengen kanalen) te vergroten.

Het *aantal versterkers* is afhankelijk van de *kabellengte* en de breedte van de *frequentieband*.

De hiervoor genoemde kabels en golfpijpen zullen in het hoofdstuk „Telecommunicatie” nog nader worden besproken.

(Wordt vervolgd.)

BASIC leren met de PC 100

‘BASIC leren met de PC 100’ leidt de lezer stap voor stap in de werking van een Personal Computer, terwijl omgekeerd de beginneling zijn eerste ervaringen met deze eenvoudige programmeertaal kan opdoen.

Een nieuw Siemens handboek plus cassettes over de Personal Computer PC 100 behandelt stap voor stap de werking van een computer en de apparatuur die daarbij wordt gebruikt.

Met dit materiaal wordt tevens de eenvoudige programmeertaal gebezigd zodat iedereen op een snelle manier kennis kan maken met de PC 100 en de computerwereld.

De levertijd is circa drie weken en de prijs bedraagt *f* 99,— excl. BTW.

Telefonische bestellingen bij Siemens Nederland N.V., Den Haag.

Technisch Engels

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

Modern telephone equipment

Until a **decade** or so ago the normal telephone **subscriber was generally offered a single basic type of subset or terminal instrument**. However, in recent years a considerable growth has occurred in many national telephone networks, together with a **concomitant** rise in **demand for additional types of service** and different types of subscribers' equipment, **over and above** the original type of basic **speech and signalling equipment**.

The growing use of **magnetic recording, digital instrumentation, data transfer** and video techniques have all had an effect on the telephone system and have **in turn** led to an extension of the types of service offered to subscribers.

A considerable number of different classes of telephone subscriber now exist and it may be helpful to list them:

1. **Domestic subscribers requiring** a single basic subset.
2. Domestic subscribers wanting extra extension sets, **luxury sets** or certain additional facilities.
3. Small business or professional subscribers requiring one or more sets with possibly extra facilities, such as a **telephone answering machine** or a **call transfer system**.
4. Larger business subscribers needing **PABX facilities** in addition to the above service, as well as a **teleprinter service**, facsimile, etc. A **supplementary** private communication system may also be required.
5. Very large-scale business, commercial or industrial users who may also require advanced data or video facilities in addition to all the services **listed previously**.

We will have closer look at the various types of subscribers' sets and **accessoires** in following issues of "Technisch Engels".

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

EXPLANATORY NOTES

a decade	een periode van 10 jaar, een decennium
the subscriber was generally offered	aan de abonnee werd in het algemeen aangeboden
a single basic type of subset	één enkel, fundamenteel soort abonneetoestel
terminal instrument	eindinstrument
concomitant	(ermee) samengaand
demand for	vraag naar
to demand	eisen, vorderen, verlangen
additional types of service	meer soorten diensten
over and above	boven, behalve
speech and signalling equipment	spraak- en signaleringsapparatuur
magnetic recording	magnetische registratie
digital instrumentation	toepassing van digitale apparatuur
data transfer	gegevensoverdracht
in turn	op hun beurt
domestic subscribers	particuliere abonnees
domestic	(ook) huishoudelijk, binnenlands
b.v. domestic traffic	binnenlands verkeer
requiring	die nodig hebben
luxury sets	luxe toestellen
telephone answering machine	antwoordapparaat
call transfer system	systeem voor het overzetten of doorverbinden van gesprekken
PABX facilities	huistelefooncentrale
teleprinter service	telexaansluiting
supplementary	aanvullend
listed previously	eerder opgesomde, genoemde
accessoires	hulpapparatuur, toebehoren

EERSTE TELEFOONKABEL IN INDISCHE OCEAAN

De wereld wordt in figuurlijke zin steeds kleiner en het bekende motto „ . . . laat eens wat van je horen ” wordt steeds vaker in allerlei talen gehoord. Ook in de landen rond de Indische Oceaan raakt het afstandelijke praten in de mode, zo zal er tussen India en Maleisië een telefoonkabel met een lengte van 1350 zeemijlen (zo'n 2500 km) worden gelegd door het Britse ITT-bedrijf Standard Telephone and Cabels (STC), dat daartoe een opdracht ter waarde van ongeveer honderd miljoen gulden heeft ontvangen.

De verbinding krijgt een capaciteit van 480 lijnen, met 173 versterkers. Ze zal lopen van Madras naar Penang en vormt het begin van een kabelnet waartoe de telecommunicatiebedrijven in zeven landen van het Britse Gemenebest een overeenkomst hebben gesloten. Deze landen zijn India, Maleisië, het Verenigd Koninkrijk, Sri Lanka (Ceylon), Australië en Canada.

STC, een zusterbedrijf van de Nederlandsche Standard Electric Maatschappij B.V. zal zowel het onderwerp en de fabricage als de installatie van de verbinding verzorgen, waarvoor een lichtgewicht coaxiale kabel zal worden gebruikt.

Uit PT Aktueel 22-8-'79.

GLASVEZELKABEL

Voor toepassing in de telecommunicatie hebben glasvezels een aantal technische voordelen in vergelijking met conventionele kopergeleiders.

Een glasvezelkabel neemt minder ruimte in: een aderpaar kan tezelfdertijd meer dan 10.000 telefoongesprekken overbrengen en een enkele ader kan verschillende televisiesignalen transporteren met studiokwaliteit. Toch heeft zelfs een kabel met bijvoorbeeld tien enkele geleiders een diameter van slechts 8 mm.

Glasvezelkabels zijn ongevoelig voor storende invloeden van magnetische velden, zoals die bijvoorbeeld optreden in de omgeving van elektrische treinen en hoogspanningsleidingen. De demping van lichtgolven bij grote transmissiecapaciteit is zo gering dat versterkerstations slechts op grote onderlinge afstand nodig zijn.

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.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

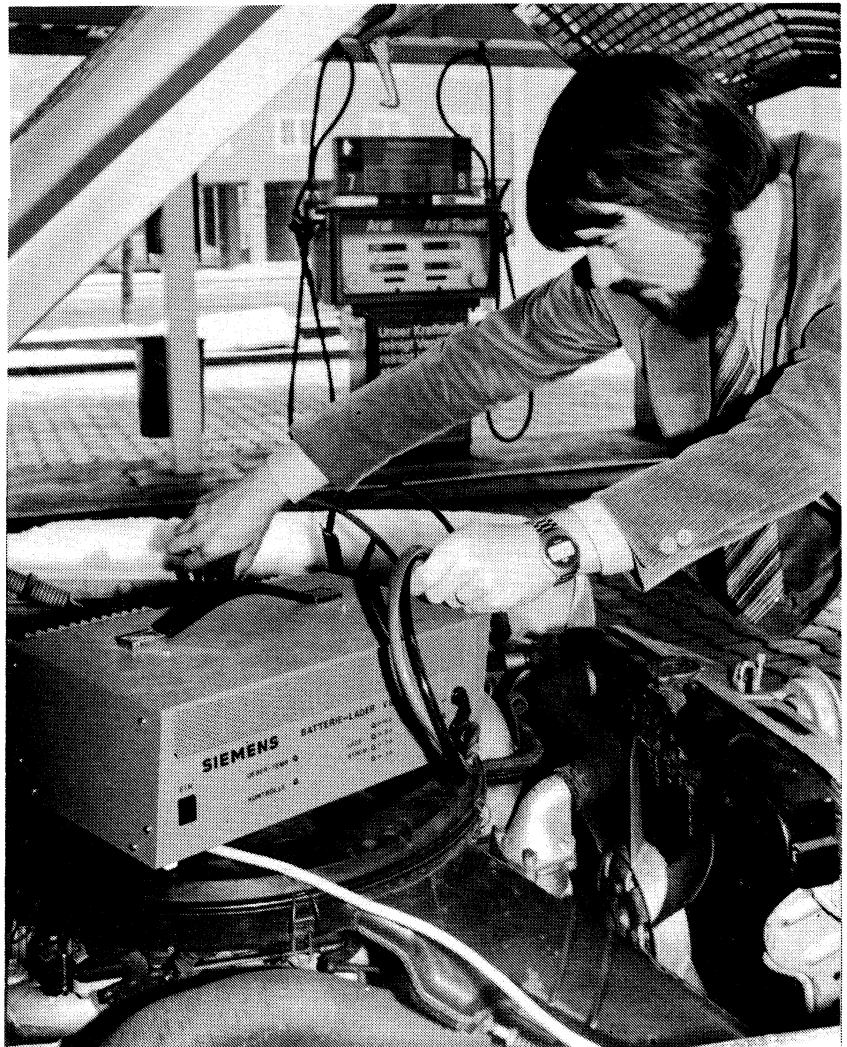
STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 7, 36e jaargang

juli 1981

Trekkingsapparaat Ned. Staatsloterij
Kabeltelevisie in het kort
Kunst van het luisteren
Chips: Wat doe je ermee?
Transmissie- en telecommunicatietechniek
Technisch Engels
Technische berichten

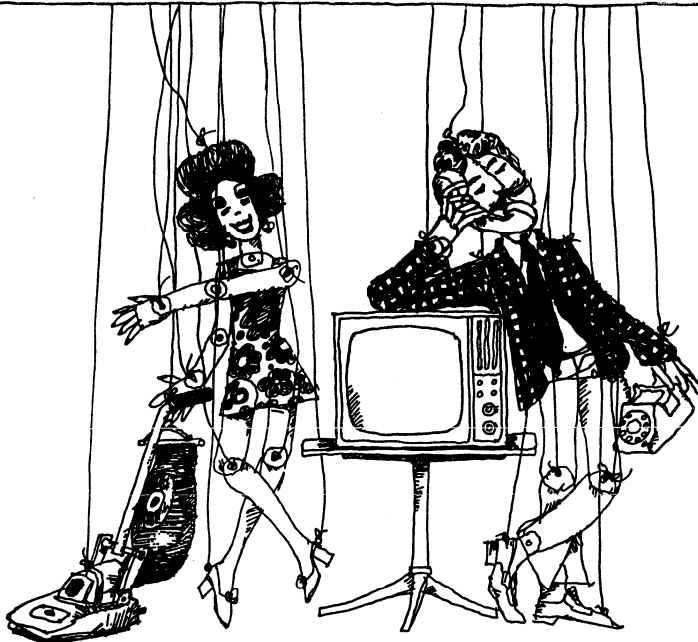


Laadtoestel voor volkomen lege accu's

Op dit draagbare laadtoestel kunnen volkomen lege accu's worden aangesloten. De accu hoeft dan niet eens meer van het boordnet te worden ontkoppeld (zie blz. 239).

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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.
abbonement 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 

Trekkingsapparaat Nederlandse Staatsloterij

Prof. A. Snijders

Inleiding

Onlangs vond de zeventiende trekking plaats van de Nederlandse Staatsloterij. Bij deze gelegenheid werd een nieuw elektronisch trekkingsapparaat in gebruik genomen.

Onder leiding van professor A. Snijders van de afdeling Elektrotechniek TH Delft is dit trekkingsapparaat ontwikkeld en door de Centrale Elektronische Dienst van de TH vervaardigd.

Dit geschiedde op verzoek van de Staatsloterij, met name omdat de Technische Hogeschool ervaring heeft op het gebied van loottechnieken. Het hiervóór gebruikte apparaat werd 13 jaar geleden ook door de TH Delft vervaardigd; de toegepaste technieken zijn verouderd. Bovendien bleek de capaciteit niet meer voldoende. Wellicht ten overvloede zij opgemerkt dat de Nederlandse Staatsloterij de kosten, gemaakt door de TH, heeft vergoed.

In het hierna volgend gedeelte vertelt prof. Snijders over het hoe en waarom van dit technisch interessante toestel.

Hoeveel prijsnummers moeten er per loterij (10 per jaar) worden getrokken?

Uit de hiertoe geraadpleegde „Officiële Trekkings- en Uitbetalingslijst van de 698e Staatsloterij” d.d. 21 januari 1981 blijkt dat er 54 maal door loting een getal van 5 cijfers, uit de groep van 00000 tot en met 99999, werd bepaald.

Hiervan werden 50 getallen vastgesteld zonder gebondenheid aan een bepaalde serieletter.

In de serie E viel op nummer 59608 een extra prijs van f 500.000

T	94158	f 100.000
---	-------	-----------

U	77964	f 100.000
---	-------	-----------

W	56993	f 250.000
---	-------	-----------

Voor deze 698e Staatsloterij werden 21 series van 100.000 loten vervaardigd. Hoewel het niet de strekking van dit artikel raakt, zij opgemerkt dat de kans op een geldprijs aanzienlijk hoger is dan het genoemde getal van 54. Alle bezitters van loten, eindigend op het cijfer 1, werden verblijd met f 25; loten eindigend op 356 trokken f 400 enz. enz.

Welke systemen zijn er te bedenken voor een objectieve vaststelling van winnende lotnummers?

De meest voor de hand liggende wijze, algemeen bekend, is met behulp van dobbelstenen.

Er zou achtereenvolgens vijf maal met één dobbelsteen geworpen kunnen worden, ware het niet dat de cijfers 0, 7, 8 en 9 dan nooit zouden voorkomen. Werpen met twee dobbelstenen (5 maal), kan dit probleem oplossen; echter een vereiste is dat op de stenen niet de cijfers 1 t/m 6 voorkomen, maar 0 t/m 5. Een klein bezwaar doet zich voor wanneer tweemaal vijf te voorschijn komt; dit moet dan maar als ongeldig worden beschouwd.

Toch zou bij dit systeem helaas een ontoelaatbare onzuiverheid optreden!

Bij werpen met twee dobbelstenen (in gedachten één links en één rechts) zijn er in totaal 36 mogelijkheden. Elk geworpen cijfer wordt bepaald door de ogen van beide dobbelstenen bij elkaar op te tellen.

Twee geworpen nullen vormen het cijfer nul; de kans hierop is 1/36.

Het cijfer 3 ontstaat door het werpen van:

L	R
0	3
1	2
2	1
3	0

Het getal 3 heeft dus viermaal zoveel kans geworpen te worden als het cijfer nul; dit is ontoelaatbaar. Het toegepaste lotingssysteem moet neutraal zijn en dus geen voorkeuren bezitten.

Bruikbaar is het systeem, afgebeeld in fig. 1; het reserve-trekkingsapparaat van de Staatsloterij.

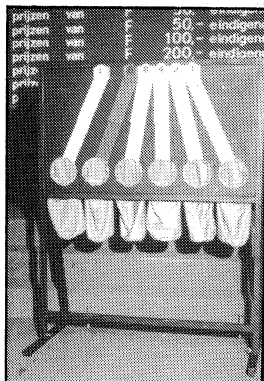


fig. 1. Trekkingsapparaat met behulp van schijven, voorzien van de cijfers 0 t/m 9. Geheel links schijven voorzien van letters.

Onder het toezicht van een notaris steekt iemand achtereenvolgens (van rechts naar links) in de zes zakken een hand en haalt hieruit een plaatje. In elk der eerste vijf zakken bevinden zich 10 plaatjes genummerd van nul t/m negen. In de meest linkse zak zitten plaatjes met de letters A t/m Z, afhankelijk van het aantal uitgegeven series.

Dit systeem is betrouwbaar en bezit geen enkele voorkeur.

Ook het bekende systeem van de fruitautomaat kan in beschouwing komen; vijf ronddraaiende schijven, elk voorzien van de cijfers nul t/m negen. Een remsysteem brengt de schijven tot stilstand; op een zesde schijf kunnen letters worden aangebracht.

Bij het sinds kort buiten bedrijf gestelde trekkingstoestel (13 jaar geleden vervaardigd) werd een dergelijk systeem, echter met behulp van variërende elektronische generatoren, toegepast.

Dit systeem heeft goed voldaan maar is thans, technisch gezien, verouderd. Bovendien kon hierbij niet worden voldaan aan de behoefte het aantal series uit te breiden.

Werking van het nieuwe loterij-apparaat (fig. 2)

Hierbij werden de volgende wensen als uitgangspunten gekozen:

1. instelbaarheid van het aantal cijfers
2. letters naar keuze al dan niet inschakelbaar
3. aantal series instelbaar
4. cijfers en letters goed waarneembaar voor publiek (grote display)
5. door publiek te bedienen stopknop
6. vastgesteld lotnummer moet 10 sec. onveranderlijk zichtbaar blijven.

Het hart van het Staatsloterij-apparaat bestaat uit een z.g. random-generator; deze ruisbron genereert met een frequentie van 1 MHz nullen en énen.

De kans op 'n één is hierbij gelijk aan $\frac{1}{2}$ (50%). De volgorde van nullen en enen is onvoorspelbaar.

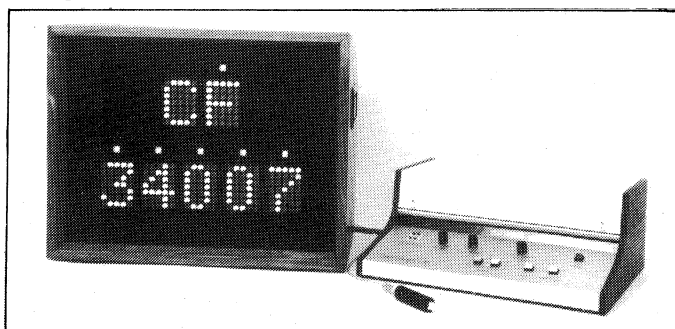


fig. 2. Trekkingsapparaat Nederlandse Staatsloterij.

Voor de verdere verwerking van de nullen en enen worden deze in groepen van zeven bits bij elkaar genomen. Eerst worden nu de 5 cijfers van een te trekken lotnummer bepaald.

Daartoe wordt dan gekeken naar bits, genummerd als een, twee, drie en vier van de groep van zeven bits. Deze vier bits kunnen de binaire waarden nul tot en met 15 aannemen. Zie de hieronder staande tabel.

bits	7	6	5	4	3	2	1	
				0	0	0	0	0
				0	0	0	1	1
				0	0	1	0	2
				0	0	1	1	3
				0	1	0	0	4
				0	1	0	1	5
				0	1	1	0	6
				0	1	1	1	7
				1	0	0	0	8
				1	0	0	1	9
				1	0	1	0	10
				1	0	1	1	11
				1	1	0	0	12
				1	1	0	1	13
				1	1	1	0	14
				1	1	1	1	15

In een vergelijkinrichting wordt nu gekeken of bij de eerst in aanmerking komende groep van vier bits de cijferwaarde kleiner is dan tien. Is dat het geval, dan is dit een acceptabel cijfer, liggende in het gebied van nul tot en met negen.

Is daarentegen de cijferwaarde van het binaire getal tien of hoger dan wordt deze groep van zeven bits niet gebruikt (overgeslagen). Er wordt nu een volgende groep van zeven bits genomen en onderzocht op de cijferwaarde van de bitnummers 1-2-3 en 4. Wanneer op deze manier 5 goede cijfers, tezamen een getrokken prijsnummer vormend, zijn samengesteld wordt overgegaan tot het loten van de bijbehorende serieletter c.q. serieletters.

Het is mogelijk om met dit apparaat te loten uit maximaal 99 series.

Zoals reeds eerder vermeld worden serieletters gebruikt van A t/m Z; de letters I en J blijven ongebruikt. Dit betekent dus dat er 24 beschikbare serieletters zijn.

Is de vraag naar loten echter groter dan 24 x 100.000, dan worden lettercombinaties als AA, AB, AC enz. toegepast.

Alle lettercombinaties worden afgeleid van seriegetallen, waarbij het getal 1 de letter A voorstelt, de letter Z het getal 24 en (als voorbeeld) de lettercombinatie AA het getal 25.

Er kunnen maximaal 99 series van elk 24×100.000 loten worden uitgegeven. Het vastgestelde aantal uit te loten series wordt in het apparaat ingesteld met twee duimwielchakelaars.

Voor het bij loting aanwijzen van een serieletter (behorend bij een reeds uitgeloot getal van 5 cijfers) is een vergelijkinrichting aanwezig.

Hieraan wordt aan de ene kant toegevoerd een getal dat overeenkomt met het aantal verkochte series, b.v. 54.

Aan de andere kant van de vergelijkinrichting wordt een getal toegevoerd, verkregen uit een willekeurige 7 bits-aanbieding.

Is dit aangeboden getal kleiner dan 54, laten wij zeggen 50, dan is dit een acceptabel seriegetal.

In een volgende bewerking wordt dan 50 omgezet in BC en met behulp van de display aan het aanwezige publiek getoond, met ernaast het eerder verkregen 5-cijferige lotnummer.

Zodra het trekkingsapparaat wordt ingeschakeld geeft de digitale ruisbron nullen en énen af. Voor de verdere verwerking worden er groepen van 7 bits gevormd.

Als de startknop van het apparaat wordt ingedrukt (voorzitter) worden er z.g. frames gevormd.

Een frame is een volledig geloot getal van 5 cijfers met daarbij een seriegetal. De frames worden met een snelheid van ongeveer 15.000 frames/sec. gegenereerd. Afhankelijk van de instellingen (aantal cijfers) wordt een frame geheel of gedeeltelijk op de display zichtbaar.

Wordt de stopknop ingedrukt (publiek) dan wordt het eerstvolgende frame als resultaat van de trekking op de display zichtbaar gemaakt. Hierbij is dan het seriegetal omgezet in de bijbehorende serieletter c.q. serielettercombinatie.

In het trekkingsapparaat is een voorziening getroffen waardoor de uitslag van de trekking ten minste 10 sec. op de display blijft gehandhaafd. Verder is er nog een bewakinginrichting voor de digitale ruisbron ingebouwd. Mocht de ruisbron niet functioneren dan kan er niet worden geloot.

Voor het controleren van het trekkingsapparaat is een speciaal testapparaat ontwikkeld, waarmee met een snelheid van 15.000 frames/sec. tellingen met betrekking tot het voorkomen van cijfers, cijfercombinaties en letters in de frames kunnen worden verricht.

De resultaten hiervan kunnen met behulp van de waarschijnlijkheidsrekening worden getoetst.

Display voor de cijfer- en lettercombinaties

Het toegepaste tableau voor de aanduiding van letters en cijfers bestaat uit 7 modules, als afgebeeld in fig. 3. Afmetingen: 104 x 74 mm. Een module bevat 5 x 7 reflecterende, draaiende schijfjes (geel luminicerend).

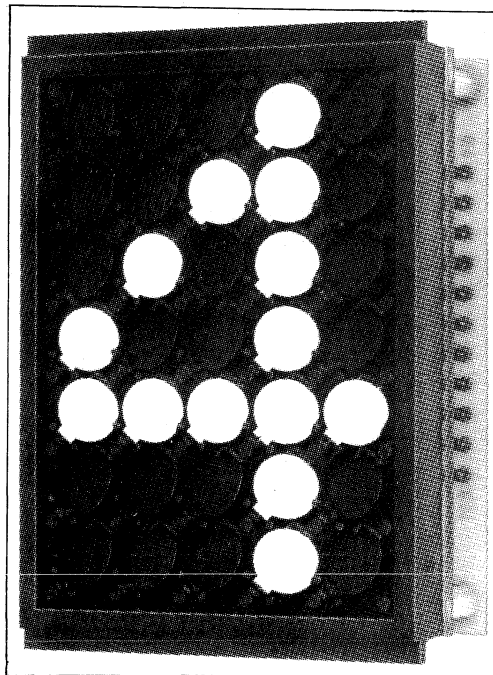


fig. 3. Display voor letters en cijfers (7 stuks). Afmetingen: 104 x 74 mm.

In fig. 3 is het cijfer 4 zichtbaar; hiertoe zijn drie series van staafmagneetjes bekrachtigd. Deze doen bij in totaal 14 elementen (in dit voorbeeld) een schijfje omklappen, waardoor een klein luminicerend vlak zichtbaar wordt. Tezamen vormen deze 14 elementen het cijfer 4.

Door combinaties van andere serieschakelingen zijn de cijfers 0 t/m 9, alsmede het gehele alfabet op te roepen.

Er is geen bekrachtiging vereist om het beeld in stand te houden. Een stroomimpuls van 1 msec. brengt de schijfjes weer terug in de ruststand.

Reeds bij een matige verlichting zijn letters en cijfers tot op een afstand van 30 meter zichtbaar.

Het is wettelijk voorgeschreven dat alle trekkingen openbaar, dus publiekelijk toegankelijk moeten zijn.

MAGISCH VIERKANT

Hommage ter gelegenheid van 35 jaar Studieblad PTT.

38	18	7	44	12	34	22
49	9	33	27	36	17	4
26	41	15	3	46	14	30
1	45	11	35	23	40	20
32	28	37	19	6	43	10
16	5	48	8	31	25	42
13	29	24	39	21	2	47

In het bovenstaande „magische vierkant” zijn de getallen 1 t/m 49 geplaatst. De getallen zijn zodanig gerangschikt dat de som van de getallen in elke verticale kolom, elke horizontale rij, elke hoofddiagonaal en in elke z.g. gebroken nevendiaagonaal gelijk is aan 175.

Als voorbeeld van een gebroken diagonaal kan dienen:

7, 9, 26, en 20, 43, 31, 39 (twee gedeelten van steeds in totaal 7 hokjes).

Ter informatie: het vierkant bevat in totaal 12 gebroken nevendiaagonalen.

Verder is de rangschikking van de getallen in het vierkant zodanig dat in het omrande gedeelte de „geboortedatum” en de „leeftijd” van het Studieblad zijn vermeld.

Prof. A. Snijders

Kabeltelevisie in het kort

Centrale Afdeling Transmissie
(Vervolg van blz. 184)

Gebruik van kabel-tv-netten

Distributie van uit de ether ontvangen omroepprogramma's

Het zal duidelijk zijn, dat de gain en cain in de allereerste plaats zijn gericht op het doorgeven van radio- en televisieprogramma's: immers het opnieuw nodig zijn van dak-antenne's bij de invoering van de televisie- en de fm-omroep was de belangrijkste oorzaak van het ontstaan van deze netten.

In de technische voorschriften van de PTT is daaromtrent het volgende opgenomen:

„De antenne-inrichting moet ten minste toegerust zijn voor de ontvangst en de distributie van de signalen van de tv- en fm-radiozenders, welke met ter plaatse gebruikelijke individuele antennes gedurende het grootste deel van de tijd met redelijke kwaliteit kunnen worden ontvangen.”

Het net is in het algemeen niet geschikt voor de rechtstreekse doorgifte van de langegolf-, de middengolf en de kortegolfbanden. Desgewenst is doorgifte mogelijk van enkele (am-)programma's uit die banden door omzetting naar de fm-band; de kwaliteit van de am-signalen blijft uiteraard minder goed dan die van fm-signalen en stereoweergave is hierbij niet mogelijk. In sommige gain kunnen de genoemde „lmc-banden” (nog) rechtstreeks worden doorgegeven.

Distributie van andere programma's

Het is technisch mogelijk om omroepprogramma's elders te ontvangen en dan per kabel- of straalverbinding naar de betrokken cai te transporteren. Gaat het om transport over korte afstand (b.v. aangrenzende gemeenten, omdat daar een beter ontvangstpunt beschikbaar is), dan kan de PTT een dergelijke *doorvoerverbinding* verzorgen. In elk geval moeten de ontvangstcondities binnen dit gebied nagenoeg gelijk zijn.

Transport over langere afstanden (*aanvoer*) is alleen mogelijk, indien de auteursrechtelijke en andere aanspraken van derden tevoren zijn geregeld. Op het ogenblik is dat nog niet het geval. Injectie van ter plaatse vervaardigde (lokale, ev. regionale) programma's is technisch eenvoudig te realiseren. Voor de doorgifte van dit soort programma's is evenwel een aparte vergunning van de minister van CRM vereist, zoals aangegeven in diens Beschikking Tijdelijke Regeling van het gebruik van draadomroepinrichtingen van 24 december 1971. Op dit ogenblik is deze toestemming bij wijze van experiment aan een zestal gemeenten verleend.

Segmenteren

Wil men per aansluiting het programmapakket differentiëren, dan is dat in principe mogelijk.

Men kan b.v. bepaalde programma's – al of niet tegen extra betaling – alleen aan bepaalde abonnees doorgeven. In de Verenigde Staten wint „pay-tv” na een moeizame start thans terrein, hoewel de meningen over de zin ervan zijn verdeeld.

Bij sternetten is een en ander eenvoudiger te realiseren dan bij aftak- en rijgnetten; bij de beide laatste komt er vrij veel apparatuur aan te pas. Kiestelevisie (programmakieler of pakketkieler) biedt een praktische methode voor programmasegmetering. Een sternet (ook het mini-sternet) zonder kiesvoorziening biedt in ieder geval de mogelijkheid deze later desgewenst in te voeren.

Tweerichtingverkeer

Er wordt wel gesproken over de grote mogelijkheden voor tweerichtingverkeer die de kabel-tv-netten zouden bieden; tot nu toe is immers alleen over distributie – d.w.z. eenrichtingverkeer – gesproken. Het is van belang daarbij onderscheid te maken tussen smalbandig (spraakband 4 kHz) en breedbandig (videobandbreedte 5 MHz dus meer dan 1000 x zoveel!) verkeer.

Smalbandig zijn signalen voor telefonie, telex, datatransmissie, alarmering, schrijftelefoon enz. enz. In bepaalde gevallen kan het tv-toestel dan wel dienen voor de weergave van de signalen (Viewdata, elektronisch schoolbord). Al deze signalen kunnen beter en goedkoper over het bestaande telefoonnet worden getransporteerd; men bedenke dat er ruim 4 mln telefoonabonnees zijn en dat in alle nieuwbouw- en renovatie-woningen bij de bouw reeds telefoonbedrading wordt aangebracht.

Breedbandig zijn eigenlijk alleen de signalen van bewegende beelden. Het bestaande telefoonnet is daar in beperkte mate voor geschikt. De PTT verwacht evenwel, dat de vraag naar volwaardig breedbandig tweerichtingverkeer vooral zal komen van instellingen (b.v. scholen, laboratoria e.d.) en grote bedrijven en – gezien ook de kosten – niet van particulieren. Het is nationaal-economisch gezien verstandiger om voor die gevallen aparte verbindingen beschikbaar te stellen dan om alle kabel-tv-aansluitingen in particuliere woningen van volwaardig tweerichtingverkeer te voorzien. Ter illustratie: de kosten van een beeldtelefoonaansluiting met beperkte bandbreedte (ruim 1 MHz) worden geschat in de orde van 20 maal het telefoontarief van nu. Het blijft overigens technisch mogelijk om op een enkelvoudige cai- of gai-aansluiting tweerichtingverkeer te bedrijven; men kan dit doen d.m.v. filters ofwel door een tweede kabel te installeren. Bij stervormige netten is binnen een ster tweerichtingverkeer vrij eenvoudig te realiseren; wil men buiten de

eigen ster gaan dan zijn grote en dure uitbreidingen nodig. Immers, de voeding van de sterren geschiedt weer volgens het aftakprincipe.

Overigens, een volwaardig breedbandig net voor tweerichtingverkeer tussen willekeurige woningen zal nog vele jaren een onbetaalbare zaak blijven. Het is ook de vraag of aan zo'n voorziening maatschappelijk wel behoefte bestaat.

Het machtigingenstelsel voor gain en cain heeft echter op grond van de geldende wettelijke bepalingen uitsluitend betrekking op de distributie van programma's; voor eventueel ander gebruik is een aparte machtiging vereist, die, naar verwacht mag worden, slechts zal worden verstrekt als de PTT de gevraagde voorziening niet via het eigen net kan verzorgen.

Aanleg- en exploitatie-aspecten

Van groot belang zijn de kosten van de verschillende alternatieven. De kosten van een gai of cai hangen sterk af van allerlei plaatselijke omstandigheden. Een cai-aansluiting in mini-ster-uitvoering voor 12 tv-programma's plus fm-band komt op ca. f 500,— à f 800,—, o.a. afhankelijk van de bebouwingsdichtheid. Interessant is ook de globale verdeling van de kosten over de verschillende factoren:

kabel	10%
grondwerk	40%
apparatuur	25%
installatie	25%
	<hr/>
	100%

„Kabel” houdt in alleen de aanschaf van de kabel; in „grondwerk” zit alle graafwerk, bestratingskosten enz.

„Apparatuur” omvat versterkers/omzetter, maar ook aftakelementen en aansluitdozen (passieve apparatuur); „installatie” omvat het „bovengrondse” werk.

Ter bepaling van de jaarkosten beveelt de PTT aan om de apparatuur in 10 jaar af te schrijven en de overige kosten in 20 jaar.

Daarbij komen dan de kosten van onderhoud, administratie, stroomvoorziening, eventueel signaallevering uit een andere cai e.d. Voor een gemiddeld geval komt men in de orde van f 100,— - f 150,— per jaar, waarbij ca. 70% rente en afschrijving en ca. 30% verdere kosten.

Het komt voor dat bij netconcepten die qua investering duurder zijn dan andere, verlenging van de afschrijvingstermijnen boven de gebruikelijke (zie hiervoor) wordt aanbevolen, om toch tot een concurrerend tarief te komen.

Men diene hierbij te bedenken, dat de daarbij wel gesuggereerde hogere toekomstwaarde van een dergelijk netconcept als speculatief moet worden

beschouwd. De reden hiervoor is, dat een ander gebruik van een dergelijk concept dan voor de distributie van programma's volgens de huidige wettelijke regelingen niet is toegestaan. Wanneer dit ooit wel het geval zou zijn, zal een ombouw tot een dergelijk gebruik toch wel aanzienlijke extra-investeringen vergen.

Aanbevolen wordt in een concreet geval meerdere aanbiedingen van leveranciers, exploitanten e.d. te vragen en te vergelijken. Het is daarbij van groot belang tevens te vragen naar het verloop van de aanlegkosten als functie van het aantal tv-kanalen.

Verder is het van belang dat zorgvuldig wordt nagegaan in hoeverre de reeds bestaande installaties in gebruik kunnen blijven en in de – nieuwe – grotere cai worden ingepast. Voor wat betreft de haarvaten van de nieuwe netgedeelten is het mini-ster-concept hiervoor verre te prefereren, omdat dit systeem volledig compatibel is met de bestaande aftak- en rijgsystemen en het ook de toekomstmogelijkheden openhoudt, zonder dat daarvoor nu reeds extra-investeringen nodig zijn.

Ten aanzien van de aanleg nog het volgende.

Indien de (adspirant) machtiginghouder bepaalde delen van de werkzaamheden uitbesteedt, zoals b.v. de projectering en het installatiewerk, is het van belang dat hij zich „indekt” tegen bepaalde daaraan verbonden risico's. Gedacht kan hierbij worden aan het ten onrechte toepassen van materialen die niet aan de gestelde eisen voldoen dan wel aan het niet voldoen van de eisen van goed vakmanschap bij de verwerking daarvan. Om die reden is het van belang dat bij de uitvoering van het werk onafhankelijk deskundig toezicht wordt uitgeoefend en dat bij de oplevering een keuring plaatsvindt.

Indien naast het bovenstaande ook nog de exploitatie wordt uitbesteed (dit komt bij vele gemeenten voor), dan is het van belang dat de machtiginghouder die jegens de PTT verantwoordelijk blijft voor de naleving van de voorwaarden waaronder de machtiging is verleend, een overeenkomst sluit met de exploitant waarin de wederzijdse rechten en plichten deugdelijk zijn vastgelegd.

De PTT-voorschriften

De (technische) PTT-voorschriften zijn gebaseerd op bepaalde kwaliteitsnormen t.a.v. het signaal dat aan de abonnee, of liever: diens toestel, wordt geleverd. Zo worden er eisen gesteld aan de signaalsterkte, de vervorming, de signaal/ruis-verhouding enz. Ook zijn er eisen op het gebied van de elektrische veiligheid en de instraling/uitstraling van storende signalen.

Van deze overall-eisen worden eisen afgeleid die aan de componenten moeten worden gesteld. Bekend is de daarbij tot stand gekomen reeks van coaxiale

kabels coax 1,5, coax 3, coax 6 en coax 12 (coax 18 kan in een enkel geval worden toegelaten). Ook b.v. versterkers en aftakelementen worden door de PTT beoordeeld. Op deze wijze kan de PTT een ingediend project aan de eisen toetsen, waarna – bij goedkeuring – de machtiging kan worden verleend.

Bij de in de inleiding van dit artikel genoemde herziening van de technische voorschriften is gestreefd naar een betere aansluiting op de te verwachten uitbreiding van de programma-capaciteit van gain en cain. Tevens wordt bijzondere aandacht besteed aan de kwaliteit van de fm-overdracht, gezien de vele klachten hierover.

De nieuwe voorschriften gelden zowel voor cain als voor gain. Gain kunnen dan dienen als volwaardige bouwstenen voor cain.

De technische voorschriften bestaan uit de volgende delen:

- Deel I : Algemeen, Definities, Tekensymbolen
- Deel II : Systeemeisen
- Deel III : Ontvangststation, Hoofdnet, Wijknet
- Deel IV : Componenten
- Deel V : Kabels (nog niet in druk verschenen)

Volgens deze voorschriften moeten nieuwe netten geschikt zijn – of op eenvoudige wijze geschikt te maken – voor het doorgeven van tenminste 12 tv-programma's plus de fm-band (16 kanalen, zo nodig stereo). Daartoe wordt door PTT aanbevolen de netten uhf-geschikt c.q. uhf-voorbereid te maken.

Voorts moeten de abonnee-aansluitingen individueel bereikbaar zijn, d.w.z. geen rijgnetten meer en zoveel mogelijk stervormig haarvatennet; de minister-opzet wordt daartoe aanbevolen.

Het is toegestaan een tweede kabel naar de abonnees te brengen; deze kabel mag echter uitsluitend worden gebruikt voor de distributie van programma's.

N.B. „Kabeltelevisie in het kort” is ontleend aan de gelijknamige brochure, die is uitgegeven door de Centrale Afdeling Transmissie. In het voorgaand deel (juni-nummer) is abusievelijk de bemiddelaar van dit artikel als auteur vermeld.

De kunst van het luisteren

N. Gobits (NOS)
(Vervolg van blz. 190)

Techniek

De versterker, taak en werkwijze

De taak van de versterker is, de zwakke elektrische trillingen van grammofoon en afstem-eenheid te versterken tot krachtige signalen, die de luidspreker-systemen in beweging kunnen brengen. Met een knop of schuif, de sterkte-regelaar, kan de versterking en dus de geluidsterkte, worden geregeld.

Een goede versterker moet alle trillingen, van laag tot hoog, gelijkelijk versterken om het oorspronkelijke geluid natuurgetrouw weer te geven. Men spreekt dan van een „rechte frequentie karakteristiek”.

In de praktijk zijn er altijd minieme afwijkingen, die men dan zó aangeeft: 30-16.000 Hz. \pm 1 db. Die laatste toevoeging geeft dan aan, hoe groot die afwijkingen zijn.

Meestal zijn ze alleen maar meetbaar en niet hoorbaar.

De toonregelaars regelen de sterkte van de hoge en lage tonen afzonderlijk en wijzigen de frequentie karakteristiek juist wél hoorbaar. U kunt daarmee de klank aan uw smaak aanpassen, verschillen tussen grammofoonplaten wegwerken, akoestische onvolkomenheden van uw kamer corrigeren.

Een enkele maal treft u óók voor het middentoengebied soms één, twee of zelfs drie toonregelaars aan. Het instellen daarvan vergt wel „gouden oortjes” en u hebt de klank vlugger verprutst dan verbeterd.

Uw versterker bezit bijna zeker nóg een toonregeling, waarvan u misschien geen weet hebt, maar die u vermoedelijk wel eens ergernis zal bezorgen. Wat is er aan de hand?

Lang geleden al hebben natuurkundigen bij onderzoeken geconstateerd, dat geluid bij verschillende geluidsterkten door onze oren verschillend wordt waargenomen; als het geluid zwakker wordt, worden de lage tonen, en zij het in mindere mate, ook de hoge tonen minder goed hoorbaar dan de rest. Anders gezegd: als u zwakker wordende muziek beluistert, zullen de laagste en hoogste tonen het eerst verdwijnen.

Bij het beluisteren van muziek via de radio doet zich dat verschijnsel bijna altijd voor. In de huiskamer is b.v. de sterkte van een symfonieorkest aanmerkelijk minder, dan in een studio- en concertzaal.

De programmatechnicus weet dat, en „vertaalt” de orkestklank zodanig, dat lage en hoge tonen in de huiskamer toch goed tot hun recht komen.

Maar ook de ontwerpers van ontvangers en versterkers bedachten er wat op.

In veel van deze apparaten is n.l. een z.g. „contourschakeling” of „fysiologische sterkteregeling” ingebouwd, die hetzelfde beoogt: *Als u uw radio zachter zet, zal die verzwakking in eerste instantie voor het midden- en hoge tonengebied gelden en in mindere mate voor de lage tonen, waardoor die toch goed hoorbaar blijven.* Het nadeel van deze schakeling is echter, dat ook het gesproken woord deze „behandeling” ondergaat, terwijl dat nu juist – meestal op natuurlijke sterkte wordt uitgezonden.

In het hoofdstuk over „lage tonen” las u over maskering, en de gevolgen daarvan voor de verstaanbaarheid.

Een radio, afgesteld op kamersterkte, zal daarom veelal de muziek aangenaam weergeven, maar het gesproken woord met een geringere verstaanbaarheid dan door de studio werd uitgezonden.

Gelukkig zijn er veel ontvangers, waarbij d.m.v. een schakelaar, die contour-schakeling weer buiten bedrijf kan worden gesteld.

Soms gebeurt dit met een aparte schakelaar, maar meestal door het uittrekken van de knop van één der regelaars. Heeft uw versterker zo'n schakelaar, gebruikt u 'm dan; het bespaart u veel ergernis.

De balansregelaar kunt u beschouwen als twee, tegengesteld werkende, sterkteregelaars. Als u aan de knop draait, wordt de ene luidspreker sterker en de andere zwakker. Hiermee kunt u het stereobeeld op de juiste plaats op de luidsprekerbasis – dat is de denkbeeldige verbindingslijn tussen de luidsprekers – brengen.

De luidsprekers

Het bewegend gedeelte van een luidspreker is eigenlijk niet veel meer dan een papieren kegel – de conus –, die door snelle heen- en weergaande bewegingen de lucht beurtelings „wegduwt” en „aanzuigt”. Voor lage tonen is een flinke luchtverplaatsing nodig. De conus moet dus een behoorlijke oppervlakte hebben. Hierdoor wordt hij eigenlijk weer te log om de snelle hoge tonen goed te kunnen volgen.

We kennen daarom z.g. twee- en driewegluidsprekers; twee of drie verschillende luidsprekers in één box, die ieder een deel van de trillingen voor hun rekening nemen. Bij de driewegsystemen één voor de lage-, één voor de midden- en één voor de hoge tonen.

Zodoende is voor het gehele hoorbare toongebied een zo goed mogelijke weergave verzekerd.

Honderd verschillende luidsprekers klinken alle honderd verschillend. Bovendien is de ruimte, waarin een luidspreker is opgesteld, mede bepalend voor de klank. Bedenkt u dat, als u ooit luidsprekers wilt aanschaffen. *U kunt dus nooit een definitieve beslissing nemen bij uw handelaar in de zaak.*

Vraag daarom of u de luidsprekers van uw (voorlopige) keus thuis mag proberen en vraag er flinke verlengkabels bij, zodat u met de plaatsing wat kunt experimenteren.

Die kabels zijn van speciale aansluitpluggen voorzien, waardoor verwisselen van de aansluitdraden niet mogelijk is.

Gaat u zèlf met kabeltjes knutselen, dan hebt u 50% kans dat er tegenfase optreedt. Wat is tegenfase?

Als de luidsprekers goed zijn aangesloten dan zullen de conussen normaal gesproken gelijktijdig voorwaarts en gelijktijdig achterwaarts bewegen. Verwisselt u van één der luidsprekers de aansluitdraden, dan bewegen de conussen tegengesteld: als de ene naar voren gaat, dan gaat de andere naar achteren.

U weet inmiddels dat lage tonen gemakkelijk afbuigen. Dat doen ze ook nu en bewegen zich uitsluitend tussen de luidsprekers heen en weer, alsof zij aan het touwtrekken zijn. Uw oren vangen die lage tonen nauwelijks meer op en het geluid wordt leeg en iel. De hoge tonen blijven nog wèl uw oren bereiken, maar doen uw trommelvliezen tegengesteld bewegen, met een heel vreemd bijverschijnsel: het geluid komt nu niet meer van de luidsprekerbasis, maar lijkt om uw hoofd in de kamer te zweven. Als u uw hoofd beweegt of door de kamer loopt, dan „voelt” u iets, dat op duizeligheid lijkt (bij pop-muziek wordt het wel eens als effect gebruikt).

Luistert u echter de gehele avond naar dat verschijnsel, dan verlangt u op den duur van vermoeidheid naar uw bed.

De luidspreker-opstelling

Wat bent u er voor één? Iemand die pas tevreden is als ie met z'n wijsvinger kan prikken: dáár zitten de trompetten, dáár de strijkers, dáár de hobo en dáár . . . ? Kijk, da's leuk voor een keertje, maar u maakt niemand wijs, dat u zó werkelijk van muziek kunt genieten. Maar als u het zo wilt . . . dan kunt u uit twee adviezen kiezen:

1. stuur al uw huisgenoten de deur uit en ga alleen midden in de kamer zitten, of
2. bouw een gehoorzaal aan uw huis.

Dit is natuurlijk onzin, maar u beseft wèl, dat stereo geen doel is, maar slechts een middel: een middel om de akoestiek van de concertzaal of studio in uw huiskamer te reproduceren.

In de concertzaal treden veel wandreflecties op. Die gaan zelfs seconden lang dóór. We noemen dat nagalm en die nagalmtrillingen zijn op beide oren verschillend. Bij monoweergave wordt alles samengevoegd en naar één luidspreker gebracht. Beide oren krijgen dus thuis hetzelfde te consumeren. Bij

stereo daarentegen worden die nagalmtrillingen gescheiden in uw huis gebracht en óók gescheiden op uw oren gebracht. Daarmee is die ruimtelijke klank overgedragen.

En om zo te kunnen genieten behoeft u zich bepaald niet in allerlei bochten te wringen en theoretische waarden aan te houden.

Bij de plaatsing van de luidsprekers moet u er vanuit gaan, dat op zoveel mogelijk zitplaatsen een zo goed mogelijk luisteren is gegarandeerd. Het zal nooit voor alle zitplaatsen lukken en tracht u niet het aantal „luisterplaatsen” op te voeren ten koste van de condities. U moet ernaar streven, dat voor een deel der zitplaatsen geldt, dat de afstand van beide luidsprekers tot die zitplaatsen zoveel mogelijk gelijk is.

De afstand tussen de luidsprekers onderling moet u proberen tussen 2,5 en 3,5 m te houden. Een kleinere afstand doet het stereobeeld schade, omdat we dan weer naar mono toe neigen. Te grote afstand heeft tot gevolg dat de luidsprekers „een eigen leven gaan leiden”. Het verband tussen de twee signalen verdwijnt en u hoort alleen nog maar geluid uit de beide luidsprekers. Ertussen is een „gat” ontstaan. De afstand van luidsprekers naar luisteraar laat wat meer soepelheid toe; u kunt best, als dat zo uitkomt, tot een meter of vijf gaan. De beste afstand is $\pm 3,5$ m. Bij grotere afstand wordt het stereobeeld wat smaller, maar de ruimtelijke klank blijft behouden.

Zet de luidsprekers op gelijke hoogte: de vloer van het concertpodium ligt toch óók horizontaal, nietwaar?

Stel ze voorts symmetrisch op. Vooral voor twee- of drieweg-boxen is dat belangrijk. Bij verticale opstelling de lagetonen-luidsprekers aan de onderzijde, bij horizontale opstelling aan de binnenzijde.

De luidsprekers kunnen evenwijdig geplaatst worden, dus met hun rug tegen de muur, of iets naar elkaar „kijkend”, zodat de hartlijnen van de luidsprekers elkaar snijden op een punt in het centrum van uw zithoek.

Instellen van de versterker

Voor een juiste instelling van de balansregelaar gaat u als volgt te werk: Zet de toonregelaars in de neutrale stand (midden) positie.

Schakel de versterker „mono”. Regel de geluidsterkte op „kamerniveau”.

De balansregelaar moet nu zó worden ingesteld dat u, zittend in dat centrum van uw zithoek, de indruk hebt, dat het geluid komt van een punt midden tussen de luidsprekers.

Als bij het draaien aan de balansregelaar blijkt, dat bij het naar links (antiklok) draaien, de rechter luidspreker sterker wordt en omgekeerd dan moet u aan de versterker de luidspreker-aansluitingen verwisselen. Het is n.l. erg

vreemd als een symfonieorkest in spiegelbeeld is opgesteld! Draai bij die handeling de sterkteregelaar dicht als uw versterker u lief is. Hij kan defect raken als de luidsprekers tijdens bedrijf worden ontkoppeld.

Sommige versterkers zijn daarentegen beveiligd, maar dan uitsluitend als de ont koppeling aan de versterker geschiedt.

Gebruikt u verlengkabels en u ontkoppelt aan het eind van de kabel, dan werkt die beveiliging niet! Pas dus op!

Toonregeling, de finishing touch

Misschien bent u, als u naar uw versterker luistert, geneigd wat hoge tonen bij te draaien, omdat het u niet helder genoeg klinkt. Dat kan. Maar wie zegt u dat het inderdaad een tekort aan hoge tonen is?

Denkt u maar eens aan die maskering; het kan ook een teveel aan lage tonen zijn. Zou u nu klakkeloos hoge tonen bijdraaien dan krijgt u van allebei te veel. We kunnen de zaak ook omdraaien: er is dan een tekort aan middentonen.

Wat heeft dat voor consequenties voor het geluid? Laten we eens een extreme proef doen.

Sterkteregelaar dicht. Lage tonen maximaal, hoge tonen maximaal en sterkteregelaar weer opendraaien tot kamersterkte. Wat hoort u? Zeker, bassen en hoge tonen, maar waar zijn de trompetten, strijkers, houtblazers, de zangsolist? U hoort ze als vanuit de verte. De technicus zegt dan dat de „presence” ontbreekt; er is iets niet „aanwezig”. Om zo iets te voorkomen, en de maskering ons parten gaat spelen, handelen we als volgt: Sterkteregelaar dicht. *Indien mogelijk contourschakeling buiten bedrijfstellen.* Lage tonen op minimum en hoge tonen op minimum.

U regelt nu de geluidsterkte op een niveau, dat net iets onder de door u gewenste geluidsterkte ligt (het tekort wordt straks toegevoegd met de toonregelaars).

Het geluid klinkt nu kaal, dof, bijna neuzig. Maar realiseert u zich goed, dat u naar instrumenten luistert, waaraan o.a. de bas ontbreekt. Die bas kunt u toevoegen met de lage-toonregelaar. Die bas is een muziekinstrument met meestal een begeleidende functie, geen bulderbaan!

Daar gaan we dan, maar denkt u erom, zodra u het gevoel hebt: dit is een bassist en dat is z'n instrument, dan houdt u op met draaien.

En dan tot slot de hoge tonen.

Dit vergt iets méér van uw gehoor, maar bij lichte muziek kunt u zich meestal op het slagwerk concentreren. Het moet helder klinken. U moet horen dat die bekkens (cimbles, high-hat) van metaal zijn!

Trompetten moeten fris, maar niet „gemeen” klinken, violen mogen niet snerpen.

En mocht het één of ander u eens niet bevallen, wees dan niet bang voor het gebruik van die toonregelaars. Maar stel steeds eerst de lage tonen in en dan pas de hoge, daar anders het met zorg opgebouwde evenwicht wordt verstoord.

Hóórt die technicus dat zèlf nou niet . . . ? ! ?

Uit het voorgaande zou u misschien concluderen, dat het nu allemaal „rozegeur en maneschijn” is, d.w.z. géén hinderlijke sterkteverschillen meer tussen gesproken woord en muziek, als u maar handelt als hiervoor beschreven.

Dan moeten we u teleurstellen! Er zijn n.l. diverse redenen aan te geven, waarom het dan toch nog fout kan gaan.

De programmatechnicus hanteert het begrip *conversatie-sterkte*. Dit is een geluidsterkte, die nauwkeurig is te omschrijven. Het is n.l. die sterkte van het gesproken woord – uit uw luidspreker – die gelijk of nagenoeg gelijk is aan een menselijke stem – op normale gesprekssterkte – op de plaats, waar uw luidspreker staat.

Hij heeft er nog een andere naam voor: sociale luistersterkte.

Met die benaming bedoelt hij te zeggen, dat van die geluidsterkte mag worden aangenomen, dat die u als werkelijk geïnteresseerde luisteraar niet irriteert, en bovendien – en dat is even belangrijk – óók uw burens niet.

Hij gaat er vanuit te werken voor luisteraars, die ongeveer op dat geluidsniveau instellen.

Met „luisteraars” die hun radio als een „geluidsbehangetje”, een stilteverdrijver gebruiken, kan hij géén rekening houden, omdat hij daarmee de echte luisteraars tekort zou doen. De programmatechnicus luistert daarom tijdens het uitzenden óók op die sterkte, en maakt dáárop de balans, de verhouding tussen gesproken woord en muziek. Hij streeft hierbij naar gelijke luidheid, zodat u, luisterend naar muziek, daarna niet wordt verrast door een bulderende stem, of omgekeerd, na tekst niet door losbarstende muziek. Voorwaarde is dan wèl, dat u op die „kamersterkte” luistert, want sterker luisteren kan op meerdere manieren de balans voor u verstoren. (Wordt vervolgd.)

Studieblad PTT

Still Going Strong

Chips: Wat doe je er mee?

Ing. B.W. Bos
(Vervolg van blz. 196)

De toepassing van microcomputers

De komst van de microprocessor voorspelde grote verandering op het gebied van digitale systeemontwerpen. De mogelijkheden van een miniatur-computer stelt ons in staat complete logische ontwerpen in programmatuur uit te voeren. Een andere mogelijkheid is, de microcomputer toe te passen op plaatsen, waar nu nog veel duurdere minicomputers moeten worden ingezet. Het microprocessorsysteem kan dan ook worden beschouwd als de „missing link” tussen de microcomputer van de programmatuurontwikkelaars en de digitale apparatuur van de hardware systeemontwerpers.

Voor de apparatuurontwerpen is de microprocessor een complex LSI-bouwsteen, waarmee erg veel verschillende functies kunnen worden uitgevoerd. Bovendien wordt de uitvoering van de functies vastgelegd in een PROM (programmable read only memory), die de conventionele „bedrade” functies vervangt, zodat wijzigingen veel eenvoudiger kunnen worden uitgevoerd (verwisselen van PROM). De belangrijkste voordelen van de microprocessor ten opzichte van bedrade schakelingen zijn:

- reductie van het aantal componenten, dus minder kosten, minder complexiteit, grotere bedrijfszekerheid
- toevoeging van rekenkundige mogelijkheden
- slimme processen mogelijk ook bij samenwerking met andere apparaten
- ervaring van apparaatbouwer groeit sneller door de universele architectuur van microprocessors.

	Microprocessor	Bedrade logica
Snelheid (cyclusduur)	Instructie: ca. 2 μ s	Processtap: ca. 100 ns
Aantal componenten	Ca. 10 Geïntegreerde circuits (LSI/MSI)	Ca. 50 Geïntegreerde circuits (MSI)

Aangezien een microprocessorsysteem bestaat uit een aantal geïntegreerde circuits en werkt met een wat lagere snelheid dan bedrade logica, kan worden gesteld, dat voor kleine of zeer snelle systemen bedrade logica wordt toegepast en voor redelijk grote, niet te snelle systemen, de microprocessor kan worden gebruikt.

Op dit moment wordt de vuistregel gehanteerd, dat een schakeling van circa 50 MSI IC's zinvol kan worden vervangen door een microprocessorsysteem (ca. 10 IC's).

Voor de programmatuurontwikkelaars is een microcomputer een kleine, goedkope programmeerbare computer, waarmee functies kunnen worden uitgevoerd, die voorheen door minicomputers werden vervuld.

Het besturen van een groot proces kan nu vaak worden verdeeld in een centrale organiserende computer en een aantal preprocessors (microcomputers).

Ook kleine procesbesturingen, waarvoor een minicomputer te duur is, kunnen nu met een microcomputer tegen aanvaardbare kosten worden uitgevoerd.

Microcomputer toepassingen			
Besturing		Data verwerking	
Speciale toepassing	Algemene toepassing	Decentraal	Centraal
4 bit	8-16 bit	8 bit	16 bit
Eén IC Grote series Zeer goedkoop	Eén IC Series Goedkoop	Aantal IC's Kleine series Redelijk goedkoop	Aantal IC's Enkele stuks Duur
Op consument gericht	Industrie	Handel en „real time”-besturing	„Real time” data-verwerking
Tv-tuner Spelletjes	Instrumenten Video spelletjes	Intelligente terminals	Wetenschappelijke toepassingen
Munttelefoon	Preprocessor in telecomm. systemen	Procesbesturing	Dataverwerking

De invloed van de microprocessor op „gebruikers”

Hoewel het bedienen en onderhouden van microprocessorsystemen een andere benadering vraagt dan bij conventionele apparatuur, ligt de nadruk in dit artikel op de invloed die de microprocessor heeft op de systeemontwerpers.

De microprocessor is zowel voor de apparatuurbouwer, als de programmatuurontwikkelaar, een uitbreiding van mogelijkheden, die bovendien beide partijen dichter bij elkaar brengt.

Dit betekent echter niet dat het voor deze gebruikers gemakkelijker is geworden. De apparatuurbouwers kunnen van de conventionele systeem-

ontwerpmethode veel toepassen op microprocessorsystemen, maar zullen toch moeten leren programmeren om de apparatuurfuncties in een programma te kunnen vastleggen.

Het lijkt er in eerste instantie op dat dit voor programmatuurontwikkelaars geen problemen oplevert. Toch is dit in veel gevallen niet zo. Een programmatuurontwikkelaar, die beschikt over een universele microcomputer zal in de machinetaal van dit systeem moeten programmeren. In de praktijk blijkt dat veel systeemontwikkelaars zo gewend zijn aan het gebruik van hogere programmeertalen en kant en klaar door de computerfabrikant geleverde „software” pakketten, dat het gebruik van de microcomputer ook voor hen aanloopproblemen geeft. De microcomputer is nog in een ontwikkelingsfase en derhalve niet omgeven door uitgebreide hulp van de fabrikanten.

Hieruit blijkt, dat hoewel de microcomputer kan worden gezien als welkome uitbreiding van mogelijkheden voor apparatuurbouwers en programmatuurontwikkelaars, de toepassing voor beide partijen een „opleiding” betekent. Nu mag dit niet als groot nadeel worden gezien, omdat juist de eerste toepassingen deze aanpassingsproblemen vertonen, maar in de praktijk blijkt dat de ontwerper zeer snel „went” en daarna het volle profijt heeft van deze nieuwe bouwsteen.

Slotbeschouwing

Resumerend kan worden gesteld, dat de toepassing van microprocessors zich nog in een beginstadium bevindt, maar desondanks nu al een stempel drukt op het denken van de systeemontwerpers.

Te verwachten is, dat net als bij de microcomputer steeds meer hulpmiddelen en programmatuur ter beschikking komen die toepassing van deze nieuwe bouwsteen vergemakkelijken.

Naar mijn mening is het belangrijk de ontwikkelingen op de voet te volgen en door opleidingen mogelijke toekomstige „gebruikers” van microprocessorsystemen voor te bereiden op de stortvloed van microprocessortoepassingen, die ongetwijfeld in de komende jaren zal komen.

Transmissie- en telecommunicatietechniek

Ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 205.)

Open transmissiewegen

Tot de open transmissiewegen behoren de

- straalverbindingen
- satellietverbindingen
- open transmissielijnen

Moeten signalen worden overgebracht anders dan via de kabel dan worden de radiocommunicatiesystemen gebruikt.

Zo'n systeem bestaat uit:

zender – transmissieweg – ontvanger.

In de zender bevindt zich de modulator, in de ontvanger de demodulator.

De gemoduleerde draaggolf zal via de zendantenne en de ruimte door de ontvangantenne worden ontvangen en doorgegeven naar de ontvanger.

Straalverbindingen

Bij een straalverbinding zal de informatieoverdracht met behulp van elektromagnetische golven geschieden.

De draaggolf als drager van de informatie heeft een zeer hoge frequentie, waardoor overdracht van brede frequentiebanden met relatief eenvoudige middelen kan geschieden. De genoemde golven kunnen dan bovendien met een *parabolische reflector* scherp worden gebundeld, waardoor met zeer geringe vermogens (0,3 tot 10 Watt) kan worden gewerkt.

De frequentiebanden die internationaal zijn vastgelegd:

- 4 GHz-band; 3600 - 4200 MHz; bandbreedte 600 MHz,
- 6 GHz-band; 5925 - 6425 MHz; bandbreedte 500 MHz,
- 7,5 GHz-band; 7425 - 7725 MHz; bandbreedte 300 MHz,
- 8 GHz-band; 8200 - 8500 MHz; bandbreedte 300 MHz.

Deze banden worden gebruikt voor telefonie, TV- en satellietverkeer.

Het Nederlandse straalverbindingsnet wordt in het hoofdstuk „Radiocommunicatie” besproken.

Een straalverbinding tussen twee vaste stations is geschikt voor meerdere transmissiewegen.

Hierdoor kan in één straalverbinding zowel de *heen-* als de *terugweg via dezelfde antennes* geschieden.

De antennes en de apparatuur, veelal opgesteld op en in een straalverbindingstoren, overbruggen door uitstraling een afstand van 40 à 50 km naar een andere toren.

Een schematisch overzicht van een transmissieweg is in figuur 17 weergegeven.

Het uit de draaggolfapparatuur verkregen signaal wordt in het frequentiespectrum van 0,3 - 4 MHz of van 0,3 - 8 MHz gevoerd naar een frequentiemodulator.

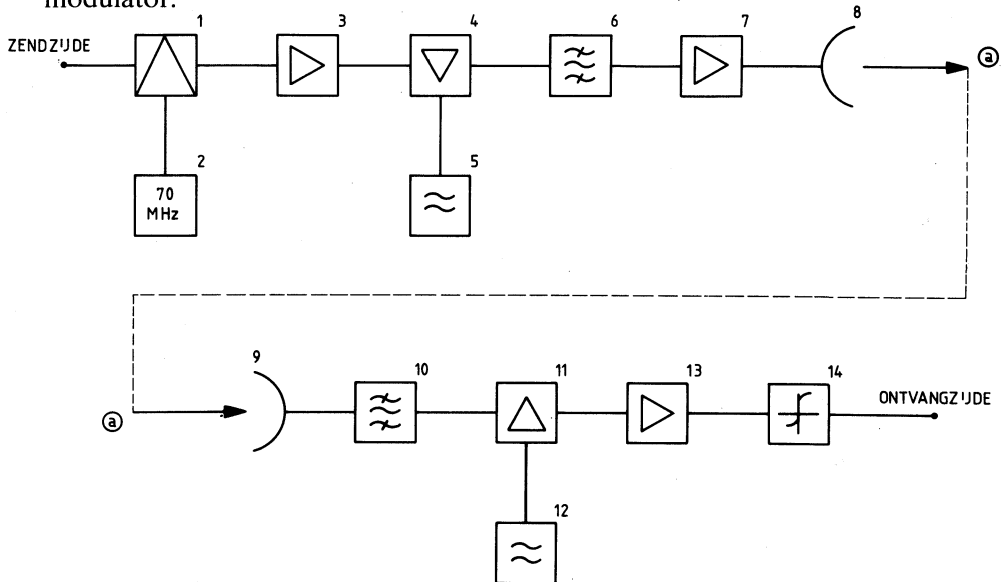


fig. 17. Transmissieweg.

- 1 = frequentiemodulator
- 2 = opgewekte draaggolf van 70 MHz
- 3 = mf-versterker
- 4 = mengtrap
- 5 = in de mengtrap wordt het 70 MHz-gemoduleerde signaal d.m.v. een draaggolf verschoven naar de zendfrequentie die overeenkomt met die van het gekozen signaal (5 = oscillator)
- 6 = het filter zorgt dat alleen de gewenste zijband wordt doorgelaten
- 7 = lopende golfversterker
- 8 = parabolische zendantenne
- 9 = parabolische ontvangantenne
- 10 = hf-filter moet de gewenste frequentieband doorlaten
- 11 = mengtrap
- 12 = het doorgelaten hf-signaal wordt in de mengtrap met de juiste draaggolffrequentie omgezet in een mf-signaal (het omgekeerde van 5)
- 13 = fm-versterker
- 14 = demodulator

Van bovengenoemde onderwerpen is aangenomen dat bepaalde theoriën bekend zijn. Later wordt het voorgaande uitvoerig toegelicht.

Satellietverbindingen

De toepassing van satellieten als radio-relaisposten in de ruimte werd ongeveer 35 jaar geleden door A. C. Clarke beschreven.

De verwerkelijking van zijn idee werd ongeveer 25 jaar geleden gedaan met de lancering van de *eerste kunstmaan* „Sputnik”.

Na verdere studie omtrent de bruikbaarheid van satellieten voor communicatiedoeleinden werd in 1964 de *INTELSAT* opgericht („International Telecommunications Satellite Organisation”).

De *Early Bird* was de eerste satelliet van deze organisatie die in gebruik werd genomen.

De eerste satelliet van de *INTELSAT*-organisatie werd gelanceerd onder de naam *Intelsat I*.

Na dertien jaar ervaring met satellietcommunicatie is over *Intelsat V* veel te vertellen, vooral de verbeteringen t.o.v. de voorgaande satellieten.

Hoewel in het hoofdstuk „Radiocommunicatie” uitvoerig wordt ingegaan op satellietcommunicatie volgen hier nog enkele kenmerkende onderwerpen.

- De meeste kunstmatige telecommunicatie-satellieten zijn in een *synchrone* baan om de aarde geplaatst.
- De satelliet beweegt zich in een baan, waarin het massamiddelpunt van de aarde ligt.
- De lancering wordt gedaan vanaf Cape Canaveral te Florida.
- Het satelliet-communicatie-systeem bestaat uit:
 - a. de ruimteverbinding, bestaande uit satellieten met de voor de besturing, bediening en bewaking benodigde grondstations.
 - b. grondstations, die via de satelliet verbindingen met elkaar onderhouden.
- De eerste synchrone communicatiesatelliet de *Early Bird* ofwel *Intelsat I* draait rond de aarde en ook nog eens om zijn eigen as, waardoor de positie van de satelliet-as t.o.v. de aardas stabiel blijft.
- De zendenergie wordt in een soort pannekoekvorm verdeeld, met als gevolg een beperkte capaciteit van telefooncircuits (240).
- In de *Intelsat IV-A* zijn 20 transponders gebouwd met elk een bandbreedte van 36 MHz.

Transponder is een ontvang-zender-combinatie, het ontvangen radio-signaal wordt versterkt, in frequentie-verschoven en weer teruggezonden naar de aarde (fig. 18).
- De frequentie is internationaal afgesproken n.l.:
 - aarde - satelliet 5925 tot 6424 MHz
 - satelliet - aarde 3700 tot 4200 MHz.Nieuwe frequentiebanden zijn de 11.000 en 14.000 MHz band.

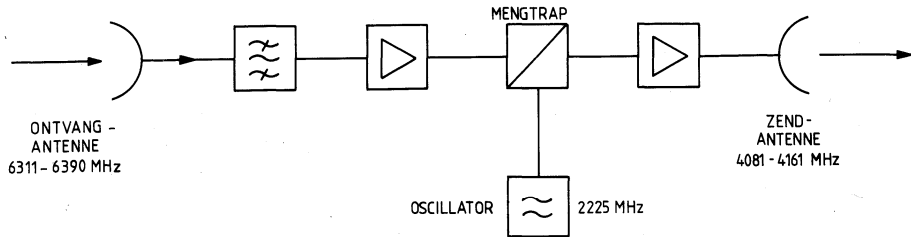


fig. 18. Satelliet-transponder.

- Voor Nederland is het grondstation te Burum in Friesland gevestigd (zie hoofdstuk „Radiocommunicatie”).

Slot

Uit het voorgaande blijkt hoe belangrijk de transmissie in de telecommunicatietechniek is geworden. Hoofdoorzaak is de schaarste aan het „natuurlijke goed” dat ter beschikking is n.l. de *frequentie*.

Door de frequentieschaarste enerzijds en de toenemende behoefte aan telecommunicatie anderzijds moet worden gezocht naar overdracht en steeds smallere banden, met als gevolg:

- strengere eisen aan componenten en apparatuur;
- ingewikkelde systemen.

Dit hoofdstuk zal dan ook worden besloten met een opsomming van de belangrijkste systemen toegepast in de telecommunicatietechniek en de problemen van de lijn- en draadloze verbindingen.

Deze onderwerpen zullen in de hoofdstukken 4, 5 en 6 uitvoerig ter sprake komen.

Het is echter noodzakelijk vooraf enige theoretische onderwerpen te behandelen n.l. de vierpooltheorie en de modulatie- c.q. demodulatiemogelijkheden.

Transmissiesystemen

De vele telefoonsystemen zijn onder te verdelen in:

Direct systeem, waarbij de kiezers zich direct als gevolg van het kiezen instellen. Voor elk cijfer (behalve het laatste) is een kiezer in de verbinding nodig.

De kiezers zijn in 10 lagen verdeeld.

Enkele voorbeelden van directe systemen zijn:

S & H; ATE en beperkt PTI - UR.

Indirect systeem met directe wegen.

Bij deze systemen wordt de verbinding kiezer voor kiezer ingesteld, echter op een later tijdstip.

De cijfers van de abonnee worden eerst vastgelegd in een geheugen.

De kiezers kunnen meer dan 10 lagen bevatten en worden ingesteld door een combinatie van cijfers.

Enkele voorbeelden van deze systemen zijn:

BTM-7D, Eri-AGF; PTI-UV en gedeeltelijk UR.

Indirect systeem met om- en zijwegen.

Bij deze systemen zijn er schakeltechnisch meer mogelijkheden. De verbinding wordt zo laat mogelijk en zeer snel opgebouwd.

De mogelijkheden worden eerst getest.

Dit *testen* en het *instellen* van de schakeltrappen gebeurt door *instelorganen*.

Voorbeelden van deze systemen zijn:

alle kruisschakelaar- en elektronische systemen, zoals Eri-ARK; ARF; ARM; AKE; BTM-10C en PTI-PRX.

Andere communicatiemogelijkheden zijn:

Datacommunicatie

Indien tussen twee punten een aantal datatransmissiesystemen zijn geschakeld wordt van *datacommunicatie* gesproken.

Datatransmissie is het overbrengen van gegevens (data) in een gecodeerde vorm tussen van elkaar verwijderde plaatsen d.m.v. elektrische signalen.

De transmissiesnelheid wordt aangegeven in:

– Baud, gebruikt in het telexnet.

Stel de kortste puls is 20 msec,

dan is de seinsnelheid in één seconde

$$\frac{1000 \text{ msec}}{20 \text{ msec}} = 50 \text{ Baud.}$$

– Bit/s, gebruikt in *digitale technieken*.

Bit/s betekent: Binair Digit per seconde.

Een *datacommunicatienetwerk* moet tegemoet komen aan een grote verscheidenheid van behoeften:

– aantal snelheidsklassen;

– gebruiksgraad transportweg;

- informatiebeveiliging;
- lage foutkans etc.

Een Euro-datanet maakt gebruik van *packet-switching*.

Een packet-switching netwerk bestaat uit een aantal centrales die onderling zijn verbonden. De centrales geven informatie aan elkaar door in de vorm van *informatiepakketten*.

Viewdata

Bij viewdata wordt gebruik gemaakt van de telefoon om een verbinding tot stand te brengen (PTT is hierbij betrokken), met een viewdatacentrum bestaande uit één of meer computers.

Met behulp van een klein toetsenbord kan de gebruiker de gewenste informatie opvragen.

Teletekst, zie viewdata

Videotex

Videotex is de *verzamelnaam* voor een aantal nieuwe grafische informatie-systemen die bekend zijn als *viewdata*, *teletekst* e.d.

Kenmerkend voor een *video-systeem* is dat de televisie-ontvanger wordt gebruikt voor het weergeven van grafische informatie zoals tekst en figuren.

Overdracht

De overdracht van de diverse signalen (spraak, beeld e.d.) geschiedt via gesloten- of open transmissiewegen.

De eindapparatuur moet zorgdragen voor de juiste sterkte op de juiste transportfrequentie aan de zenzijde en aan de ontvangzijde de terugzetting van de signalen in de oorspronkelijk aangeboden informatie.

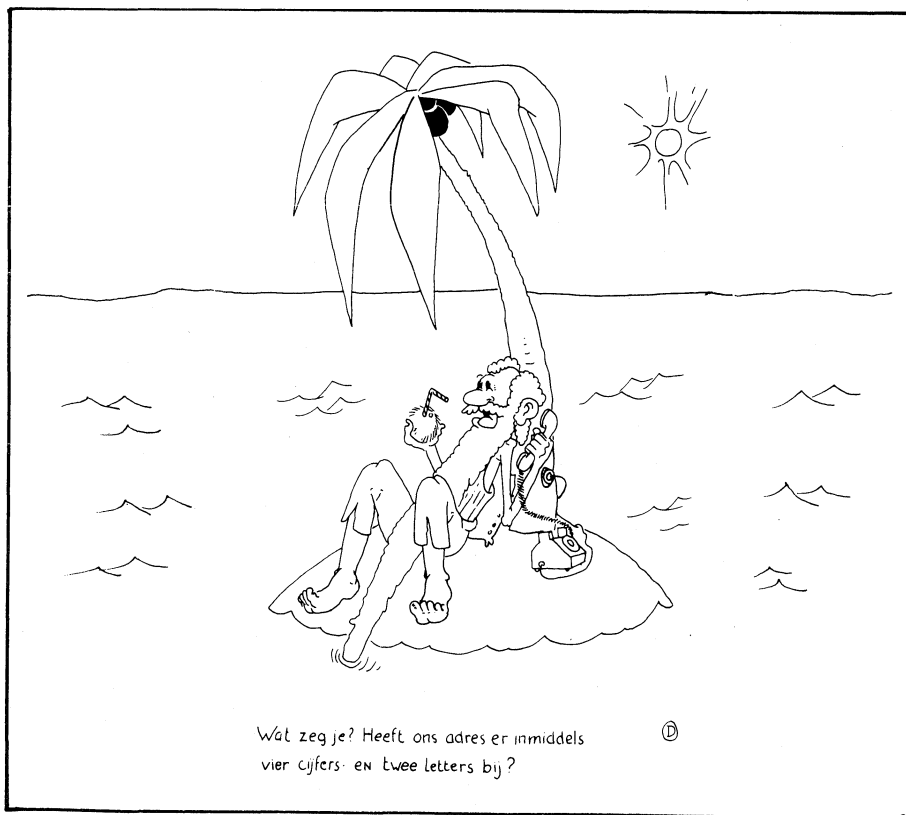
Problemen bij lijn- en/of draadloze-communicatie

Bij de overdracht van signalen moet in willekeurige volgorde rekening worden gehouden met:

- soort transmissieweg (evt. achtereenvolgens) zoals draad, lucht, coax e.d.;
- temperatuur (automatische temperatuurcompensatieregeling);
- vocht (relatieve vochtigheid);
- stof (vooral bij bewegende schakelapparatuur);
- fouten (inbouw foutlokalisatieapparatuur);
- voeding (gelijk- en wisselspanning);
- aarding;
- vermogen (verliezen);

- demping (diverse soorten, zie vierpool-theorie);
- versterking;
- faseverschillen;
- afstanden (voor kabel: opnieuw versterken; voor luchtverbinding: optisch zicht);
- aanpassingen;
- scheiding van signalen (vorkschakelingen);
- antenne (verliezen, aanpassing, hoogte, lengte, type e.d.);
- looptijdverschillen;
- echo;
- reflectie;
- vervorming;
- lineaire vervorming;
- niet lineaire vervorming;
- enz.

(Wordt vervolgd.)



Technisch Engels

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

Table and wall-mounted telephones

The standard modern telephones sets now in production in most countries represent a considerable improvement over earlier sets with regard to **appearance, ease of use, performance** and **durability**. The use of modern plastics and new manufacturing methods **allows for** better **finish** and a choice of colours, together with a reduction in unwanted weight and **bulk**.

Improved designs of microphone and receiver give a generally better **frequency response** and **transient response**. Improvements to **earcap design** and better realisation of average **modal distances** together with improved power outputs give an improved acoustic performance. Better **subset** circuit design and components can now compensate automatically for **various lengths of subscribers' exchange line** by the use of current-controlled varistors. Improved switch contacts and dials also help to reduce faults in service. In addition, provision is usually made for the addition of extra components for **call transfer**, extra amplification, etc.

Variations of the normal subset design are produced for special purposes which include the following:

1. The inclusion of transistor amplifiers in the microphone and/or receiver path so as to allow the use of electromagnetic or **moving coil microphones** in place of a **carbon microphone**, or to give extra power output for **the hard of hearing**.
2. **Handsets** with noise reducing microphones for use in locations with a high level of background noise or **reverberation**.
3. Flameproof sets with enclosed switch contacts, etc., for use in mines, **chemical works** and other places where an atmospheric explosion **hazard** may exist.
4. Specially protected and waterproofed microphones for use under extreme climatic and **marine environmental conditions**.
5. Telephones with a visual indication of ringing, such as a **flashing light** which gives an immediate indication as to which of a number of **adjacent** sets is ringing.

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

EXPLANATORY NOTES

table and wall-mounted telephones	tafel- en wandtoestellen
appearance	uiterlijk
ease of use	gebruiksgemak
performance	(technische) eigenschappen en/of prestaties ook: voorstelling (film, toneel, etc.)
durability	duurzaamheid
to allow for finish	mogelijk maken, rekening houden met afwerking
bulk	omvang
bulky	omvangrijk, moeilijk hanteerbaar
frequency response	frequentieresponsie
transient response	sprongkarakteristiek
earcap	het luistergedeelte van de telefoonhoorn
design	ontwerp, vormgeving
modal distance	„modale” of normafstanden
subset (= subscribers’ set)	abonneetoestel
various lengths of subscribers’ exchange line	netlijnen van verschillende lengte (hier eigenlijk: lengteverschillen tussen netlijnen)
call transfer	het overzetten van gesprekken
moving coil microphones	dynamische microfoons
carbon microphones	koolmicrofoons
the hard of hearing	slechthorenden
handset	telefoonhoorn
reverberation	nagalm
chemical works	chemische fabriek
hazard	gevaar, risico
marine	zee-, van de zee, op zee
environmental conditions	omgevingsomstandigheden
flashing light	knipperlicht
adjacent	aangrenzend

Technische berichten

Laadtoestel voor volkomen lege accu's

„Permanente kortsluiting” van geen enkel belang

Het draagbare laadtoestel voor accu's van 12 V met een tot 14,4 V begrensde laadspanning (VB 801, „lading zonder vergassing”) is er nu ook voor 24 V met een tot 28,8 V begrensde laadspanning (VB 802). De maximum laadstroom bedraagt 30 A, respectievelijk 15 A. Volkomen lege accu's waarvan de spanning op de klemmen tot waarden tussen nul en 6 V is gedaald, kunnen op de laadkabel worden aangesloten. De ingebouwde elektronica zorgt tot en met 6,5 V zelfs voor een ongevaarlijke laadstroom van hoogstens 1,5 A.

Loodaccu's worden niet alleen maar in motorvoertuigen gebruikt. Afgezien van telefooncentrales en installaties voor tijdmelding, zijn er bijvoorbeeld ook steeds meer numerieke sturingen die, ter beveiliging van werkstukken, gereedschappen of de hele machine, met dergelijke energiereservoirs worden „gebufferd”.

Zo blijven nadelige gevolgen uit, wanneer de netstroom uitvalt. Terwijl motorvoertuigen meestal met accu's van 12 V zijn uitgerust, werken stationaire elektronische installaties van dit type meestal met een laadspanning van 24 V.

De laadtoestellen VB 801 (12 V/30 A) en VB 802 (24 V/15A) zijn volgens het principe van een combinatienet opgebouwd: een auto-heterodyne frequentie-omzetter met rechte hoeken in halvebrugschakeling (30 MHz) levert via een transducer met stroomsturing en een scheidingstransformator alsmede via een gelijkrichter en zeefelementen de constante spanning van 14,4/28,8 V en de tot 30/15 A begrensde laadstroom. Een regelversterker zorgt voor gelijkmatige lading.

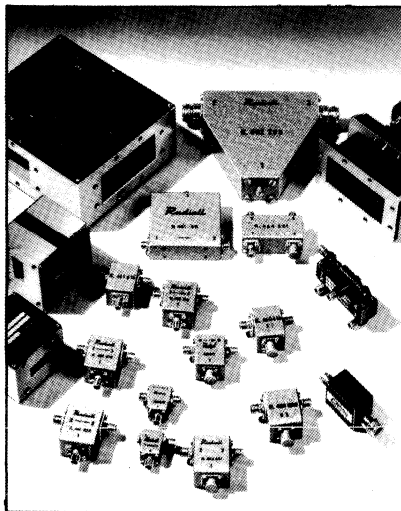
De (teruglopende) laad-karakteristiek van beide toestellen voldoet aan drie belangrijke eisen wat kortsluiting betreft. Tot onder 6 V ontladen accu's kunnen zonder probleem worden aangesloten. Verder is voor het laadtoestel een permanente kortsluiting zonder enig risico; een dergelijke kortsluiting kan zich bij defecte loodaccu's voordoen. Een tenslotte is een rechtstreekse kortsluiting waarbij de uitgangsklemmen elkaar raken zonder gevaar, omdat er in dit geval niet meer dan een stroom van 1,5 A loopt.

Overspringende vonken en aan elkaar gelaste polen zijn hiermede vermeden. Een LED („bedrijf”) geeft te kennen dat de volle lading boven 6,5 V is bereikt. gaat de LED niet branden, dan is de accu beschadigd (o.a. kortsluiting in de cellen). Een tweede LED signaleert een te hoge temperatuur. Verder zijn er vier LED's die een kleine schaal voor de laadstroom tot 30 A, resp. 15 A

vormen. Terwijl de spanningsverliezen afhankelijk van lengte en doorsnede van de kabel een waarde tot 0,4 V kunnen bereiken, worden deze verliezen bij de laadtoestellen van het type VB door de sensorleidingen opgevangen. De laadspanning is begrensd zodat de schroefdoppen op de accucellen tijdens het laden niet verwijderd behoeven te worden.

Siemens persbericht

Press-release nieuwe catalogus



Isolatoren en circulatoren.

Micronde, de hoogfrequent afdeling van RADIALL, heeft een nieuwe catalogus uitgebracht die de complete reeks van isolatoren en circulatoren bevat.

De catalogus behandelt alle technische informatie omtrent zowel coaxiale en waveguide circulatoren en isolatoren in de frequentie-banden van 1 tot 21 GHz.

Tevens vermeldt de catalogus een paar voorbeelden van speciale ontwikkelingen op klantenspecificatie voor precisietoepassingen.

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.

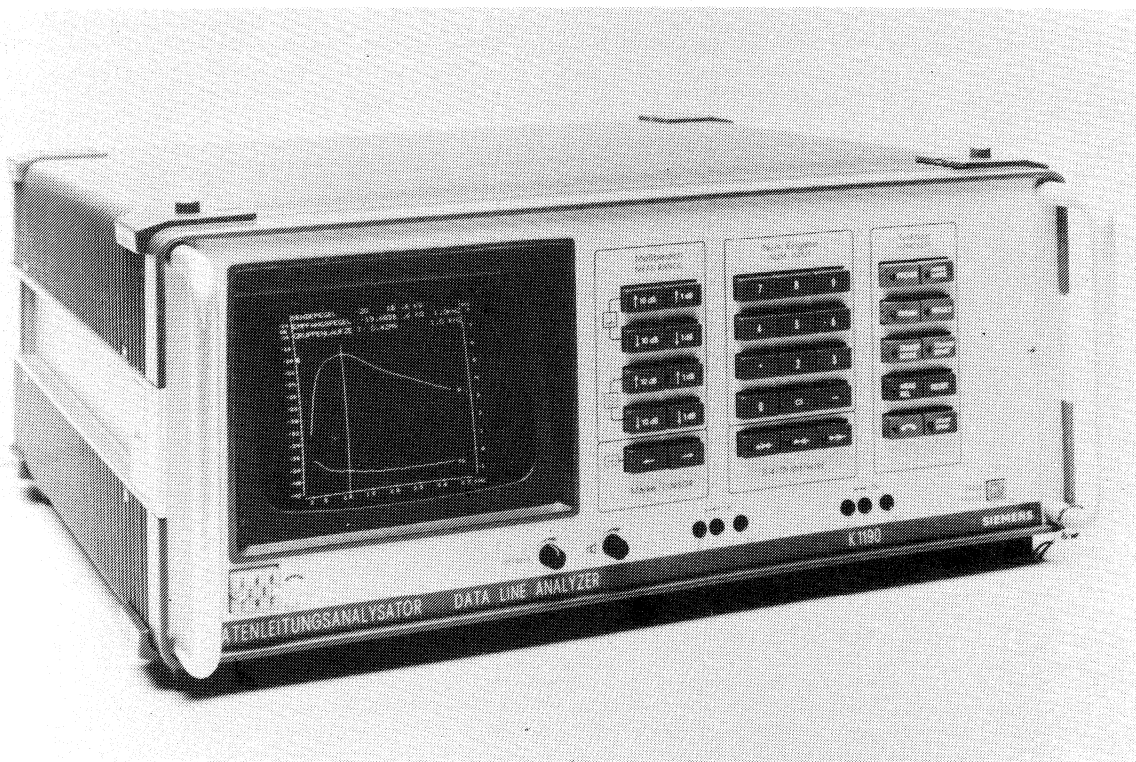
Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 8, 36e jaargang augustus 1981

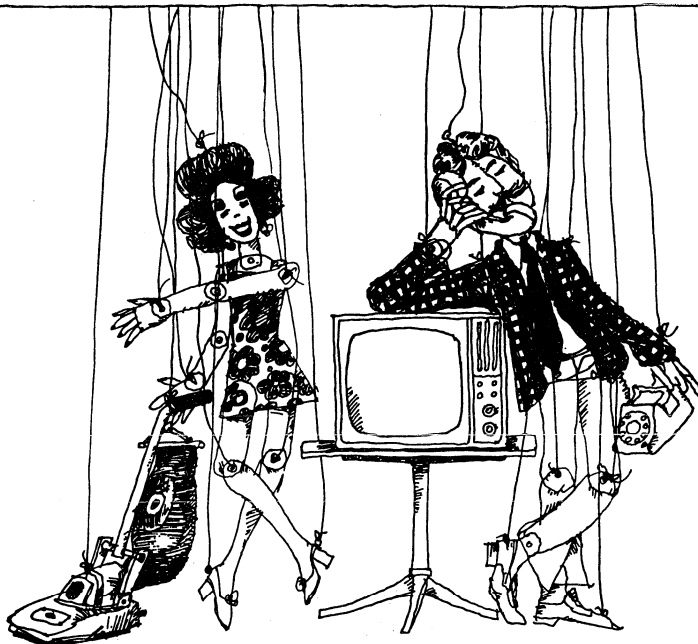
Datacommunicatie in Nederland
Kunst van het luisteren
Transmissie en telecommunicatietechniek
Chips wat doe je er mee (2)



De nieuwe Siemens analysator met micro-computer voor dataverbindingen K 1190 (200 Hz - 3,6 kHz) kan talrijke metingen uitvoeren om de kwaliteit van dataverbindingen te beoordelen (zie blz. 256).

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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 

Datacommunicatie in Nederland

ir. J. Akerboom

Inleiding

Telegrafie werd reeds vóór de tweede wereldoorlog bedreven over vaste lijnen. In de tweede wereldoorlog werd een eerste aanzet gemaakt naar de automatisering van de telegrafie door gebruik te maken van het geschakelde telefoonnet. Deze oplossing werd na de tweede wereldoorlog verlaten om plaats te maken voor een eigen telex-net, waarvan de eerste centrale in 1954 in dienst ging. Een verdere ontwikkeling op het gebied van grafische communicatie leidde eind van de zestiger jaren tot het ontstaan van datacommunicatie. Begonnen als datatransmissie via geschakelde of vaste verbindingen, groeit datacommunicatie nu uit naar dienstverleningen met eigen netten. Daarbij wordt deels gebruik gemaakt van de voor telefonie en telegrafie reeds aanwezige bedrijfsmiddelen (transmissiesystemen en centrales).

Datatransmissie is in Nederland eind van de jaren zestig pas goed op gang gekomen, toen het meervoudig gebruik (z.g. time-sharing) van grote, dure computersystemen zijn toepassing ging vinden. De verbindingen tussen de gebruikers en het computersysteem worden daarbij gevormd door telefoon- en telexlijnen. Ook bij batch-processing (het partijgewijze verwerken van grote hoeveelheden informatie gedurende lange tijd op een groot computersysteem) wordt gebruik gemaakt van telefoon- en telexverbindingen, én van huurlijnen.

Het beleid van de Nederlandse PTT voor wat betreft de modems is daarbij, dat de PTT een typekeuring uitvoert en dat de abonnee, door PTT goedgekeurde, modems dient te gebruiken voor aansluiting op het PTT-net.

De behoefte van voornamelijk grote bedrijven aan een speciaal voor hen opgezet datanet (met zijn eigen specifieke eisen wat betreft foutenkans, snelheid van verbindingsofbouw en beschikbaarheid) deed de Nederlandse PTT besluiten tot het stichten van een pakketschakelend datanet, DN-1. Dit net zal in 1981 operationeel worden. Zie ook Studieblad 1977, blz. 193 e.v.

Daarnaast zijn proeven met andere, op het gebied van datacommunicatie liggende, dienstverleningen gestart die grotendeels gebruik maken van de reeds aanwezige transmissie- en schakelmiddelen.

Genoemd kunnen worden Viditel (de openbare viewdata-dienstverlening van PTT) waarmee op 7 augustus 1980 een proef van start is gegaan en Facsimile die eind 1980 in proefbedrijf is gestart. Zie Studieblad 1978, blz. 161.

Als verdere vernieuwingen op het gebied van telegrafie en datacommunicatie kunnen worden genoemd:

- de invoering van semi-elektronische verreschrijvers;
- de invoering van TDM-telegraaf-transmissie-apparatuur;
- het uitbreiden van de toegangsmogelijkheden met datanetten in Noord-Amerika (DABAS \approx Data Base Access Service).

Nationale dienstverleningen op het gebied van datacommunicatie

DN-1

In augustus 1976 besloot de PTT een pakketschakelend datanet op te zetten, op grond van de volgende overwegingen:

- a. Een Eurodata-studie in 1972 toonde aan dat tussen 1972 en 1985 een enorme groei van terminals en dataverkeer was te verwachten.
- b. Een in 1976 gehouden onderzoek onder Nederlandse bedrijven toonde aan dat er een behoefte was aan een pakketschakelend net.

Vooraf voor interactief verkeer kan dit net aan de wensen van de klant tegemoet komen.

De eerste fase van DN-1 omvat het aansluiten van apparatuur die werkt volgens de CCITT-specificatie X25. Deze specificatie (protocol genoemd) is gebaseerd op het z.g. Open System Interconnection (OSI)-model van de ISO (International Standards Organisation). Bij dit model wordt een (data)-systeem voor wat betreft de functies die daarbij moeten worden verricht, onderverdeeld in een aantal lagen (fig. 1).

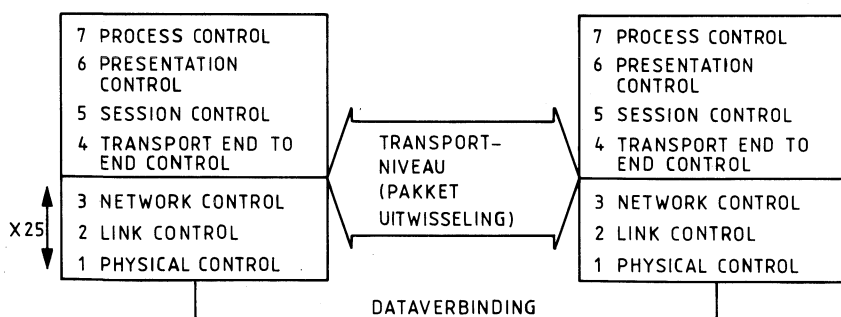


fig. 1. Open System Interconnection model van ISO.

X25 specificeert de onderste 3 lagen, nl.:

- de fysieke laag (de fysieke koppeling tussen terminal en modem); hiervoor wordt een bestaande CCITT-aanbeveling (X21 of X21bis) gebruikt;
- de datalink-laag (o.a. tussen gebruiker en centrale), waarbij een berichten-uitwisseling door middel van frames wordt toegepast;
- de netwerklaag o.a. ten behoeve van de schakel- en routeringsfunctie in het net, en informatieoverdracht.

De bemoeienis van de PTT strekt zich uit tot en met laag 3. De lagen daarboven zijn het meest van belang voor de gebruikers en niet voor PTT, daar zij gericht zijn op de specifieke toepassing van de klant („de taal die men spreekt”). Voor eigen PTT-toepassingen geldt dit niet. Door deze beperking heeft de PTT geen bemoeienis met de informatie-inhoud en is het gespreksgeheim dus verzekerd.

De eerste gebruikers van DN-1 zijn een aantal grote bedrijven (banken en ook PTT zelf) die van het begin af aan op de hoogte gehouden zijn van de ontwikkelingen van het datanet. Dit gebeurt in een z.g. „gebruikersclub”;

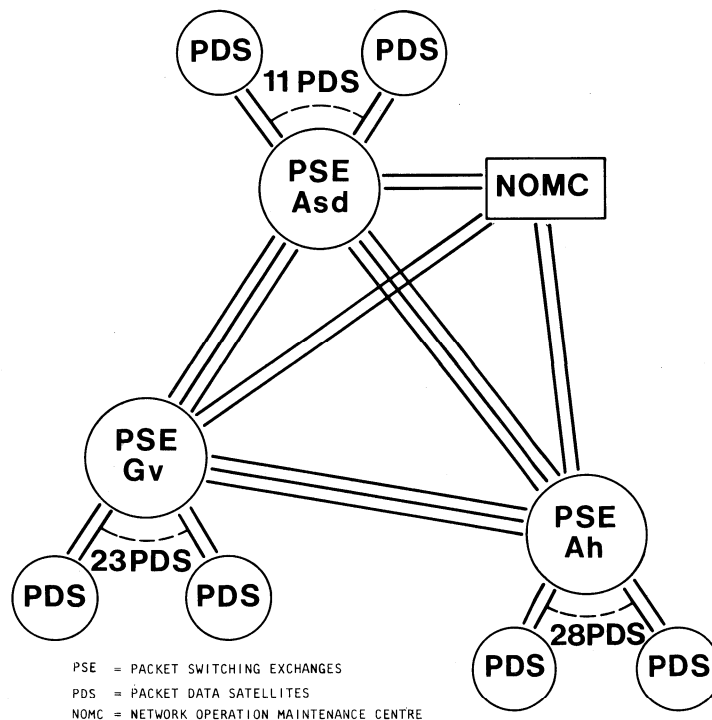


fig. 2. Networkstructuur.

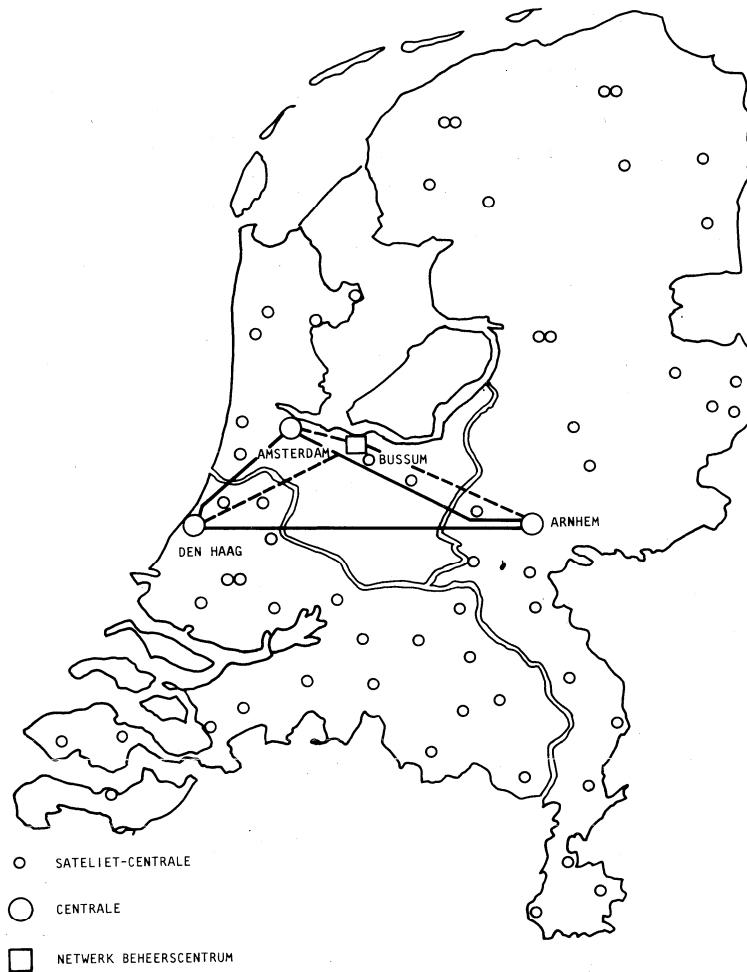


fig. 3. Topologische voorstelling van pakketschakelend datanet.

andere geïnteresseerde bedrijven en instellingen kunnen via een z.g. buitenlidmaatschap op de hoogte komen van de ontwikkelingen. Het betreft hier zo'n 100 buitenleden.

In 1981 zal de eerste fase van DN-1 operationeel gaan worden, waarna het net geleidelijk zal worden uitgebreid.

De eerste fase van DN-1 omvat 3 PSE's (Packet Switching Exchanges) in Amsterdam, 's-Gravenhage en Arnhem, die door middel van een drievoudige routing (3 x 64 kbit/s) met elkaar zijn verbonden. Via een dubbele routing

(2 x 64 kbit/s) zijn op deze drie centrales 57 PDS'en (Packet Data Satellites) aangesloten. Bij de opzet van het net is uitgegaan van een gecentraliseerd onderhoud dat zich uitstrekt tot en met de interface tussen terminal (DTE \approx Data Terminal Equipment) bij de abonnee en de PTT-appatuur (DCE \approx Data Circuitterminating Equipment). Voor dit centrale onderhoud is in Bussum het NOMC (Network Operation and Maintenance Centre) geïnstalleerd.

Fig. 2 geeft de schematische opzet van het voorgaande weer, terwijl fig. 3 een topologische voorstelling van DN-1 bevat.

De tweede fase van DN-1 omvat o.a. het toegang verschaffen van niet X25 terminals tot DN-1.

Daartoe is een PAD (Packet Assembler Disassembler) specificatie gemaakt volgens CCITT-aanbeveling X3. Voorlopig voorziet deze X3-aanbeveling in de mogelijkheid tot het aansluiten van start-stop en synchrone DTE's op de PAD. De interface tussen deze DTE's en PAD is vastgelegd in aanbeveling X28. Naast deze twee aanbevelingen is er met betrekking tot de PAD nog een derde aanbeveling die betrekking heeft op de samenwerking tussen PAD en een X25-DTE, n.l. X29.

Een en ander ziet er als volgt uit (fig. 4):

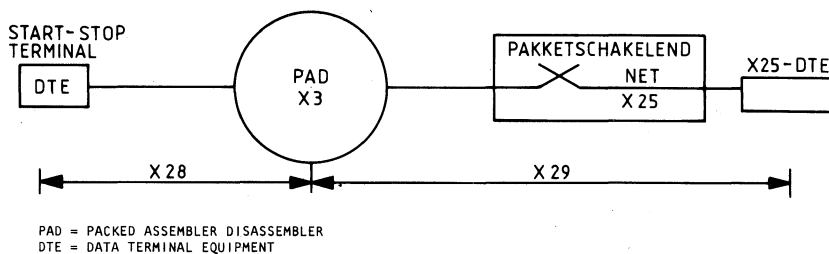


fig. 4. Samenwerking tussen Pad en DTE.

De verwachting is dat in 1982 circa 30 PAD's zullen zijn aangesloten op DN-1. In de derde fase van DN-1 (1981-1985) wordt gedacht aan het aansluiten van terminals voor nieuwe dienstverleningen: tekstcommunicatie (teletex), elektronisch geldverkeer, viewdata, én aan het verlenen van store-and-forward faciliteiten. In deze fase zullen ook reeds internationale koppelingen zijn gerealiseerd met landen die eveneens over (pakketschakelende) data netten beschikken. De reeds eerder genoemde DABAS zal daarbij ook zijn betrokken.

Tot slot zij nog iets over de tariefstructuur vermeld.

De DN-1 tariefstructuur is als volgt opgebouwd:

- een entreebedrag,
- een maandelijks abonement (afhankelijk van de snelheidscategorie),
- een bedrag dat afhankelijk is van de hoeveelheid overgedragen data,
- (laag) tijdtarief.

Viditel

Viditel, de viewdatadienst van de Nederlandse PTT, is in augustus 1980 voor de duur van één jaar van start gegaan.

Deze vorm van datacommunicatie, die voor het eerst in 1976 in Engeland werd beproefd, richt zich naast de zakelijke markt óók op de particuliere gebruikers.

DN-1 richt zich voornamelijk op de zakelijke markt, en niet op de particuliere markt.

Vooraf het verkeer van zaken naar particulieren is vrij groot, hetgeen moge blijken uit de stroom poststukken in 1978. Deze geeft het volgende beeld te zien (fig. 5):

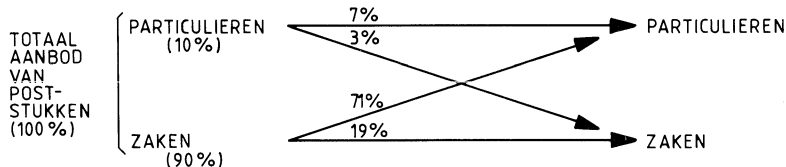


Fig. 5. Aanbod poststukken tussen zaken en particulieren.

In de grote stroom van zaken naar particulieren (71%) kan Viditel als elektronisch substituut worden gedacht, terwijl in de stroom van zaken naar zaken het datanet DN-1 meer in aanmerking komt.

Viditel maakt gebruik van het telefoonnet volgens het prinsipeschema weergegeven in fig. 6.

Voor de proefperiode van augustus 1980 — augustus 1981 heeft PTT de beschikking over een computer, die in 's-Gravenhage is geplaatst, met circa 200 ingangen. Met de proef wordt beoogd om, naast de technische aspecten, een inzicht te krijgen in de maatschappelijke aspecten van Viditel, zoals: hoe vaak raadpleegt men Viditel, aan welke informatie is het meest behoefte, hoe vaak wordt Viditel ten opzichte van andere informatie-media geraadpleegd etc.

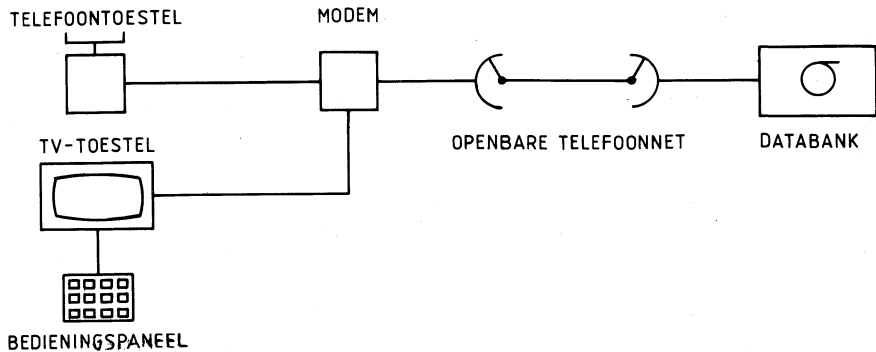


fig. 6. Gebruik van telefoonnet door Viditel.

Voor de begeleiding van de proef heeft de Nederlandse regering een Stuurgroep ingesteld, die tevens zal adviseren over de inpassing van het medium viewdata in Nederland.

Het proefstelsel zal maximaal 3000 abonnees en 150 informatieleveranciers omvatten; de opslagcapaciteit van de computer bedraagt maximaal 180.000 bladzijden.

Evenals bij het brief- en telefoonverkeer zorgt PTT bij Viditel voor de transportfunctie, en heeft zij geen bemoeienis met de inhoud.

De tarieven voor abonnees op Viditel zijn als volgt opgebouwd:

- een maandelijks abonnement o.a. voor de modem, die alleen bij PTT kan worden gehuurd;
- telefoontarief;
- een tijdtarief voor het gebruik van de computer;
- een (eventueel) tarief per beeld.

Deze tariefstructuur geldt niet tijdens de proefperiode. Voor de informatieleveranciers geldt een andere tariefopbouw.

Facsimile

Op 1 september 1980 is PTT met een marktproef voor openbare facsimile gestart. Ter bevordering van de nationale standaardisatie heeft PTT als eerst aanzet daartoe een facsimile-gids uitgegeven.

Bovendien introduceert PTT de Telefax 201, een apparaat van het fabrikaat 3M. De Telefax 201 voldoet aan de CCITT-specificatie voor groep 2-apparatuur, hetgeen o.a. inhoudt dat voor het overzenden van een A4-pagina een tijd van 3 minuten nodig is.

De Telefax 201 kan samenwerken met alle CCITT-groep 2-apparatuur (3 min. voor een A4-pagina) en met alle CCITT-groep 1-apparatuur (6 min. voor

een A4-pagina). Bovendien kan de Telefax 201 samenwerken met de meeste overige 6 minuten-facsimile-apparaten.

Op het ogenblik staan in Nederland circa 2200 facsimile-apparaten opgesteld, en bedraagt het jaarlijkse groeipercentage circa 20%.

In deze proef zullen ook facsimile-apparaten op circa 250 postkantoren worden geplaatst. De bedoeling daarvan is om met deze z.g. FAXPOST een nog groter publiek te bereiken.

De tariefstructuur is als volgt:

- telefoontarief;
- maandelijkse huur.

Internationale dienstverleningen op het gebied van datacommunicatie

Naast de hiervoor genoemde nationale dienstverleningen is de Nederlandse PTT ook betrokken bij een aantal internationale dienstverleningen op datacommunicatiegebied.

- EURONET, een pakketschakelend datanet in Europa met 4 centrales in Parijs, Londen, Rome en Frankfurt. Vanuit Nederland wordt dit net bereikt via een multiplexer die in Amsterdam is opgesteld. Via dit net is het mogelijk toegang te krijgen tot diverse informatiebestanden (British Library, Deutsche Bibliographie, databanken met informatie over chemie, techniek, meteorologie, etc.). Zowel asynchrone (karakter) terminals als synchrone (block) terminals, en packet-georiënteerde computers kunnen op het net worden aangesloten. In figuur 7 is de opzet van het net weergegeven. Te zijner tijd zullen de terminals van Euronet worden aangesloten op DN-1.
- DABAS, een **DA**t**A** Base Access Service die toegang geeft tot datanetten in Noord-Amerika (o.a. Tymnet, Telenet), via 30 toegangsmogelijkheden in Amsterdam. Deze dienst wordt binnenkort uitgebreid met een toegangsmogelijkheid voor apparatuur die werkt volgens CCITT-protocol X25 en het BSC (Binary Synchronus Communication) protocol 3270 van IBM. Voor vaste verbindingen (2400, 4800 en 9600 bit/s) verstrekt PTT de modems. De centrale voor deze uitbreiding wordt in Amsterdam opgesteld. Ook deze terminals zullen te zijner tijd worden aangesloten op DN-1.

Andere ontwikkelingen

Naast de hiervoor genoemde ontwikkelingen dienen, last but not least, nog te worden genoemd de ontwikkelingen in de eindapparatuur en de transmissie. De eindapparatuur zal steeds meer elektronisch worden, een ontwikkeling die ook op andere gebieden van de telecommunicatie in gang is.

Wat de verreschrijvers betreft gaat de Nederlandse PTT de elektro-mechanische toestellen, gedurende een periode die zich uitstrekt over de komende 10 jaar, vervangen door semi-elektronische van Siemens (T 1000 en T 1000S) en Philips (PACT 220). Deze toestellen hebben extra faciliteiten zoals het elektronisch opslaan van teksten, en de mogelijkheid van aansluiting van een beeldscherm.

Op het gebied van telexhuisautomaten wil PTT een rol gaan spelen door het aanschaffen van kleine message switches, die als telexhuisautomaat met store-and-forward faciliteiten kan worden ingezet.

Op telegraaf-transmissiegebied worden uitbreidingen geïmplementeerd in TDM-techniek, die code- en snelheidsgebonden is. De toonfrequente MT-apparatuur zal niet meer worden aangeschaft.

Verder wordt onderzocht of het economisch aantrekkelijk is voor de (meestal vrij lange) abonnee-telexverbindingen over te gaan op toonfrequente techniek.

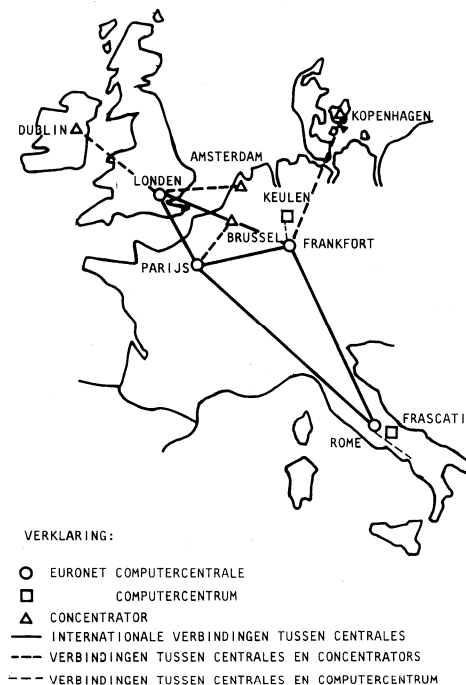


fig. 7. Euronet.

De kunst van het luisteren

N. Gobits (NOS)
(Vervolg van blz. 226)

Het menselijk gehoor

Als u uw radio sterker zet, zullen de laagste tonen (en de allerhoogste) voor u verhoudingsgewijs veel sterker worden dan de overige trillingen. In het hoofdstuk over de versterker lezen we reeds dat dit een eigenschap van het menselijk gehoororgaan is. De programmeur zal, om maskering te voorkomen (lees: de verstaanbaarheid voor u zo goed mogelijk te maken) het gesproken woord met zo weinig mogelijk lage tonen uitzenden. Bij muziek zal hij dat niet doen, omdat anders het karakter van bepaalde muziekinstrumenten wordt aangetast. Omdat lage tonen zeer veel geluidsenergie bevatten, dus sterk aan geluid bijdragen, zal bij opvoeren van de sterkte de muziek verhoudingsgewijs luider worden dan het gesproken woord, waardoor het zo met zorg opgebouwde evenwicht wordt verstoord.

Verwachtingspatroon van de luisteraar

Dat het ook andersom mogelijk is' getuigt het volgende voorbeeld.

Een luisteraar, liefhebber van klassieke muziek, klaagt dat bij concerten de omroeper „altijd véél te sterk” is. Informatie leert ons, dat deze luisteraar in een vrijstaand huis met grote tuin woont, en voorts beschikt over een krachtige stereo-versterker van goede kwaliteit.

Als de overige huisgenoten 's-avonds niet aanwezig zijn, neemt hij plaats in een comfortabele stoel, zet de radio „lekker hard” en waant zich zodoende in de concertzaal. Zijn illusie wordt echter danig verstoord, als daarna de omroeper het volgende werk aankondigt. Omroeper? Nee, bij déze luisteraar komt een enorme reus de kamer binnen, die met zijn stentorstem de ramen doet rinkelen.

Waarom de verhouding tussen muziek en gesproken woord in dit geval niet aan het verwachtingspatroon van de luisteraar voldoet, is duidelijk: de technicus maakt géén balans voor de zeer kleine groep luisteraars, die zich het voorgaande kan permitteren, maar voor de vele miljoenen, die op kamersterkte zullen moeten of willen luisteren. Maar als u nu denkt, dat die kamersterkte een garantie is voor ongestoord luistergenot, dan moeten we u alweer teleurstellen. Er zitten nogal wat addertjes onder het gras!

Stoorgeluiden

Stelt u zich eens voor, dat de omroeper niet in Hilversum zijn aankondigingen maakt, maar dat, speciaal voor u, bij u thuis komt doen. De omroeper is met zijn aankondigingen bezig, als er plotseling een storend geluid optreedt: er rijdt een zware vrachtwagen voorbij, of een bromfiets, er loopt iemand door de kamer, de thee kopjes worden op tafel gezet. De omroeper zal onbewust zijn stem iets verheffen, opdat u hem toch nog kunt volgen. Verdwijnt het stoorgeluid, dan zal hij zijn stem weer laten dalen.

Maar nu de werkelijkheid: de omroeper zit in Hilversum en zal zijn stem *niet* verheffen. Wèl zult u, als geïnteresseerde luisteraar, de sterkteregelaar iets verder moeten opendraaien, omdat u de omroeper wilt blijven volgen. U realiseert zich niet, dat de luidheid daardoor hoger wordt, dan u aanvankelijk had ingesteld. Luidheid is voor het menselijk gehoor n.l. een subjectieve zaak: u ervaart slechts dat deel van het geluid als luidheid, dat boven het stoorniveau „uitsteekt”.

Pas als later, b.v. tijdens de daarop volgende muziek het storende geluid verdwijnt, constateert u de te hoge geluidssterkte en uw irritatie is compleet.

Dynamiek

Onder dynamiek wordt verstaan de afstand tussen de zwakste en luidste passage in muziek en gesproken woord.

Voorbeeld van kleine dynamiek: popmuziek. Populair gesproken is alles „even hard”. Ook de stem van de opgewonden, op hoge toon sprekende sportverslaggever vertoont een kleine dynamiek.

Een symfonieorkest is daarentegen een voorbeeld van een grote dynamiek: van een enkel teer instrument tot het machtige geluid van het gehele orkest. Of de stem van een hoorspelacteur: van fluisteren tot schreeuwen. Gaat de technicus in de studio bij dergelijke signalen van de sterke passages uit – hij mag op technische gronden een bepaalde signaalsterkte niet overschrijden – bij u thuis is het meestal andersom. Storende geluiden in en om uw huis dwingen u de regelaar zo in te stellen, dat de zwakste passages nog net herkenbaar – resp. verstaanbaar – boven het stoorgeluid uitkomen. Maar dat kan tevens betekenen, dat de luidste passages dan aanleiding tot „burengerucht” wordt. (Dit is één van de problemen bij het beluisteren in de auto, die het volgen van een programma met grote dynamiek bijna onmogelijk maakt.) In een stille kamer zal zo'n programma geen problemen geven: u stelt dan op de luidste passage in; de zwakste blijven hoorbaar, omdat er geen stoorgeluiden zijn.

Luidsprekerkleuring

Heeft u wel eens een aantal kleuren-tv's van verschillend fabrikaat naast elkaar in bedrijf gezien? Dan zal het u beslist opgevallen zijn, dat de kleuren vaak niet geheel aan elkaar gelijk waren.

Vaak vertonen die beelden een beetje voorkeur voor een bepaalde kleur. Het ene beeld is een tikje blauwig, een ander heeft een bruinzweem, een derde heeft weer voorkeur voor groen.

Ook bij luidsprekers kennen we die voorkeur; een bepaald trillingsgebied binnen het totale hoorbare spectrum, dat door de luidspreker wordt uitgestraald, wordt iets sterker weergegeven dan de rest.

Als u één enkele, of 2 luidsprekers van gelijk fabrikaat en type beluistert, zal het u niet opvallen. Gaat u echter naar een handelaar, die u kort na elkaar diverse merken en typen kan demonstreren, dan hoort u dat de ene luidspreker wat „wollig” klinkt (voorkeur voor lage frequenties), een ander wat scherper (voorkeur voor hoge frequenties) en een derde misschien wat „neuziger” (voorkeur voor een deel van het middengebied). Dit is bij veel luidsprekers het geval.

Alleen de vrij kostbare (monitor-)luidsprekers, zoals die in radio- en grammofoonplatenstudio's in binnen- en buitenland in gebruik zijn, vertonen dat euvel veel minder, maar een werkelijk geheel „kleurloze” luidspreker bestaat niet.

Dat de beste luidspreker voor de programmatechnicus eigenlijk nog niet goed genoeg is, is duidelijk: hij „boetseert” als het ware zijn programma tot een artistiek verantwoord geheel. De klank van muziekinstrumenten en van de menselijke stem beoordeelt hij met *zijn* oren en *zijn* luidsprekers. Met datzelfde gereedschap maakt hij ook de luidheidsbalans tussen spraak en muziek.

Nu bevat muziek in het algemeen méér en sterkere trillingen in het middengebied dan het gesproken woord. Worden deze nu beide weergegeven via een luidspreker met voorkeur voor een middengebied, dan zal daardoor de muziek luider klinken dan het gesproken woord.

Omdat het menselijk gehoor óók al het gevoeligst is voor dat middengebied zal muziek al gauw enigszins doordringend gaan klinken. Als u in uw huiskamer over echte hi-fi-luidsprekerboxen beschikt, zal het hiervóór beschreven euvel nog best meevallen. De fabrikant heeft grote zorg besteed aan de luidsprekers, maar ook aan de boxen zèlf, want de constructie van het „omhulsel” is uitermate belangrijk voor de frequentiekenarakteristiek.

De autoradio

Er is een situatie, waarin de luidsprekerkleuring, èn het aanwezige stoorgeluid samen, u haast tot razernij kunnen brengen, omdat u „alsmaar” aan die

knoppen moet draaien: de autoradio. Het ligt voor de hand, dat het streven naar hi-fi-weergave in de auto „paarlen-voor-de-zwijnen” is. (De vergelijking gaat een beetje mank, omdat we hiermee natuurlijk niet doelen op de inzittenden van de auto, maar op de omstandigheden waaronder moet worden geluisterd.)

De geluidskwaliteit van de autoradio-luidspreker mag u niet vergelijken met die van een „dure” hi-fi-box. Hoge tonen, maar vooral lage tonen komen er nogal magertjes af. Bewust is het middengebied bevoordeeld, om de verstaanbaarheid van het gesproken woord boven het sterke stoorniveau te handhaven.

Bij een stereo-autoradio worden de luidsprekers vaak in de portieren gemonteerd, of soms in de wanden onder het dashboard.

Dit zijn zeer acceptabele plaatsen; de betrekkelijk grote gesloten ruimten daarachter functioneren min of meer als luidsprekerbox, waardoor de lage tonen nog zó worden weergegeven, dat er een prettige klank ontstaat

Ook plaatsing in het dashboard geeft (voor mono-ontvangst) vaak goede resultaten.

Bij veel moderne auto's is er tegenwoordig geen plaats meer voor een luidspreker in het dashboard (en soms ook niet voor de radio), zodat de fabrikant zijn toevlucht zoekt tot een z.g. radio-console; een onder het dashboard gemonteerd „omhulsel” van plastic, dat als luidsprekerbehuizing feitelijk ongeschikt is. Al deze factoren hebben tot gevolg, dat het middengebied aanmerkelijk sterker wordt weergegeven dan de rest; de klank wordt „scherp” en doordringend. Programma-onderdelen, die veel en sterke trillingen in dat middengebied bavatten (orkesten met koperblazers, applaus, tijdsein enz.) zullen daardoor aanmerkelijk sterker klinken dan de rest.

Eerder las u al, dat u slechts dát deel van de „sterkte” als luidheid ervaart, dat boven het stoorniveau uitsteekt. In een auto zijn er zeer grote schommelingen in het stoorgeluid: van snel rijden tot stilstaan voor verkeerslicht of kruispunt. Ervaart u tijdens snel rijden het geluidsniveau van de radio als normaal, op het moment van stoppen blijkt deze te „bulderen”.

Al deze factoren hebben tot gevolg, dat bij herhaling aan de sterkteregelaar gedraaid zal moeten worden

U zult er mee moeten leren leven!

Over smaak valt niet te twisten

Hebt u zich wel eens gerealiseerd dat u het ene moment muziek vrolijk neuriënd begeleid, om nog geen tien minuten later geïrriteerd de radio zachter te zetten? Oók als het om muziek uit één programma gaat? Dat is dan niet,

omdat de laatste muziek veel sterker wordt uitgezonden dan de eerste, maar omdat Uw smaak hier in het geding is!

Bij luisterproeven met een „gemengd” gezelschap bleek, dat een deel ervan de muziek te luid vond (t.o.v. het gesproken woord) terwijl een ander meende, dat die best wat sterker kon.

Opvallend was óók, dat in die laatste groep de jonge mensen sterker waren vertegenwoordigd dan in de eerste. Hieruit kon weer worden afgeleid, dat de oudere mensen veel eerder de muziek als te luid ervaren dan jonge mensen. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in de daling van van de bovengrens van het gehoor bij stijging van de leeftijd. De verstaanbaarheid van het gesproken woord loopt daardoor terug, de radio moet „harder” gezet, en de muziek wordt dan als te luid ervaren!

Luistert u naar FM . . . of AM?

Veel moderne huiskamer-ontvangers-en ook draagbare ontvangers- beschikken tegenwoordig over de mogelijkheid, radioprogramma,s op twee manieren te ontvangen, n.l. in de FM-band (FM = Frequentie-Modulatie; op toestellen van Duits fabrikaat: UKW = Ultra Kurz Welle), of op AM (= Amplitude Modulatie; lange-midden- en korte golf).

We zullen u niet lastig vallen met de techniek van deze zendsystemen, maar het is voor u wèl van belang, te weten waarom de geluidskwaliteit van FM-ontvangst aanmerkelijk beter is dan van AM-ontvangst.

Een radiostation heeft op uw afstemschaal een bepaalde breedte: u kunt de afstemnaald iets heen- en weer bewegen zonder het station onmiddellijk kwijt raken. Die breedte hangt (bij AM) ten nauwste samen met de hoogste (hoorbare) trilling, die wordt uitgezonden.

In de tweede helft van de veertiger jaren, dus kort na de tweede wereld-oorlog, rezen de AM-zenders „als paddestoelen uit de grond” waardoor o.a. op de middengolf, waarop ook Nederland programma's uitzendt, een enorm gedrang ontstond. De totale breedte van alle middengolfstations was aanmerkelijk méér, dan die de middengolf kon bevatten. Dus gingen die stations elkaar maar overlappen en . . . storen!

Er moest wat gebeuren. FM kwam, zag en overwon.

De ruimte in de FM-band, èn het andere zendsysteem garandeerde een ontvangst van uitstekende (studio)kwaliteit, en zonder storing van andere zenders.

Maar er gebeurde nog wat. Men vond, dat die AM-ontvangst in betere banen moest worden geleid. De breedte per station moest drastisch worden ingekrompen, zodat ze elkaar niet meer stonden te verdringen, maar netjes, schouder-aan-schouder, nàast elkaar op die afstemschaal zouden passen. De

breedte, of misschien kunnen we beter spreken van „smalte”, werd zodanig bepaald, dat de hoogste geluidstrilling, die nog uit uw luidspreker komt, 4500 Hz bedraagt. Dit staat wel in schrille tegenstelling tot FM, waarbij tot 15000 Hz wordt uitgezonden.

Het verschil is dan ook goed te horen: FM klinkt helder, fris en „open”.

Bij AM lijkt het alsof er een wollen deken over uw luidspreker ligt.

Het is duidelijk, dat o.a. de verstaanbaarheid door het ontbreken van die hoge tonen ernstig wordt aangetast.

Een nadeel van AM-ontvangst is bovendien de veel grotere gevoeligheid voor storingen van elektrische apparaten, auto's, bromfietsen, trams enz.

De zeer matige verstaanbaarheid en de storingen nopen u de radio harder aan te zetten, dan op de FM nodig is om de programma's goed te volgen, en . . . inmiddels weet u, wat dat voor gevolgen heeft.

Wilt u zo prettig mogelijk naar de radio luisteren, stem dan, als die mogelijkheid er is, op de FM-band af. Het is beslist een garantie voor minder klachten. Bovendien kunt u daar de programma's in stereo beluisteren. Daarvoor is echter wèl een uitstekende antenne nodig.

Ervaring heeft ons geleerd, dat voor tv-ontvangst vaak „kapitale” masten worden opgesteld (meestal nog met extra versterkers voor de ontvangst van buitenlandse stations), maar dat in dezelfde huizen de radio het moet doen met een achter de ontvanger weggefrommeld draadje. Voor FM is, net als voor tv, een hooggeplaatste en deskundig aangelegde antenne nodig, die nauwkeurig gericht is op de zender, die uw woongebied verzorgt.

Tenslotte

Na al het voorgaande bestaat de kans dat u het gevoel hebt gekregen, dat „naar radio luisteren” alleen maar betekent dat zich een opeenstapeling van elektroakoestische „rampen” over u uitstort.

Mogelijk neemt u zich voor, uw radio maar voorgoed op zolder op te bergen. Doet u het niet; de programma's van onze omroep zijn waard om te worden beluisterd.

Misschien vraagt u zich wel af, waarom dit artikel werd geschreven. Ik hoop niet, dat u het als een excuus beschouwt voor fouten, die in Hilversum worden gemaakt, want – we willen onze handen echt niet in onschuld wassen – die worden gemaakt.

Het bekende spreekwoord: „Waar gehakt wordt vallen spaanders“ is ook bij ons van toepassing. In een afdeling van 170 programmatechnici die gezamenlijk zo'n 500 uur radioprogramma per week produceren, gaat er beslist wel eens iets fout.

Ook programma-materiaal dat soms van buiten de studio wordt aangeboden (b.v. bij aktualiteiten-uitzendingen) voldoet niet altijd aan de kwaliteitsnormen. Vaak blijken dan de omstandigheden, waaronder opname of uitzending tot stand kwam, verre van ideaal te zijn.

Het aantal fouten in de Hilversumse studio's, en bij de buitenlandse omroepen, die met hetzelfde probleem worstelen, stond de laatste jaren in geen enkele verhouding tot het aantal klachten van luisteraars.

Er was dus nòg iets aan de hand.

Jarenlange onderzoeken, mede als gevolg van de klachten van luisteraars, hebben aangetoond, dat . . . enfin, u wéét het inmiddels: het ideale radioprogramma, dat elke luisteraar „past als een goed gesneden kostuum” bestaat niet!

Laat deze uitspraak u er overigens niet van weerhouden, ons te schrijven als u meent een *gegronde* klacht te hebben.

U geeft ons hiermee inzicht in de luistergewoonte van onze luisteraars en tevens de mogelijkheid te zoeken naar een technische programma-presentatie, die voor een zo groot mogelijke groep luisteraars aanvaardbaar is.

Siemens introduceert analysator voor dataverbindingen.

De nieuwe analysator voor dataverbindingen K 1190 (200 Hz – 3,6 kHz) kan talrijke metingen uitvoeren om de kwaliteit van dataverbindingen te beoordelen.

De micro-computer zorgt voor een eenvoudige bediening van het apparaat. Tevens wordt de mogelijkheid geschapen om door middel van afstandsbesturing en met gebruikmaking van een printer automatisch complete meetprotocollen te verkrijgen. De FFT-methode (Fast Fourier Transform) in combinatie met de micro-computer verkort de meettijden voor groep looptijd en niveaumetingen.

De datastroom wordt met behulp van modems in de voor het telefoonnet geschikte transmissievorm gebracht.

De meettaken die dit apparaat kan uitvoeren zijn in drie groepen te verdelen:

1. Metingen, die als kwaliteitsparameter van belang zijn voor spraakoverdracht, zoals niveau- en groeplooptijdvervorming, echodemping en impedantie.
2. Metingen, zoals stoorniveau.
3. De derde meting omvat het bepalen van slechts sporadisch optredende storingen.

Siemens persbericht

Transmissie en telecommunicatietechniek (2)

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 236)

Vierpooltheorie

Algemeen

In de elektrotechniek komt het overbrengen van elektrische energie in vele vormen voor, b.v. op sterkstroomgebied van grote hoeveelheden van de opwekcentrale naar diverse plaatsen van distributie of verbruik.

In de zwakstroomtechniek, waar het over veel kleinere hoeveelheden gaat, is een van de belangrijkste vormen van overbrenging die van de elektrische energie bij b.v. een telefoongesprek van spreker naar hoorder.

De overbrenging van dit soort energie wordt *transmissie* genoemd. In het genoemde voorbeeld heet dit *telefoontransmissie*.

Getracht wordt bij elke soort transmissie de vervormingen zo klein mogelijk te houden.

Deze vervormingen kunnen ontstaan doordat de getransporteerde wisselspanningen niet alle van gelijke sterkte zijn.

Het niet even sterk doorgeven van alle toegevoerde frequenties wordt *lineaire vervorming* genoemd.

Als nieuwe frequenties ontstaan die niet worden toegevoerd, dan wordt gesproken van *niet-lineaire vervorming*.

Teneinde de verliezen, vervorming e.d. te kennen moet de transmissie nader worden bestudeerd.

Hierbij wordt uitgegaan van een *transmissiesysteem* bestaande uit omzetter en een transmissieweg opgebouwd uit transmissiemiddelen, zoals eerder is behandeld.

In fig. 1 is een transmissiesysteem getekend.

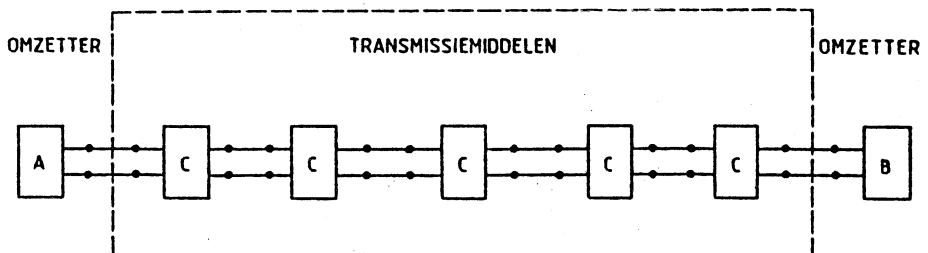


fig. 1. Transmissiesysteem.

Omzetter A bevindt zich aan het begin en omzetter B aan het einde van het systeem. Een omzetter heeft in het algemeen, transmissietechnisch gezien, slechts twee aansluitingen.

De omzetter is symbolisch voorgesteld door een *tweepool*.

Een transmissiemiddel C, b.v. versterker, kabel e.d. bestaat uit een netwerk van elektrische *netwerkelementen* en hebben elk, transmissietechnisch gezien, twee ingangs- en twee uitgangsklemmen. Zo'n transmissiemiddel wordt *vierpool* genoemd.

Transmissiemiddelen met meer dan twee ingangs- en uitgangsklemmen komen wel voor, doch de extra klemmen dienen niet direct voor transmissie, maar om bepaalde eigenschappen aan de vierpool te geven. Zo heeft een versterkerschakeling 2 ingangs-, 2 uitgangs- en 2 voedingsklemmen. De laatste twee zijn transmissietechnisch, niet van belang. Bij de behandeling van vierpolen wordt veelvuldig gebruik gemaakt van demping en logaritmische berekeningen, vandaar dat deze onderwerpen eerst worden behandeld.

Demping

Inleiding

Het verschil tussen b.v. het ingangs- en uitgangsvermogen van een vierpool wordt uitgedrukt in *decibel*, afgekort dB. Het toepassen van deze eenheid, genoemd naar Alexander Graham Bell, vindt plaats:

- omdat het gehoororgaan logaritmisch of exponentieel reageert
- omdat met deze eenheid eenvoudig kan worden gerekend.

De indruk die door een bepaalde vermogenstoename wordt ervaren, wordt niet bepaald door de toename van het vermogen, maar door de verhouding tussen de waargenomen vermogens.

De bel

Een vermogenstoename van 100 mW naar 1000 mW is 10 maal, evenals die van 1 W naar 10 W.

De toename wordt als maatstaf genomen voor het vergelijken van de geluidsvermogens en uitgedrukt in „bel”.

Om het vermogensverschil tussen deze twee vermogens in bel te bepalen, wordt de verhouding als macht van 10 geschreven.

In dit geval:

$$\frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}} = 10^1.$$

P_{uit} is één bel groter dan P_{in} .

De vermogensverhouding in bel is gelijk aan de *exponent* van de als macht van 10 geschreven vermogensverhouding.

Voorbeelden:

$$P_{\text{in}} = 1 \text{ W}; P_{\text{uit}} = 100 \text{ W}$$

$$\frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}} = \frac{100}{1} = \frac{10^2}{10^0} = 10^2$$

P_{uit} is 2 bel groter dan P_{in} .

$$P_{\text{in}} = 0,1 \text{ W}; P_{\text{uit}} = 100 \text{ W}$$

$$\frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}} = \frac{100}{0,1} = \frac{10^2}{10^{-1}} = 10^3$$

P_{uit} is 3 bel groter dan P_{in} .

De decibel

Voor het praktisch gebruik blijkt de bel een te grote eenheid te zijn.

Daarom wordt de bel in 10 decibel verdeeld.

$$1 \text{ bel} = 10 \text{ decibel}$$

$$1 \text{ B} = 10 \text{ dB.}$$

De hiervoor besproken versterking is de verhouding van $\frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}}$.

De versterking kan per definitie groter dan 1 (positieve dB-waarde) maar ook kleiner dan 1 zijn (negatieve dB-waarde).

De verzwakking is het omgekeerde van de versterking, dus $\frac{P_{\text{in}}}{P_{\text{uit}}}$.

In de praktijk wordt gewerkt met positieve dB-waarden, zodat bij versterking wordt gerekend met $P_{\text{uit}} > P_{\text{in}}$ en bij verzwakking met $P_{\text{in}} > P_{\text{uit}}$ of wel:

$$\frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}} \text{ resp. } \frac{P_{\text{in}}}{P_{\text{uit}}}$$

Logaritmen

Inleiding

De logaritmen worden als een logisch hulpmiddel toegepast bij gecompliceerde rekenkundige bewerkingen.

In de transmissietechniek worden de logaritmen behalve voor het uitvoeren van rekenkundige bewerkingen ook toegepast voor het bepalen en het vastleggen van het gedrag van elektrische netwerken, transmissiewegen, versterkers enz.

Alvorens het begrip logaritme, de eigenschappen van logaritmen en het toepassen van logaritmen te behandelen is het gewenst in het kort de machtsverheffing te herhalen.

Machtsverheffing

Moeten een aantal gelijke factoren in een herhaalde vermenigvuldiging

worden vermenigvuldigd, teneinde het produkt of de uitkomst te bepalen, dan kan deze vermenigvuldiging verkort worden geschreven als een machtsverheffing.

$$2 \times 2 \times 2 = 8 \quad \text{of} \quad 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

De verkorte schrijfwijze voor deze vermenigvuldiging als een machtsverheffing is:

$$2^3 = 8$$

De algemene vorm van een machtsverheffing is:

$$a^b = c$$

Hierin is:

- a het grondtal van de macht
- b de machtsexponent of exponent van de macht
- c het produkt of de uitkomst van de machtsverheffing.

Met machten kunnen de bekende rekenkundige bewerkingen worden uitgevoerd. Achtereenvolgens zullen deze rekenkundige bewerkingen worden toegelicht.

Vermenigvuldigen van machten

Moeten een aantal machten met hetzelfde grondtal met elkaar worden vermenigvuldigd, dan kan het produkt van deze vermenigvuldiging eveneens worden geschreven als een macht met hetzelfde grondtal en met exponent de som van de exponenten van de factoren van de vermenigvuldiging.

$$2^2 \times 2^3 = 2^{(2+3)} = 2^5$$

de algemene vorm van een vermenigvuldiging van machten met hetzelfde grondtal is:

$$a^x \times a^y = a^{(x+y)}$$

Delen van machten

Moeten een aantal machten met hetzelfde grondtal op elkaar worden gedeeld, dan kan het quotient van deze deling eveneens worden geschreven als een macht met hetzelfde grondtal en met als exponent het verschil van de som van de exponenten van het deeltal en de som van de exponenten van de deler van de deling.

$$\frac{2^8}{2^3} = 2^{(8-3)} = 2^5$$

De algemene vorm van een deling van machten met hetzelfde grondtal is:

$$\frac{a^x}{a^y} = a^{(x-y)}$$

Elk grondtal tot de macht nul is gelijk aan 1.

Uit hetgeen hiervoor is vastgesteld voor het delen van machten met hetzelfde grondtal en elk grondtal tot de macht nul is gelijk aan 1, volgt:

$$\frac{1}{a^x} = \frac{a^0}{a^x} = a^{(0-x)} = a^{-x} \qquad \frac{1}{a^{-x}} = a^x$$

Machtsverheffing van een macht

Moet een macht van een grondtal tot een macht worden verheven, dan kan het produkt van deze machtsverheffing eveneens worden geschreven als een macht met hetzelfde grondtal en met als exponent het produkt van de machts-exponent van de oorspronkelijke macht en de machtsexponent waartoe de macht moet worden verheven.

$$(2^2)^3 = 2^2 \times 3 = 2^6$$

De algemene vorm van een machtsverheffing van een macht is:

$$(a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

Worteltrekking van een macht

Zijn van een macht de machtsexponent b en het produkt c van de macht bekend, dan kan het grondtal a door middel van een worteltrekking worden bepaald.

$$a^3 = 8$$

Het grondtal van de macht volgt dan uit:

$$\sqrt[3]{8} = a \quad \text{of} \quad \sqrt[3]{8} = 2 \quad \text{en} \quad a = 2 \quad \text{omdat} \quad 2^3 = 8$$

De algemene vorm van een worteltrekking is:

$$\sqrt[b]{c} = a$$

Hierin is:

- b de wortel exponent van de worteltrekking
- c het getal waaruit de b^{de} -wortel moet worden getrokken
- a de wortel of de uitkomst van de worteltrekking.

Uit de algemene vorm van de worteltrekking en een machtsverheffing volgt:

$$({}^b c)^b = a^b = c \quad \text{en:} \quad {}^b c = ({}^b c)^{b/b} = a^{b/b} = a = c^{1/b}$$

De algemene vorm van een worteltrekking als macht is:

$${}^b c = c^{1/b}$$

Indien het getal waaruit de wortel moet worden getrokken eveneens als een macht is geschreven, dan is de teller van de breuk van de machtsexponent van het produkt gelijk aan de macht van het getal waaruit de wortel moet worden getrokken.

De algemene vorm van een worteltrekking uit een macht is:

$${}^b c^a = c^{a/b}$$

Begrip logaritme

Zijn van een macht het grondtal a en het produkt c bekend, dan kan de machtsexponent b worden bepaald door middel van een logaritmetrekking.

Van een macht is gegeven:

$$2^b = 8$$

De grootte van b kan door middel van een logaritmetrekking worden bepaald en geeft als logaritme $b = 3$ omdat $2^3 = 8$.

Uit het voorgaande volgt de definitie van het begrip logaritme:

de logaritme van een getal c voor een bepaald grondtal g is de machtsexponent b waartoe het grondtal g moet worden verheven om het getal c te verkrijgen.

De logaritme wordt verkort symbolisch geschreven als:

$${}^g \log c = b$$

en uitgesproken als:

de logaritme van het getal c met grondtal g is b .

Zoals later nog zal blijken worden naast deze algemene symbolische schrijfwijze nog twee bijzondere symbolische schrijfwijzen toegepast.

Voorbeelden:

${}^2 \log$	$8 = 3$	omdat	$2^3 = 8$
${}^5 \log$	$25 = 2$	omdat	$5^2 = 25$
${}^7 \log$	$343 = 3$	omdat	$7^3 = 343$
${}^g \log$	$g = 1$	omdat	$g^1 = g$
${}^b \log$	$b = 1/b$	omdat	$g^{1/b} = b$

Het grondtal

De vergelijking voor het bepalen van de logaritme ${}^g\log c = b$ geeft alleen een algemene oplossing als het grondtal g positief is. Voor het grondtal kunnen derhalve uitsluitend positieve getallen worden gebruikt.

Alle machten van 1 geven als produkt eveneens 1. Hieruit volgt dat het grondtal nimmer 1 kan zijn.

Als grondtal kan elk positief getal met uitzondering van 1 worden gebruikt.

Uit de keuze van uitsluitend positieve grondtallen volgt dat alleen van positieve getallen de logaritme kan worden bepaald, omdat een macht van een positief getal uitsluitend een positief produkt geeft.

De grootte van de logaritme

De logaritme van 1 is 0, hetgeen volgt uit:

$${}^g\log 1 = 0 \quad \text{omdat} \quad g^0 = 1$$

De logaritme van g is 1, hetgeen volgt uit:

$${}^g\log g = 1 \quad \text{omdat} \quad g^1 = g$$

De logaritme van getallen groter dan g is groter dan 1.

De logaritme van getallen kleiner dan g is kleiner dan 1.

De logaritme van getallen kleiner dan 1 is kleiner dan 0, deze logaritme is derhalve negatief.

Logaritme van een som

Moet van een som van enige getallen de logaritme worden bepaald, dan moet eerst de som worden bepaald van de getallen waarna de logaritme van deze som kan worden bepaald.

Logaritme van een verschil

Moet van een verschil van twee getallen de logaritme worden bepaald, dan moet eerst het verschil worden bepaald van de getallen waarna de logaritme van het verschil kan worden bepaald.

Logaritme van een produkt

De logaritme van een produkt is gelijk aan de som van de gelijknamige logaritmen, dus de logaritmen met hetzelfde grondtal, van de factoren van het produkt.

De algemene vorm van de logaritme van een produkt is:

$${}^g\log (a \cdot b) = {}^g\log a + {}^g\log b$$

Hetgeen volgt uit:

$$a = g^{\xi \log a} \quad \text{en} \quad b = g^{\xi \log b}$$

gesubstitueerd in produkt geeft:

$$a \cdot b = g^{\xi \log a} \cdot g^{\xi \log b} = g^{(\xi \log a + \xi \log b)}$$

gesubstitueerd in vergelijking voor logaritme geeft:

$$\xi \log (a \cdot b) = \xi \log g^{(\xi \log a + \xi \log b)} = \xi \log a + \xi \log b$$

Voorbeeld:

$${}^2 \log (4 \cdot 16) = {}^2 \log 4 + {}^2 \log 16 = 2 + 4 = 6$$

Logaritme van een quotient

De logaritme van een quotient is gelijk aan het verschil van de gelijknamige logaritmen van het deeltal en de deler.

De algemene vorm van de logaritme van een quotient is:

$$\xi \log \frac{a}{b} = \xi \log a - \xi \log b \quad \text{of} \quad \xi \log (a : b) = \xi \log a - \xi \log b$$

Hetgeen volgt uit:

$$a = g^{\xi \log a} \quad \text{en} \quad b = g^{\xi \log b}$$

gesubstitueerd in het quotient geeft:

$$a : b = g^{\xi \log a} : g^{\xi \log b} = g^{\xi \log a} \cdot g^{-\xi \log b} = g^{(\xi \log a - \xi \log b)}$$

gesubstitueerd in vergelijking voor logaritme geeft:

$$\xi \log (a : b) = \xi \log g^{(\xi \log a - \xi \log b)} = \xi \log a - \xi \log b$$

Voorbeeld:

$${}^2 \log (16 : 4) = {}^2 \log 16 - {}^2 \log 4 = 4 - 2 = 2$$

$${}^5 \log \frac{1}{25} = {}^5 \log 1 - {}^5 \log 25 = 0 - 2 = -2$$

$${}^2 \log 0,125 = {}^2 \log \frac{1}{8} = {}^2 \log 1 - {}^2 \log 8 = 0 - 3 = -3$$

Logaritme van een macht

De logaritme van een macht is gelijk aan de gelijknamige logaritme van het grondtal van de macht vermenigvuldigd met de machtsexponent.

De algemene vorm van de logaritme van een macht is:

$${}^g\log(a^b) = b \cdot {}^g\log a$$

Hetgeen volgt uit:

$$a = g^{{}^g\log a}$$

gesubstitueerd in de macht geeft:

$$a^b = (g^{{}^g\log a})^b = g^{b \cdot {}^g\log a}$$

gesubstitueerd in vergelijking voor logaritme geeft:

$${}^g\log(a^b) = {}^g\log(g^{b \cdot {}^g\log a}) = b \cdot {}^g\log a$$

Voorbeeld:

$${}^2\log 16^3 = 3 \cdot {}^2\log 16 = 3 \cdot 4 = 12$$

Logaritme van een wortel

De logaritme van een wortel is gelijk aan de gelijknamige logaritme van het getal waaruit de wortel moet worden getrokken gedeeld door de wortel-exponent.

De algemene vorm van de logaritme van een wortel is:

$${}^g\log b a = \frac{1}{b} \cdot {}^g\log a$$

Hetgeen volgt uit:

$$a = g^{{}^g\log a}$$

gesubstitueerd in de worteltrekking geeft:

$$b a = a^{1/b} = (g^{{}^g\log a})^{1/b} = g^{1/b \cdot {}^g\log a}$$

gesubstitueerd in vergelijking voor logaritme geeft:

$${}^g\log b a = {}^g\log a^{1/b} = {}^g\log g^{1/b \cdot {}^g\log a} = 1/b \cdot {}^g\log a$$

Voorbeeld:

$${}^2\log^3 16 = \frac{1}{3} \cdot {}^2\log 16 = \frac{1}{3} \cdot 4 = 1,333$$

$${}^5\log^4 125 = \frac{1}{4} \cdot {}^5\log 125 = \frac{1}{4} \cdot 3 = 0,75$$

$${}^7\log^4 \frac{49}{343} = \frac{1}{4} \cdot ({}^7\log 49 - {}^7\log 343) = \frac{1}{4} \cdot (2 - 3) = -0,25$$

Omrekenen van logaritmen met verschillend grondtal

Bij het omrekenen van een logaritme met een bepaald grondtal in een logaritme met een ander grondtal, is de logaritme van een getal met dat andere grondtal gelijk aan het quotient van de logaritmen met het gegeven grondtal van het getal en het nieuwe grondtal.

De algemene vorm voor het omrekenen van een logaritme is:

$$a_{\log b} = \frac{g_{\log b}}{g_{\log a}}$$

Hetgeen volgt uit:

$$a = g^{g_{\log a}} \quad \text{waaruit volgt} \quad g = a^{1/g_{\log a}}$$

en

$$b = g^{g_{\log b}} \quad \text{waaruit volgt} \quad g = b^{1/g_{\log b}}$$

gelijkstelling van beide vergelijkingen geeft:

$$a^{1/g_{\log a}} = b^{1/g_{\log b}} \quad \text{waaruit volgt} \quad b = a^{g_{\log b}/g_{\log a}}$$

gesubstitueerd in vergelijking voor logaritme geeft:

$$a_{\log b} = a_{\log a}^{g_{\log b}/g_{\log a}} = g_{\log b}/g_{\log a} \quad \text{of} \quad \frac{g_{\log b}}{g_{\log a}}$$

Voorbeeld:

$$\text{gegeven } 4_{\log 16} = 2$$

$$\text{gevraagd } 2_{\log 16}$$

$$\text{dan is: } 2_{\log 16} = \frac{4_{\log 16}}{4_{\log 2}} = \frac{2}{1/2} = 4$$

Een bijzondere vorm van omrekening is het van plaats verwisselen van het getal waarvan de logaritme moet worden bepaald en het grondtal:

$$a_{\log b} = \frac{b_{\log b}}{b_{\log a}} = \frac{1}{b_{\log a}}$$

(Wordt vervolgd.)

CHIPS: wat doe je ermee? (2)

Ing. B. W. Bos

De microcomputer

Inleiding

In het vorige artikel is aandacht besteed aan enkele kenmerken van de microprocessor. Daarbij is de nadruk gelegd op de mogelijkheid dit geïntegreerde circuit een rol te laten spelen in een microcomputer. Het zal duidelijk zijn dat de microprocessor als centraal besturings- en rekenorgaan in het systeem een belangrijke plaats inneemt naast de andere functies zoals in- en uitvoer, opslag van data en opslag van programma's. De eigenschappen van de microprocessor bepalen dan ook voor het grootste gedeelte de eigenschappen van het hele systeem.*

Nu is er door de snelle technologische ontwikkelingen een zodanig gevarieerd aanbod van microprocessoren ontstaan, dat een systeemontwerper al snel behoefte heeft aan enige standaardisatie. Dit geldt vooral als het gaat om toepassingen waarbij geen al te strenge eisen worden gesteld aan de eigenschappen van het microprocessorsysteem. De ontwerper kan dan met voordeel gebruik maken van een eerder toegepaste configuratie, die globaal aan de nieuwe toepassingseisen voldoet. Dit voorkomt verspilling van ontwikkeltijd en versnelt de groei van ervaring.

Deze voordelen kunnen natuurlijk ook in ruimere kring optreden als er afspraken zijn gemaakt over de toe te passen configuratie en de belangrijkste koppelvlakken daarin.

Bij het Dr. Neher Laboratorium is de afgelopen jaren, op grond van dergelijke afspraken, een standaardbussysteem ontstaan dat als universeel koppelvlak dienst doet in een microcomputer. In deze beschrijving zijn de globale eigenschappen van functionele eenheden opgenomen die geschikt zijn om door middel van een bussysteem samen te werken en zo een microcomputer te vormen.

Basisfuncties in een microcomputer

De werking van een microcomputer is gebaseerd op slechts enkele verschillende functies, die in feite in ieder systeem wel in een of andere vorm voorkomen.

* Zie ook het boek: Basisbegrippen microprocessoren. ISBN 90 12 02853 1. Ing. B. W. Bos, J. B. de Jong, Ing. A. J. H. van Santen, Ir. A. C. G. van Strien en Ir. G. K. F. van der Woud. (CMZ artikel: nr. 99-7905.)

In de microcomputer als digitaal systeem staan de *logische en rekenkundige bewerkingen op data* centraal. Juist deze eigenschap maakt de toepassing van microprocessors zo aantrekkelijk als er met hoge snelheid data moet worden verwerkt. De te verwerken data moet natuurlijk naar de rekenfunctie van het systeem worden gebracht en dat bepaalt de tweede basisfunctie namelijk de verzorging van *in- en uitvoer* van data. De belangrijkste taak van deze functie is het aanpassen van de externe datastromen aan de eisen die het systeem intern stelt (o.a. snelheidsaanpassing).

Bij het rekenen en logisch bewerken ontstaan (tussen)resultaten die tijdelijk moeten worden opgeslagen. Hiervoor is een *geheugenfunctie* nodig als kladblok voor de rekeneenheid. Bovendien wordt deze geheugenfunctie ook gebruikt om het programma te bewaren dat o.a. aangeeft welke bewerkingen de rekeneenheid op de data moet uitvoeren. De laatste en eigenlijk meest belangrijke basisfunctie wordt uitgevoerd in een *centrale besturing*, die de verschillende processen coördineert. Ook deze coördinatie wordt beïnvloed door het eerder genoemde programma.

De totaalwerking van het systeem is dan ook te beschouwen als het uitvoeren van een reeks opeenvolgende cycli waarbij het programma de opeenvolging bepaalt.

Zo'n bekende cyclus kan bijvoorbeeld een datatransport verzorgen tussen geheugen en rekeneenheid of een logische bewerking op deze data uitvoeren. In een microprocessor vormen de instructies een verzameling bekende cycli waarmee de systeemontwerper een programma samenstelt om de totale werking van het systeem voor te schrijven.

Er is een grote variëteit van componenten (chips) beschikbaar voor de realisatie van de verschillende basisfuncties in een microcomputer.

Centrale besturing en dataverwerking

Deze twee functies vormen het zwaartepunt van de „intelligentie” in een microcomputer. Hoewel beide functies apart zouden kunnen worden uitgevoerd is het gebruikelijk deze twee te integreren in een centrale verwerkings-eenheid (CPU \approx Central Processing Unit). Het is dan ook niet verwonderlijk dat microprocessorchips meestal tenminste deze beide functies verzorgen. In het vorige artikel is de globale werking van de microprocessor reeds beschreven en ook de belangrijke rol, die deze bouwsteen kan vervullen in een microcomputer. Voorlopig worden de eigenschappen van de microprocessor nog niet in detail uitgewerkt, maar ligt de nadruk op de toetsing van deze chip in de centrale verwerkingseenheid (CPU-eenheid) van de microcomputer. De CPU-eenheid is bepalend voor de interne communicatiemogelijkheden en aangezien microprocessors uitermate geschikt zijn voor samenwerking met

bussystemen zullen de functionele eigenschappen van dit type koppelvlak worden gebruikt om de samenwerking met de andere eenheden in de microcomputer te beschouwen. Het interne koppelvlak van een microcomputer bestaat uit drie delen:

Data-pad

Dit is een bit-parallele transportweg waarover alle data in het systeem wordt getransporteerd. Het aantal parallele buslijnen geeft aan welke basiseenheid in het systeem wordt gebruikt bij informatietransporten. Deze eenheid wordt aangegeven met „woord”. De WOORDBREEDTE geeft aan uit hoeveel bits een woord bestaat (b.v. 8 bit).

Adres pad

Dit is een bit-parallele transportweg voor adresinformatie. De CPU-eenheid geeft met het adres aan welke geheugenplaats of IO-eenheid bij het interne datatransport is betrokken. Het aantal te gebruiken adresbits wordt bepaald door de eigenschappen van de toegepaste microprocessor, het aantal adreslijnen wordt vastgelegd bij de definiëring van het koppelvlak (b.v. 16 bit).

Besturingssignalen

Er zijn verschillende procedures mogelijk voor datatransporten tussen CPU-eenheid, geheugen en IO-eenheden. Bij de beschrijving van deze eenheden zullen de kenmerken van deze procedures globaal worden toegelicht.

In de volgende artikelen over het DNL standaardbussysteem worden gedetailleerde beschrijvingen gegeven. Het aantal besturingssignalen en de procedures, die een CPU-eenheid moet kunnen verzorgen wordt vastgelegd in de koppelvlakdefinitie.

De eigenschappen van een toe te passen microprocessor in de CPU-eenheid zijn bepalend voor de noodzakelijke aanpassingen om aan de interne koppelvlakdefinitie te voldoen. In de meeste gevallen zullen vrijwel geen aanpassingen nodig zijn voor het adrespad en het datapad doch slechts voor de proceduresignalen (zie fig. 1).

Als het interne koppelvlak wordt vastgelegd op basis van een toegepaste microprocessor, dan zullen ook voor de procedures geen aanpassingen nodig zijn.

Geheugenfunctie

De bouwstenen, die deze functie vervullen zijn te verdelen in twee hoofdgroepen:

- lees/schrijf geheugens;
- alleen leesgeheugens.

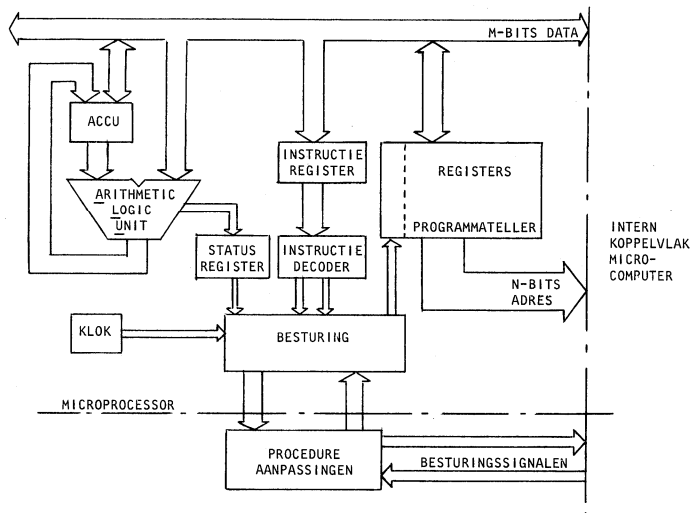


fig. 1. Blokschema CPU-eenheid.

De lees/schrijf geheugens kunnen in het systeem worden gevuld met informatie, die later weer kan worden gelezen.

Voorbeelden hiervan zijn RAM (Random Access Memory), schuifregisters, magnetische bellengeheugens e.d.

In de microcomputer is dit type geheugen meestal opgenomen om data tijdelijk op te slaan (tussenresultaten, klaarzetten voor uitvoer e.d.). Het is echter heel goed mogelijk ook delen van een programma in dit type geheugen te plaatsen.

Het alleen-leesgeheugen (read-only memory) krijgt meestal de taak om als programma geheugen te fungeren. Dit type geheugen wordt buiten het systeem geprogrammeerd en de microcomputer kan de inhoud tijdens de normale werking niet meer veranderen. Voorbeelden van dergelijke geheugenbouwstenen zijn: ROM (Read Only Memory) slechts 1 maal te programmeren en RROM (ReProgrammable ROM) waarvan de inhoud door de gebruiker kan worden gewijzigd (v.b. EPROM \approx Erasable PROM; EAROM \approx Electrically Alterable ROM).

De organisatie van een geheugenbouwsteen bepaalt hoe de op de chip aanwezige geheugenplaatsen bereikbaar zijn.

Er dient in ieder geval een adres te worden aangeboden waarop de bouwsteen één bit of enkele bits parallel aan de uitgang geeft. Door combinatie van dergelijke bouwstenen is dan een geheugeneenheid samen te stellen, die past in het microcomputersysteem.

Een geheugeneenheid heeft een aantal functionele kenmerken, die voor de werking van de microcomputer van belang zijn. Deze kenmerken geven aan hoe de eenheid in het totale systeem functioneert, waarbij de eigenschappen van toegepaste bouwstenen (hier geheugenchips) zoveel mogelijk worden afgeschermd. In de meeste gevallen is alleen de werkingssnelheid van deze bouwstenen direkt in een kenmerk terug te vinden en hebben alle andere eigenschappen slechts indirecte invloeden.

Woordbreedte

De microcomputer transporteert en verwerkt informatie waarbij een „woord” als eenheid wordt gebruikt. De woordbreedte geeft aan uit hoeveel bits een woord bestaat.

Geheugencapaciteit en adres

Een geheugeneenheid kan met de toegepaste componenten een aantal bits opslaan. Voor het systeem is echter van belang hoeveel woorden de geheugeneenheid kan bevatten. De geheugencapaciteit wordt daarom gegeven in het aantal geheugenplaatsen voor de opslag van woorden. Voor de aanwijzing van iedere geheugenplaats is een uniek *adres* nodig, zodat de geheugencapaciteit direkt bepaalt hoeveel adresbits nodig zijn voor de geheugeneenheid (N bits adres kan 2^N geheugenplaatsen selecteren).

Toegangstijd (Memory Acces Time)

Dit is de tijd, die de geheugeneenheid nodig heeft om na het aanbieden van een adres de bijbehorende data beschikbaar te stellen. De werkingssnelheid van de toegepaste componenten heeft grote invloed op dit kenmerk. Ook de architectuur van de componenten kan invloed hebben. RAM chips zullen een vrijwel constante toegangstijd veroorzaken. Magnetische bellengeheugens daarentegen geven een zeer variabele toegangstijd door de manier van data-opslag en adressering in dit type geheugen.

Besturing

Het systeem werkt met bepaalde proceduresignalen om de lees/schrijf procedures te begeleiden. De geheugeneenheid moet met deze signalen kunnen samenwerken. Een besturingsfunctie in de geheugeneenheid zorgt voor de aanpassing tussen deze systeemsignalen en de signalen, die nodig zijn om de gewenste acties uit te voeren in de toegepaste geheugenchips (zie fig. 2).

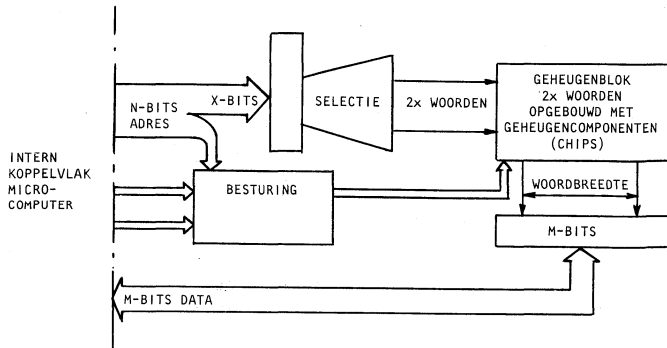


Fig. 2 Blokschema geheugeneenheid

Een geheugeneenheid heeft slechts één koppelvlak waarin de woordbreedte en de uitvoering van de besturingssignalen bepalen of de eenheid kan samenwerken met de rest van het systeem. De geheugencapaciteit, het aantal bijbehorende adresbits en de toegangstijd bepalen op welke wijze de eenheid in het systeem kan functioneren. Bijvoorbeeld een geheugeneenheid van 16K x 8/400 ns (capaciteit x woordbreedte/toegangstijd) kan in een 8 bit systeem worden toegepast mits de besturingssignalen comptabel zijn. Deze eenheid biedt een geheugencapaciteit van $2^{14} = 16384$ woorden (K betekent 2^{10}), heeft 14 adresbits nodig voor de adressering en heeft een typische toegangstijd van 400 ns ($1 \text{ ns} = 10^{-9}\text{s}$).

(Wordt vervolgd.)

Studieblad PTT

*een bron van informatie . . .
al jáááren.*

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.

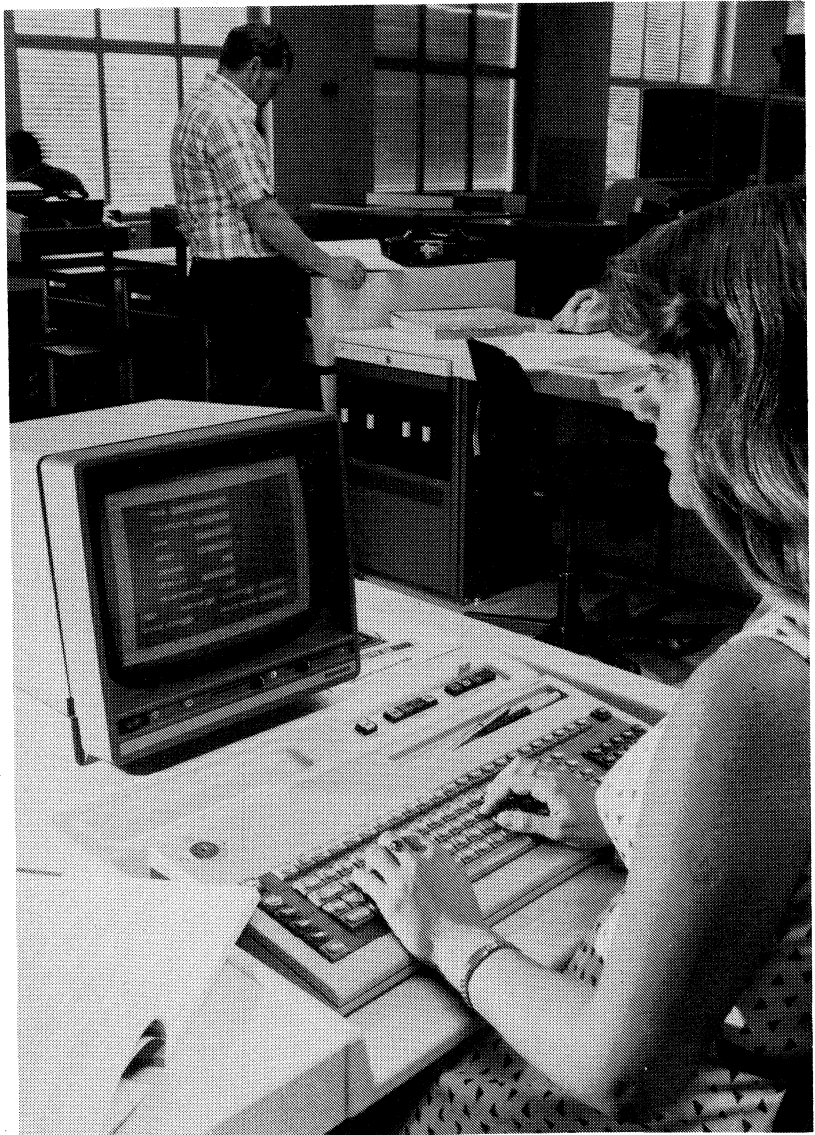
Edisonstraat 9
Venlo-Blerick

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 9, 36e jaargang september 1981

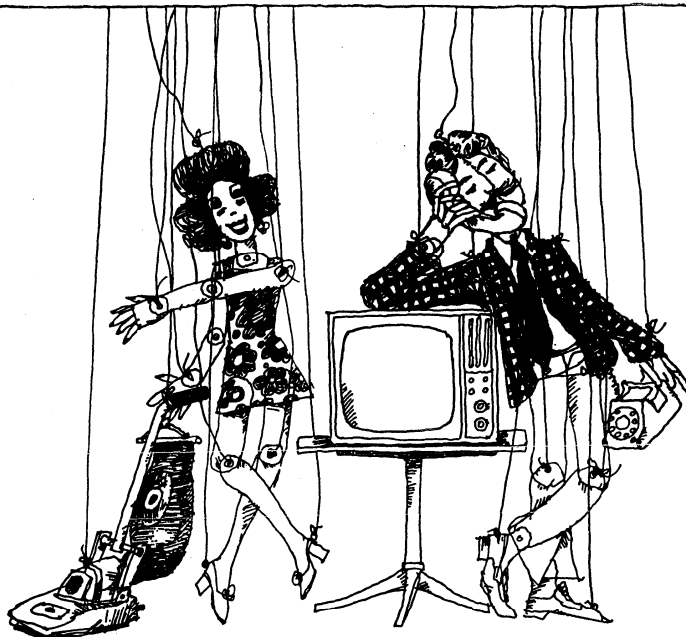
Opleiden bij PTT vroeger en nu
Radiopropagatie
Transmissie en telecommunicatietechniek
CHIPS: wat doe je er mee? (2)
Technisch Engels



Grafische terminal ZBE 3974R van Siemens in combinatie met de 300-systemen
(zie blz. 287).

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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.
abbonement 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 

Opleiden bij PTT vroeger en nu

Centrale Afdeling OVT

Inleiding

Het was altijd vrij rustig op het gebied van opleiding binnen de PTT.

Daarin kwam verandering met de publicatie van dienstorder 374 op 20 juli 1971. Via deze dienstorder maakte de PTT – in het kader van de structurele herziening BBBRA 1948 (Bezoldigingsbesluit Burgerlijke Rijksambtenaren 1948) – een begin met het afschaffen van de vakexamens voor *nieuwkomers*. Het uitgangspunt, dat een voltooide PTT-opleiding recht gaf op een bepaalde rang, werd losgelaten. Inmiddels is ook gewerkt aan de afbouw van de vakexamens voor de „zittende” medewerkers. Circulaire P 4827 T 3182 TF 3016 dd. 21 juli 1976 was daar het startsein voor.

Deze afbouw heeft in 1979 zijn beslag gekregen. Er werd echter niet alleen afgebouwd, ook aan opbouw werd gedaan. Diverse stuur- en werkgroepen begonnen met de opbouw van een flexibel functie-opleidingssysteem, om *iedere PTT-er* de voor zijn functioneren noodzakelijke functie-opleiding te kunnen geven. Daarbij werd tegelijkertijd vanuit de Centrale Afdeling Opleiding, Vorming en Training (CAOVT) gestreefd naar een meer professionele aanpak van de opleidingsproblemen binnen de PTT. De uitbouw van dat systeem vraagt ook nu nog veel energie. Om een inzicht in het oude en nieuwe systeem te krijgen zullen we eerst bezien hoe er tot 20 juli 1971 bij de PTT werd opgeleid en daarna wat het functie-opleidingssysteem in hoofdlijnen inhoudt.

Het Examensysteem (vroeger)

Kenmerken

Het gehele opleidingsgebeuren was tot 20 juli 1971 geënt op het BBBRA, de RBV '48 (Rangbevorderingsregeling 1948) en de „Examenprogramma's PTT” ingevolge de RBV '48.

In de RBV '48 stond vermeld, welk examen recht gaf op welke rang. Ook werden daarin de voorwaarden voor deelname aan „enigerlei examen” geregeld. In hoofdstuk I punt 6 voor het RBV '48 lezen we:

Tot deelneming aan enigerlei examen of tot het afleggen van een proef worden alleen toegelaten zij, die naar het oordeel van de directeur-generaal van goed gedrag en in hun rang (al dan niet op arbeidsovereenkomst) volledig geschikt zijn.

Voor rangsverhoging komen alleen in aanmerking zij, die naar het oordeel van de directeur-generaal van goed gedrag en tenzij in met name genoemde gevallen bij wijze van uitzondering anders is bepaald, volledig geschikt voor de nieuwe rang zijn. In de „**EXAMENPROGRAMMA'S PTT, Ingevolge De RBV 1948**” werden gedetailleerde inhouden en exameneisen voor de PTT-opleidingen beschreven.

Uit het voorgaande blijkt duidelijk, dat de kenmerken van het examensysteem zijn:

- afhankelijkheid van overheidsregelingen
- grote rechtszekerheid; alles was uniform tot in detail geregeld
- nauwe relatie examen (opleiding) → rang (examen geeft *recht* op rang).

Opvallend is verder, dat de overheidsregelingen alléén voorzagen in opleidingen aan het begin van de loopbaan. Ook dit kan als een kenmerk van het examensysteem worden gezien.

Het Studieblad PTT intussen, trachtte door het brengen van de juiste artikelen, de examinandi tot steun te zijn. Aan deze activiteit dankt „het Studieblad” haar naam.

Het examensysteem in schema's.

Schematisch voorgesteld ziet het oude opleidingssysteem er (gezien door de bril van een personeelsfunctionaris) als volgt uit:

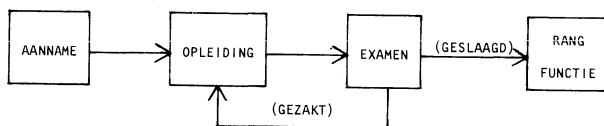


fig. 1.

Opleidingsfunctionarissen kijken waarschijnlijk op een andere manier naar het opleidingssysteem. Het opleidingsaspect komt daarbij meer gedetailleerd uit de verf.

In onderwijskundige termen is het schema in fig. 2 tot het schema in fig. 3 om te vormen.

Bekijken we nu deze 2 schema's nog eens en gaan we in onze gedachten na hoe vroeger (bij PTT) werd opgeleid, dan vallen twee dingen op n.l.:

- a. de grote afstand tussen het opleidingsgebeuren en het PTT-bedrijf zelf. Het aannemen van leerlingen gebeurde vaak door de bedrijfsschool en niet door de (toekomstige) chef;

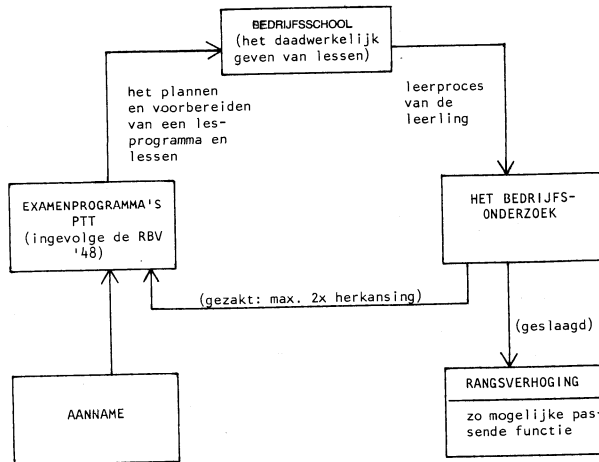


fig. 2

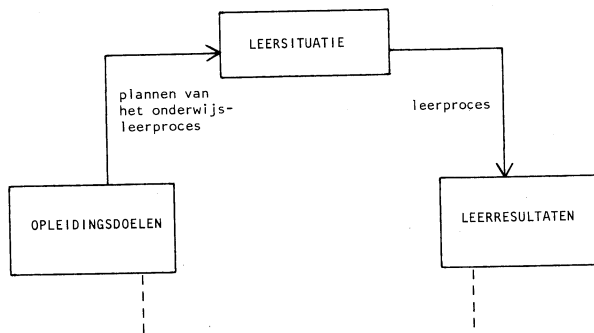


fig. 3.

- b. het doel van de opleiding is bijna ge(ver?)worden tot het opleiden tot een hogere rang. Immers niet meer de behoefte aan opleiding voor een goed functioneren stond centraal, doch het voldoen aan een examenprogramma, dat *recht* gaf op een hogere rang.

Problemen

Het zal u bekend zijn, dat dit overheidsgebonden uniform systeem de nodige problemen met zich mee begon te brengen. Functioneerde het systeem in het vroegere statische PTT „OVERHEIDS-bedrijf” erg goed, in het huidige dynamische „overheids-BEDRIJF” past het minder.

Naast de reeds genoemde problemen zoals:

- grote afstand tussen opleiding en uitvoerende diensten;
- het opleiden voor een rang,

kunnen we ook nog de volgende noemen:

- discrepantie opleidingsniveau en functie. Vaak had men veel geleerd, dat voor de functie-uitoefening niet nodig was. Dat riep frustratie op;
- de te starre regelingen belemmerden het maken van op de PTT-praktijk gerichte opleidingen
- gezien de vele veranderingen in het bedrijf was een opleiding alleen aan het begin van de loopbaan niet meer voldoende. Tijdens de loopbaan bleek er ook behoefte aan opleiding;
- de programma's en opleidingsniveaus van de diverse scholen waren zo sterk gewijzigd, dat de oude PTT-opleidingen hierop onvoldoende aansloten (gevolgen van de Mammoetwet).

Dit wat het examensysteem tot 20 juli 1971 betreft. Laten we nu ons oog op het heden richten en zien hoe er momenteel bij de PTT wordt opgeleid. (Liever gezegd: opgeleid zou moeten worden).

Het Functie-Opleidingssysteem (nu)

Dienstorder 374

Het functie-opleidingssysteem is bedoeld als antwoord op de eerder beschreven problemen. Maar wat is er nu gebeurd sedert 20 juli 1971 toen de dienstorder 374 uitkwam?



dienstorder 374

Staatsbedrijf der Posterijen, Telegrafie en Telefonie | 20 juli 1971

POST

374. Structurele herziening BBBRA 1948/45 %-salarisverhoging per 1 juli 1971
(VPSZ, avb 70)

Het examensysteem was afgeschaft, zonder dat er iets nieuws voor in de plaats was gekomen. Althans het hele bedrijf ervoer het veelal zo. Wat was er gebeurd? Met dienstorder 374 had er een ontkoppeling plaatsgevonden van examen → rang.

Ook werd een systeem van functie-opleidingen in het vooruitzicht gesteld. Maar in feite waren alle oude opleidingen er nog. Ook het opleidingsapparaat was nog volledig intact. Het bedrijf kon dus gewoon doorgaan met opleiden op de oude voet. Voor de medewerkers echter was de grote rechtszekerheid van het systeem (examen → rang) weggevallen. De vakbonden zouden zeker niet

hebben ingestemd met de wijzigingen in het opleidingssysteem, als daar niet iets tegenover stond. De PTT-bedrijfsleiding had dan ook toezeggingen gedaan aan de vakbonden.

- Vóór 1 januari 1974 zou er een functie-opleidingssysteem binnen de PTT gaan functioneren met de volgende kenmerken:
 - Op tijd
d.w.z. opleiding wordt gegeven op die momenten tijdens de loopbaan, dat er behoefte aan is;
 - Op maat
d.w.z. er wordt zoveel aan opleiding gegeven als nodig is om een medewerker in staat te stellen goed in zijn functie te functioneren;
 - Management, bij opleidingen betrokken
d.w.z. een chef is direct medeverantwoordelijk voor de opleiding van zijn medewerkers;
 - Functie, bepaalt de rang
d.w.z. opleiding is middel om in een functie goed te functioneren. Alleen het goed functioneren in een (hogere) functie (waarbij dus opleiding ondersteunend kan zijn) geeft recht op promotie. De functie geeft recht op opleiding.
- Naast het systeem van functie-opleidingen zou de PTT tevens zorgen voor voldoende promotiegevendende functies in de organisatie. Op deze wijze zou het wegvallen van de promotiemogelijkheden op basis van de vakexamens min of meer kunnen worden gecompenseerd.
- Bovendien zou het vormingsaspect in de opleidingen grotere aandacht krijgen.

Deze toezeggingen zijn nog lang niet volledig gehonoreerd. Er wordt nog steeds met man en macht aan gewerkt. We zullen nu nader ingaan op het functie-opleidingssysteem zelf. Als eerste diepen we de *kenmerken* uit.

Kenmerken

Op tijd

Momenten waarop in ieder geval moet worden bezien of een medewerker behoefte heeft aan functie-opleiding zijn:

- bij indiensttreding (de medewerker krijgt dan een bijzondere functie-opleiding, de z.g. primaire bedrijfsopleiding (pbo));
- n.a.v. de beoordeling op functie-ervulling (bij b.v. een slechte beoordeling op een bepaald functiebestanddeel, dient te worden nagegaan of een gebrek aan opleiding hiervan de oorzaak kan zijn);
- bij verandering *van* functie (promotie of horizontale verplaatsing);

- bij wijziging *in* de huidige functie (b.v. door reorganisatie, nieuwe technieken e.d.);
- bij een loopbaanuitspraak (een medewerker kan op basis van zijn loopbaanuitspraak zijn recht op functie-opleiding doen gelden).

Verder kan er op initiatief van de chef of de medewerker te allen tijde worden onderzocht of er een reële behoefte is aan functie-opleiding.

Op maat

Steeds zal een opleidingsfunctionaris op een van de bovengenoemde momenten moeten nagaan, wat de opleidingsbehoefte van een medewerker. Dat gebeurt in een opleidingsplanningsgesprek. Bij zo'n opleidingsplanningsgesprek behoren tenminste de chef, de medewerker zelf en een opleidingsfunctionaris aanwezig te zijn.

De accenten op de inbreng van een ieder in dat gesprek liggen verschillend. De chef, die het dichtst bij de functie staat, kan zeggen wat er nodig is aan vaardigheden en kennis om goed te kunnen functioneren. De medewerker zelf kan aangeven wat hij reeds denkt te kunnen en te kennen. De opleidingsfunctionaris tenslotte behoort het gesprek objectief te leiden. Hij adviseert ook *hoe* in de opleidingsbehoefte kan worden voorzien. Het zal niet altijd mogelijk (b.v. geen opleiding beschikbaar) of wenselijk zijn (b.v. opleiding te duur, te lang) om in alle opleidingsbehoefte te voorzien. Voor de opleidingsbehoefte, die uiteindelijk worden gehonoreerd, worden de opleidingsdoelen geformuleerd.

Sterk vereenvoudigd weergegeven kan dit ook als een aftreksom worden gezien:

„Wat is nodig voor goed functioneren” (chef)	—	„Wat kan de medewerker reeds” (medewerker)	=	„Opleidingsbehoefte” (Opleidingsfunctionaris; hij adviseert t.a.v. op <i>welke</i> opleidingsbehoefte acties kunnen worden ondernomen en <i>hoe</i>)
---	---	---	---	--

Management bij opleiden betrokken

We zagen reeds, dat de chef een duidelijke taak heeft bij het opsporen van de opleidingsbehoefte van zijn medewerkers. Voor het opleiden zelf blijven de opleidingsdeskundigen verantwoordelijk, maar deze bepalen niet zelfstandig *welke* opleiding een medewerker gaat volgen. De chef is hier duidelijk medeverantwoordelijk. Het behoort tot zijn taak als leidinggevende hierin een

actieve rol te spelen. Ook behoort het management een antwoord te geven op de vraag of een opleiding in de praktijk aan de verwachtingen voldoet. Het gaat hier om de uiteindelijke (externe) evaluatie.

Functie bepaalt de rang

Was het voorheen zo, dat een opleiding recht gaf op een rang, nu geeft een functie recht op een opleiding. Een hogere rang krijgt men pas als men daadwerkelijk een functie op dat hogere niveau naar behoren vervult, ongeacht dus de hoeveelheid opleiding, die men heeft genoten. Of men de functie naar behoren vervult moet blijken uit de beoordeling op de functievervulling. Ook hier blijkt weer de betrokkenheid van het management.

Circulaire: functie-opleidingen

De PTT slaagde er niet in de toezeggingen aan de vakbonden, dat het functie-opleidingsstelsel voor 1 januari 1974 zou functioneren, waar te maken. De bonden gaven de PTT krediet tot 1976. In dat jaar verscheen de circulaire „functie-opleidingen, rechtspositionele aspecten; afbouw vakexamens”.

Met deze circulaire werd nu ook voor de „zittende” medewerkers de ont koppeling van – examens → rang – ingeluid. Dit is via een afbouwplan voor de vakexamens geleidelijk gerealiseerd. Na de laatste vakexamens (voorjaar 1979) geldt dus het functie-opleidingsstelsel voor iedere PTT-er.

De vakbonden stemden in met deze circulaire. Het is tot nu toe het enige formele stuk waarmee het functie-opleidingsstelsel binnen de PTT is bekrachtigd. Daarom is deze circulaire van groot belang.

Van satelliet tot abonnee

Het staat in

Studieblad PTT

Radiopropagatie

ing. C. van de Pol

Ionosfeer

Radiogolven planten zich – net als het licht – rechtlijnig voort. Toch kunnen we radiocontact onderhouden met de andere zijde van de aardbol. Dat hebben we te danken aan het bestaan van de *ionosfeer*. Dit is het gedeelte van de dampkring, dat zich uitstrekt van ongeveer 60 tot 400 km boven de aarde.

De gasdichtheid is op die hoogten niet groot, maar toch absorbeert dit ijle gas het grootste deel van de ultraviolette (UV) en röntgenstraling van de zon. Daardoor wordt de atmosfeer gedeeltelijk geïoniseerd en dus *elektrisch geleidend*.

Hiermee hangt het reflectievermogen voor radiogolven samen.

Ontstaan van de ionosfeer

De gasdruk en de dichtheid van de atmosfeer nemen met de hoogte exponentieel af. De ioniserende UV (ultraviolet) en röntgenstraling hebben op grote hoogten hun volle sterkte en ioniseren de ijle atmosfeer daar volledig. Daarbij wordt een deel van de straling geabsorbeerd, zodat – naar beneden gaande – de stralingsintensiteit afneemt, tot er aan het aardoppervlak vrijwel niets over is.

Op elke hoogte is de *produktie van ionen en elektronen gelijk aan de gasdichtheid maal de stralingsintensiteit*.

Omdat „boven” de gasdichtheid zeer laag is en „beneden” de stralingsintensiteit minimaal, heeft hun produkt „onderweg” een *maximum*; zie fig. 1.

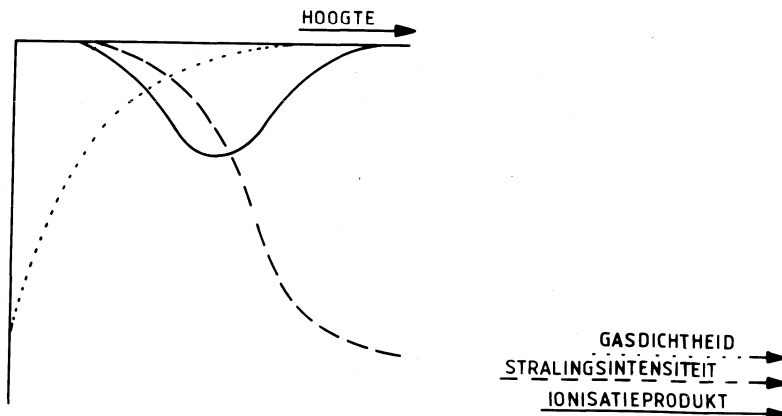


fig. 1.

Tegenover de productie van ionen en elektronen vindt ook voortdurend *recombinatie* plaats. Op elke hoogte is er evenwicht tussen productie en recombinatie.

Verschillende lagen

De atmosfeer bevat verschillende ioniseerbare gassen, die elk gevoelig zijn voor een bepaald gedeelte uit het gehele stralingsspectrum van de zon. Daardoor ontstaan *verschillende geïoniseerde lagen*, met elk een eigen maximum en een eigen hoogte. De ionisatiegraad is het grootst bij de hoogste lagen.

We onderscheiden een D-laag op 60 à 70 km hoogte, een E-laag op 110 à 120 km, een F₁-laag op 200 à 220 km en een F₂-laag op 230 à 380 km.

's-Nachts verdwijnt de F₁-laag in de F₂-laag. Men noemt deze nachtelijk F₂-laag ook wel de F-laag. (We komen hierop terug bij de behandeling van de F₁-laag.)

Ionosonde

Omdat de ionosfeer van groot belang is voor de radiocommunicatie, observeert men haar nu al sinds 1926 met behulp van een netwerk van zogenaamde „ionosondes”, verspreid over de gehele aarde.

Een ionosonde is een radiozender, die de impulsen uitzendt met opklimmende frequenties van ongeveer 0,5 tot 20 MHz. Het doorlopen van dit frequentiegebied duurt ongeveer een minuut. De impulsen worden loodrecht omhoog gezonden en de reflecties van de verschillende ionosfeerlagen worden weer opgevangen. De terugontvangen signalen legt men – samen met de bijbehorende frequenties – fotografisch vast in „*ionogrammen*”. Uit de tijd, die zo'n impuls nodig heeft om heen en terug te reizen, is de hoogte van de reflecterende laag te berekenen.

Ontdekkingen

Op deze wijze heeft men ontdekt, dat de reflectiehoogte niet slechts verandert met de tijd (dag en nacht; zomer en winter), maar dat deze ook afhangt van de frequentie, waarop de impulsen werden uitgezonden.

Naarmate de frequentie hoger wordt, neemt de reflectiehoogte toe, dat wil zeggen: dringt het radiosignaal dieper in de reflecterende laag door.

Nog hogere frequenties breken geheel door de laag heen en reflecteren dan soms op een hoger gelegen laag. De frequentie, die juist door de reflecterende laag heenschiet, noemen we de *kritische frequentie* f_c . De kritische frequentie hangt af van de ionisatiegraad.

De ionisatiegraad is van de D-laag het kleinst en van de F₂-laag het grootst.

f_c is van de E-laag: 2,1 à 3,3 MHz,

van de F₁-laag: 3 à 4,5 MHz,

en van de F₂-laag: 5 à 13 MHz.

De D-laag heeft niet zozeer een reflecterende dan wel een absorberende invloed op de radiogolven.

Radiogolven

„Radiogolven” noemt men de *elektromagnetische straling* met golflengten tussen ongeveer 15 km en 1 cm, overeenkomend met frequenties tussen 20 kHz en 30 GHz. Ook licht is een elektromagnetische straling, maar met veel kortere golflengten.

Zij hebben dan ook dezelfde eigenschappen:

- de uitbreidingsnelheid is 300.000 km/s;
- de voortplanting is rechtlijnig (zie de opmerking hierna);
- er kan reflectie of terugkaatsing, refractie of straalbreking en diffractie of afbuiging optreden;
- golven met dezelfde frequentie kunnen samen interfereren, waarbij – afhankelijk van het faseverschil – zowel versterking, verzwakking als uitdoving kan plaatsvinden;
- de stralingsenergie bevindt zich gemiddeld half in het elektrische en half in het magnetische veld;
- deze twee velden zijn onverbreekelijk met elkaar verbonden;
- de elektrische veldsterkte E en de magnetische veldsterkte H staan loodrecht op elkaar en beide staan loodrecht op de voortplantingsrichting v (zie fig. 2).

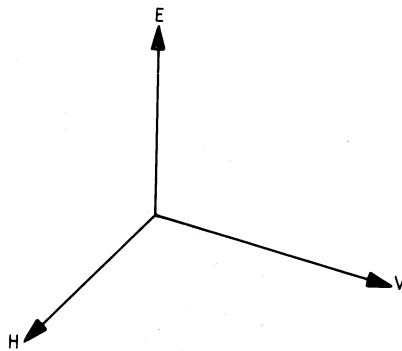


fig. 2.

Opmerking

Elektromagnetische golven planten zich rechtlijnig voort in een richting, die loodrecht staat op het vlak, waarin alle „stralen” dezelfde fase hebben. Men noemt zo'n vlak een *golffront*.

Rechtlijnige propagatie is derhalve alleen mogelijk, indien het golffront een plat vlak vormt en indien het zich tot in het oneindige kan uitstrekken.

Dat is slechts het geval in de vrije ruimte, d.w.z. een ruimte die homogeen is en vrij van alle voorwerpen of deeltjes, die de stralen kunnen terugkaatsen, breken of afbuigen, dan wel energie uit de straling absorberen. Bovendien moet die ruimte zo groot zijn, dat het golffront zich vrij naar alle zijden kan uitstrekken.

Voortplanting van radiogolven in de ionosfeer

Als een radiogolf de ionosfeer binnendringt, zal het elektrische deel van het stralingsveld de ionen en elektronen in trilling trachten te brengen. De ionen zijn ongeveer 2000 maal zo zwaar als de elektronen en raken nauwelijks in beweging doordat zij te traag zijn om de trillingsfrequentie van de radiogolf te volgen.

De elektronen raken wèl in trilling onder invloed van het elektrische veld. Het zal duidelijk zijn, dat de amplitude van de beweging bij toenemende frequenties kleiner wordt ten gevolge van de traagheid der elektronen.

Als het gas ijl genoeg is, worden de trillingen bijna niet verstoord door botsingen tegen neutrale atomen of moleculen. In de F_1 - en F_2 -laag is de botsingskans derhalve kleiner dan in de D- en E-laag.

De vrije elektronen, die in trilling raken, nemen daarbij energie op uit de radiogolf, maar stralen die energie op hun beurt ook weer uit.

Het uiteindelijke resultaat is, dat er géén energie uit de radiogolf wordt geabsorbeerd, maar dat de zogenaamde „*fasesnelheid*” wordt verhoogd.

Let wel: niet de voortplantingsnelheid wordt groter, want dat kan niet, maar door de invloed van de secundaire velden *verschuift het golffront zich sneller*.

Immers: de snelheid van het door de elektronen uitgezonden trillingsverschijnsel telt zich op bij die van de radiogolf.

Bij toenemende radiofrequenties wordt de *fasesnelheid* minder verhoogd omdat – zoals we reeds zagen – de amplitude van de trillende elektronen afneemt.

Als nu een vlak golffront onder een bepaalde hoek de ionosfeer binnendringt, krijgt het deel van het golffront, dat het eerst de „grens” passeert, een hogere snelheid dan het deel, dat de grens nog niet is gepasseerd. Daardoor *zwaait het hele golffront om* in richting. Omdat de ionisatiegraad naar het midden van de

ionosfeerlaag toeneemt, passeert het golffront voortdurend zulke denkbeeldige „grenzen”, waardoor de richtingsverandering blijft voortgaan, tot de hoek van inval zó klein is geworden, dat volledige reflectie optreedt.

(Vergelijk het spiegelen van een winkelruit: van opzij kan men niet *in* de etalage kijken wegens de volledige reflectie.)

Nadat de radiogolf gereflecteerd is, blijft het bovenste deel van het golffront een hogere fasesnelheid behouden, waardoor het „omzwaaien” voortgaat tot de radiogolf de ionosfeerlaag weer verlaat (zie fig. 3).

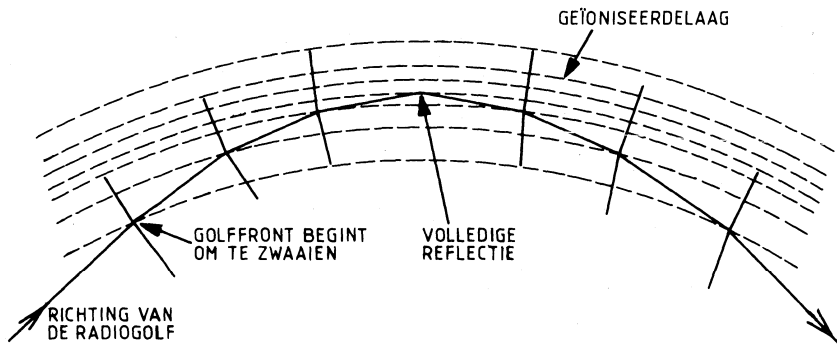


fig 3.

Gedrag van de zon

We hebben gezien, dat de ionosfeer ontstaat door de zonnestraling, en dat de hoogten en kritische frequenties van de diverse lagen sterk variëren. In deze wisselingen kunnen we drie verschillende perioden onderscheiden, n.l. een dagelijkse, een jaarlijkse en een elfjarige periode. De eerste twee worden veroorzaakt door de stand van de zon: dag en nacht; zomer en winter. De ionisatie is – behalve van de zonnestand – ook afhankelijk van de sterkte der zonnestraling.

De zon straalt een breed frequentiespectrum uit, bestaande uit o.a.: radiogolven, infraroodstraling, zichtbaar licht, ultraviolette (UV) en röntgenstraling. Hoewel de intensiteit van het infrarood en het zichtbare licht vrij constant is, varieert die van de UV en röntgenstraling zeer sterk. Dit wordt veroorzaakt door de *voortdurende uitbarstingen op de zon*. Bij zo'n eruptie worden grote hoeveelheden zeer heet gas uit het inwendige van de zon omhoog gestuwd.

Men drukt de zonne-activiteit uit in het *zonnevlekkengetal*.

Dat is het aantal zichtbare donkere vlekken op de zon.

Zo'n zonnevlek is een spectrum van onrust en een bron van extra UV en röntgenstraling. Hoe meer vlekken, dus hoe groter het zonnevlekkengetal, des

te onrustiger is de zon, des te sterker de ioniserende straling en des te hoger ook de ionisatiegraad in de verschillende ionosfeerlagen. Het zonnevlekkengetal n kan variëren van ongeveer 8 tot 170. De laatste maxima werden waargenomen in 1947, 1957, 1968 en 1979.

De laatste minima waren in 1954, 1965 en 1976; er bestaat dus een duidelijke elfjarige periode.

Sinds 1947 meet men, behalve het zonnevlekkengetal, de *zonneflux* op 2,8 GHz. Deze blijkt vrijwel recht evenredig met de ionisatiedichtheid in de F-laag te verlopen. De waarde van de zonneflux kan variëren tussen ongeveer 65 en 250.

Samenvatting

In het voorgaande hebben we de hieronder samengevatte eigenschappen opgemerkt:

- de atmosfeer is – naar boven gaande – steeds ijler;
- de recombinatiekans is dus – naar boven gaande – steeds kleiner;
- ook de botsingskans van trillende elektronen met gasdeeltjes neemt – naar boven gaande – steeds meer af;
- de ioniserende straling wordt – naar beneden gaande – steeds zwakker;
- de ionisatiegraad is dus het grootst in de hoogste ionosfeerlagen;
- de trillingsamplitude van de vrije elektronen in de ionosfeer wordt – bij toenemende frequentie – steeds kleiner;
- hoe groter deze amplitude, des te groter is ook de „fasesnelheid” van het radiosignaal in de ionosfeer;
- een radiosignaal dringt – bij toenemende frequentie – steeds dieper in de ionosfeer door, om er bij de kritische frequentie f_c doorheen te schieten;

laag	hoogte (km)	f_c (MHz)
D	60 – 70	–
E	110 – 120	2,1 – 3,3
F ₁	200 – 220	3 – 4,5
F ₂	230 – 380	5 – 13

Gedrag van de ionosfeer

We zullen nu wat meer in bijzonderheden ingaan op de verschillende ionosfeerlagen en we gaan daarbij uit van het ionosondesignaal, dat met toenemende frequentie van ongeveer 0,5 tot 20 MHz loodrecht omhoog wordt gezonden. De eerste reflecties die we terug ontvangen, dat wil zeggen met de laagste frequenties, komen van de E-laag.

De E-laag

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofmoleculen onder invloed van UV en röntgenstraling.

Ten gevolge van de grote recombinatekans in de E-laag volgt de ionisatiegraad nauwkeurig de zonnestand. De E-laag ontstaat zodra de zon opkomt en bereikt haar grootste ionisatiedichtheid om 12 uur plaatselijke tijd. Dan heeft ook de kritische frequentie haar hoogste waarde. De E-laag verdwijnt geheel als de zon ondergaat.

Zoals te verwachten valt, is de E-laag 's zomers sterker geïoniseerd dan 's winters.

De F₁-laag

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofatomen ten gevolge van UV straling.

De F₁-laag is, evenals de E-laag, alleen maar overdag aanwezig en ook zij heeft haar hoogste ionisatiegraad (en dus hoogste kritische frequentie) om 12 uur plaatselijke tijd. De scheiding tussen de F₁- en F₂-laag is vaak niet scherp en 's nachts is de F₁-laag geheel in de F₂-laag opgenomen. Men noemt de nachtelijke F₂-laag ook wel de F-laag.

De F₂-laag

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofatomen onder invloed van UV en röntgenstraling. Ten gevolge van de kleine recombinatekans in de F₂-laag blijft deze 's nachts bestaan. De ionisatiegraad (en daarmee de kritische frequentie) is maximaal om 12 uur plaatselijke tijd, neemt daarna langzaam af en vertoont een minimum tegen zonsopkomst. Opvallend is, dat de dagelijkse variatie 's winters veel groter is dan 's zomers. Zo kan de kritische frequentie zich 's winters bewegen tussen 3 MHz 's nachts en 13 MHz overdag, terwijl deze waarden 's zomers tussen 4 en 5 MHz liggen.

Geheel tegen de verwachting in zien we, dat de kritische frequentie op een winterdag veel hoger is dan op een zomerdag. Wel volgens de verwachting is, dat in de jaren met een hoge zonne-activiteit de variaties sterker zijn, dan wanneer het zonnevlekgetal klein is.

De D-laag

Deze wordt gevormd door ionisatie van stikstofoxydemoleculen ten gevolge van UV en röntgenstraling. De ionisatiegraad van de D-laag volgt – evenals van de E-laag – geheel de stralingsinvloed van de zon. Ten gevolge van de zeer grote recombinatekans is de ionisatie in de D-laag niet sterk en verdwijnt zij volledig als de zon ondergaat.

's Nachts, als alleen de F_2 -laag (of F-laag) nog maar bestaat, gedraagt de ionosfeer zich als een bijna volmaakte spiegel.

Overdag daarentegen zijn de echo's van de ionosondesignalen, die van de ionosfeer terugkomen, veel zwakker. Dit is het gevolg van de *absorptie in de D-laag*. De botsingskans van trillende elektronen tegen neutrale moleculen is daar groot. De energie, die de elektronen uit de radiogolf hebben opgenomen, wordt bij deze botsingen omgezet in warmte. Die verliezen zijn groter, wanneer de trillingsamplitude groter is, dus als de frequentie van de radiogolf lager is. Daarnaast vindt ook nog absorptie plaats, doordat de in trilling geraakte elektronen – mede onder invloed van het aardmagnetische veld – in resonantie kunnen komen. Het gevolg is verhoogde absorptie omstreeks 1 à 2 MHz.

(Wordt vervolgd.)

Grafische terminal ZBE 3974R van Siemens in combinatie met de 300-systemen

Het apparaat wordt gebruikt als standaard invoerapparaat en dialoogterminal voor minicomputersystemen en is tevens geschikt voor het opbouwen en snel toegankelijk maken van grote databestanden.

- De beeldbuis van de kantelbare terminal is ontspiegeld.
 - De 128 ASC11 karakters volgens ISO 646 en DIN 66003 worden elk in een 7 x 9 matrix weergegeven.
 - Voor lijngrafieken en staafdiagrammen zijn 31 speciale tekens beschikbaar die elk in een 9 x 15 matrix zijn opgebouwd.
 - Er kan van Duitse, Deense, Zweedse, Franse en de gebruikelijke internationale karaktersets gebruik worden gemaakt.
 - Het beeld is opgebouwd uit 24 regels van 80 karakters.
 - Elk teken kan afzonderlijk met de weergave modes normaal, invers, halve intensiteit, knipperend en onzichtbaar worden geaccentueerd respectievelijk onderdrukt.
 - Complete pagina's kunnen ook regel voor regel worden weergegeven.
 - Het toetsenbord is met een numeriek toetsenbord uitgerust voor het reduceren van de in-voertijd.
 - Voor de identiteit van de gebruiker en voor de beveiliging van de gegevens is het toetsenbord naar keuze ook met een magneetkaartlezer leverbaar.
 - Met een als optie verkrijgbaar sleutelschakelaar is het beeldscherm uit te schakelen of het toetsenbord te blokkeren.
- Het beeldscherm kan in twee van elkaar gescheiden blokken worden ingedeeld.

De interface naar de computer is geschikt voor modembedrijf en kan van V24-bedrijf worden omgeschakeld naar 20 mA lijnstroom. De communicatie kan plaatsvinden in datablokken of in de vorm van afzonderlijke karakters, waarbij de transmissiesnelheid in stappen instelbaar is tussen 150 en 9600 baud. De verbinding met de Siemens 300-systemen geschiedt via een laaggeprijsde geprogrammeerde multiplexer. Voor gebruikersgerichte firmware is een geheugen uitbreiding van 16 Kbyte (E)PROM en 16 Kbyte RAM mogelijk.

De grafische terminal 3974R voldoet aan alle bestaande storings-eisen volgens VDE 0871 en alle momenteel aan de beeldkwaliteit gestelde eisen.

Transmissie en telecommunicatietechniek (2)

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 266.)

Briggse logaritmenstelsel

De Londense professor Briggs heeft de logaritmen bepaald voor een logaritmenstelsel met het grondtal 10, het zogenaamde gewone of briggse logaritmenstelsel.

Volgens de algemene symbolische schrijfwijze voor logaritmen is de symbolische schrijfwijze voor het briggse logaritmenstelsel:

$$10_{\log a}$$

Naast deze algemene symbolische schrijfwijze is echter voor het briggse logaritmenstelsel nog een bijzondere schrijfwijze ingevoerd. Een symbolische schrijfwijze waarbij het grondtal wordt weggelaten, dus:

$$\log a \quad \text{komt overeen met} \quad 10_{\log a}$$

Voor een getal dat als macht van 10 geschreven een machtsexponent geeft dat een geheel getal is, is de briggse logaritme eenvoudig te bepalen. Immers de machtsexponent is dan gelijk aan de briggse logaritme. Enige van dergelijke getallen zijn:

$$\log 10 = \log 10^1 = 1$$

$$\log 100 = \log 10^2 = 2$$

$$\log 1000 = \log 10^3 = 3$$

$$\log 10000 = \log 10^4 = 4$$

enz.

$$\log 0,1 = \log 10^{-1} = -1$$

$$\log 0,01 = \log 10^{-2} = -2$$

$$\log 0,001 = \log 10^{-3} = -3$$

$$\log 0,0001 = \log 10^{-4} = -4$$

enz.

$$\log 1 = \log 10^0 = 0$$

Voor een getal dat als een macht van 10 geschreven een machtsexponent geeft dat geen geheel getal is, is de briggse logaritme niet eenvoudig te bepalen. Wel kan een voorspelling worden gedaan tussen welke waarden de logaritme is gelegen.

B.v. de logaritme van 15, dus $\log 15$, ligt tussen de 1 en 2 omdat 15 gelegen is tussen 10 en 100, immers $\log 10 = 1$ en $\log 100 = 2$

Voor het bepalen van de briggse logaritme van dergelijke getallen moet gebruik worden gemaakt van de logaritmentafel voor het briggse logaritmenstelsel.

Een logaritmentafel is een tabel waarin de logaritmen voor een bepaald grondtal voor verschillende getallen zijn vastgelegd. Voor de briggse logaritmentafel is het grondtal 10.

Hierin zijn de logaritmen vastgelegd voor de getallen van 1 tot en met 10, de zogenaamde mantissen, met een grootte tussen 0 en 1. Zie bladzijden 290 en 291.

Voor de overige getallen moet het getal eerst worden herleid tot een produkt van een gehele macht van 10 en een getal tussen 1 en 10. De logaritme van deze getallen is nu gelijk aan de som van de machtsexponent van 10, de zogenaamde wijzer, en de mantisse van het getal tussen 1 en 10.

In het briggse logaritmenstelsel is:

$$\text{logaritme} = \text{wijzer} + \text{mantisse}$$

De grootte van de wijzer volgt uit:

voor getallen tussen 1 en 10 ligt de logaritme tussen 0 en 1,
de wijzer is 0;

voor getallen tussen 10 en 100 ligt de logaritme tussen 1 en 2,
de wijzer is 1;

voor getallen tussen 100 en 1000 ligt de logaritme tussen 2 en 3,
de wijzer is 2;

voor getallen tussen 1 en 0,1 ligt de logaritme tussen 0 en -1,
de wijzer is -1;

voor getallen tussen 0,1 en 0,01 ligt de logaritme tussen -1 en -2,
de wijzer is -2;

voor getallen tussen 0,01 en 0,001 ligt de logaritme tussen -2 en -3,
de wijzer is -3

Algemeen:

De wijzer voor getallen groter dan 1 is gelijk aan het aantal cijfers voor de komma van het getal verminderd met 1.

De wijzer voor getallen kleiner dan 1 is negatief en gelijk aan het aantal nullen voor de cijfers van het getal, inclusief de nul voor de komma van het getal.

Voorbeeld:

Bepaal $\log 117$.

Aantal cijfers voor de komma is 3, de wijzer is $3 - 1 = 2$,

volgens de logaritmentafel is de mantisse 0,0682,

waaruit volgt $\log 117 = 2 + 0,0682 = 2,0682$ (zie blz. 290).

Bepaal $\log 1,17$.

Aantal cijfers voor de komma is 1, de wijzer is $1 - 1 = 0$,

BRIGGSE LOGARITMENTAFEL.



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
→ 10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	10
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	11
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1033	1072	1106	12
13	1139	1173	1206	1238	1271	1303	1335	1367	1399	1430	13
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1643	1673	1703	1732	14
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	15
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	16
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2528	17
18	2553	2577	2601	2624	2648	2672	2695	2718	2742	2765	18
19	2787	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2988	19
20	3010	3032	3053	3075	3096	3117	3139	3160	3181	3201	20
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3344	3365	3385	3404	21
22	3424	3444	3463	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	22
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	23
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3944	3962	24
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	25
26	4150	4166	4183	4200	4216	4234	4249	4265	4281	4297	26
27	4314	4330	4346	4362	4377	4393	4409	4425	4440	4456	27
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	28
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	29
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4885	4900	30
31	4914	4928	4941	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	31
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	32
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	33
34	5315	5327	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	34
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	35
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	36
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	37
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	38
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	39
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	40
41	6128	6138	6149	6159	6170	6180	6191	6201	6212	6222	41
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	42
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	43
44	6434	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	44
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	45
46	6628	6637	6646	6656	6665	6674	6684	6693	6702	6712	46
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	47
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	48
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	49
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7041	7050	7059	7067	50
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	51
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235	52
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	53
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	54
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
55	7404	7411	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	55
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	56
57	7559	7566	7574	7581	7589	7587	7604	7612	7619	7627	57
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	58
59	7708	7716	7723	7730	7738	7745	7752	7760	7767	7774	59
60	7781	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	60
61	7853	7860	7867	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	61
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7986	62
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	63
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	64
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	65
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	66
67	8261	8267	8273	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	67
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	68
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	69
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	70
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	71
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	72
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	73
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	74
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	75
76	8808	8814	8819	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	76
77	8865	8870	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	77
78	8921	8926	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	78
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	79
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	80
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9127	9133	81
82	9138	9143	9149	9154	9159	9164	9170	9175	9180	9185	82
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	83
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	84
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	85
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	86
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440	87
88	9445	9450	9455	9460	9464	9470	9474	9479	9484	9489	88
89	9494	9499	9504	9508	9513	9518	9523	9528	9533	9538	89
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586	90
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633	91
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680	92
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727	93
94	9731	9736	9740	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773	94
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818	95
96	9823	9827	9832	9837	9841	9845	9850	9854	9859	9863	96
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908	97
98	9912	9917	9921	9925	9930	9934	9939	9943	9948	9952	98
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996	99
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

OMREKENINGSFACTOREN

$\log e = \log 2,71828 = 0,4343294$ $\log a = 0,4343294$. Ln a
 Ln 10 = 2,30268 1 dB = 0,115 N
 Ln a = 2,30268 · log a 1 N = 8,68 dB

de mantisse is 0,0682,
 $\log 1,17 = 0 + 0,0682 = 0,0682$.

Bepaal $\log 0,0112$.
Aantal nullen voor de cijfers is 2, de wijzer is -2 ,
de mantisse is 0,0492,
 $\log 0,0112 = -2 + 0,0492 = -1,9508$.

Bepaal $\log 0,477$.
Aantal nullen voor de cijfers is 1, de wijzer is -1 ,
de mantisse is 0,6785,
 $\log 0,477 = -1 + 0,6785 = -0,3215$.

Bepaal $\log^3 5,62$.
Aantal cijfers voor de komma is 1, de wijzer is $1 - 1 = 0$,
de mantisse van 5,62 is 0,7497,
 $\log^3 5,62 = \frac{1}{3} \cdot (0 + 0,7497) = 0,2499$.

Bepaal $\log 41200^3$.
Aantal cijfers voor de komma is 5, de wijzer is $5 - 1 = 4$,
de mantisse van 4,12 is 0,6149,
 $\log 41200^3 = 3 \cdot (4 + 0,6149) = 13,8447$.

Met de gegeven logaritmentafel kunnen de mantissen worden bepaald van de getallen die bestaan uit 3 cijfers. Indien de logaritme moet worden bepaald van een getal dat bestaat uit meer dan 3 cijfers dan kan gebruik worden gemaakt van een logaritmentafel die geschikt is voor het aflezen van de mantisse van een getal dat bestaat uit meer dan drie cijfers of door middel van interpolatie met behulp van de logaritmentafel voor drie cijfers.

Uit de grafische voorstelling waarin het verband tussen mantisse van een getal en dat getal is vastgelegd blijkt dat het verband een niet lineair verband is (fig. 2).

Voor een klein gedeelte van de grafische voorstelling mag het verband tussen mantisse en het getal worden vervangen door een rechte lijn (fig. 3). Hieruit volgt dat met een goede benadering een lineaire interpolatie kan worden toegepast.

Een lineaire interpolatie zal aan de hand van een voorbeeld worden toegelicht.

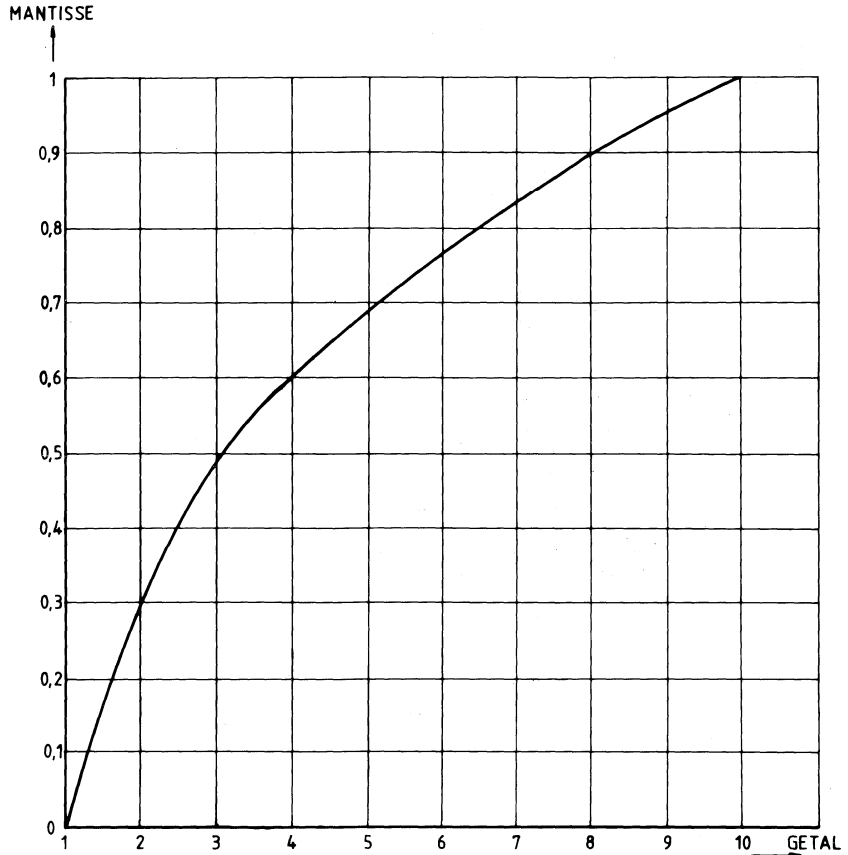


fig. 2. Verband mantisse van een getal en dat getal.

Voorbeeld:

Bepaal $\log 66,27$.

Aantal cijfers voor de komma is 2, de wijzer is $2 - 1 = 1$.

De mantisse voor 6,627 kan echter niet worden afgelezen in de logaritmentafel. Wel kan met behulp van de logaritmentafel worden vastgesteld dat $\log 6,627$ ligt tussen 0,8209 en 0,8215, respectievelijk $\log 6,62$ en $\log 6,63$.

Door nu het verband tussen getal en mantisse als lineair te veronderstellen tussen de getallen 6,62 en 6,63, kan het verband eenvoudig door een rechte lijn worden weergegeven.

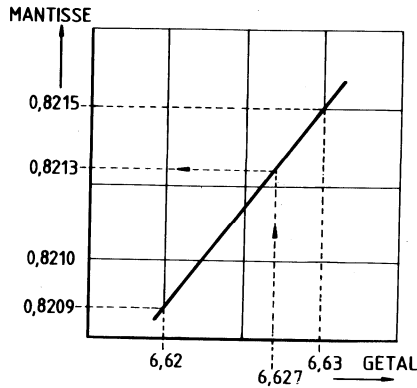


fig. 3. Verband mantisse en getal.

Uit de grafische voorstelling volgt $\log 6,627 = 0,8213$,
 $\log 66,27 = 1 + 0,8213 = 1,8213$.

Doordat het een lineaire interpolatie is kan ook door een eenvoudige berekening de mantisse worden bepaald:

6,627 is 0,007 groter dan 6,620

6,630 is 0,010 groter dan 6,620

de mantisse van 6,627 is derhalve $\frac{0,007}{0,010}$ groter dan het verschil tussen de mantisse van 6,620 en 6,630,

de mantisse van 6,627 is $0,8209 + \frac{0,007}{0,010} \cdot (0,8215 - 0,8209) = 0,82132$,

afgerond 0,8213,

$\log 66,27 = 1 + 0,8213 = 1,8213$.

Bepaal $\log 55470$.

Bepaling van de wijzer $5 - 1 = 4$.

Bepaling van de mantisse:

mantisse 5,550 = 0,7443

mantisse 5,540 = 0,7435

0,0008

verschil tussen 5,547 en 5,540 is 0,007,

mantisse 5,547 is $0,7435 + \frac{0,007}{0,007} \cdot 0,0008 = 0,74406$,

afgerond 0,74441, $\log 55470 = 4 + 0,7441 = 4,7441$.

Indien van een onbekend getal de logaritme is gegeven en gevraagd wordt het onbekende getal te bepalen, dan moet worden uitgegaan van de gegeven logaritme. Daartoe wordt de gegeven logaritme gesplitst in een mantisse en een wijzer.

Met behulp van de mantisse wordt in de logaritmentafel het bijbehorende getal teruggezocht.

Vervolgens wordt het onbekende getal bepaald door het gevonden getal in de logaritmentafel te vermenigvuldigen met een macht van 10 met een exponent gelijk aan de wijzer.

Omdat in de logaritmentafel uitsluitend de positieve mantissen zijn opgenomen moet een negatieve logaritme eerst worden omgerekend naar een positieve mantisse en een negatieve wijzer.

Men kan ook uitgaan van de volgende regels:

- met behulp van de positieve mantisse worden de cijfers van het onbekende getal bepaald;
- bij een positieve wijzer is het aantal cijfers voor de komma gelijk aan de wijzer plus 1;
- bij een negatieve wijzer is het aantal nullen voor de cijfers gelijk aan de wijzer.

Voorbeeld:

Bepaal x als gegeven is $\log x = 2,7752$.

De mantisse is 0,7752, volgens de logaritmentafel behoort daarbij het getal 5,96.

De wijzer is 2, er staan dus $2 + 1 = 3$ cijfers voor de komma, $x = 596$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 0,8445$.

De mantisse is 0,8445, daarbij behoort het getal 6,99.

De wijzer is 0, er staat dus 1 cijfer voor de komma, $x = 6,99$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = -2,0195$.

Omrekenen naar positieve mantisse geeft $\log x = 0,9805 - 3$.

De mantisse is 0,9805, daarbij behoort het getal 9,56.

De wijzer is -3 , er staan dus 3 nullen voor de cijfers, $x = 0,00956$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 44,7007$.

De mantisse is 0,7007, daarbij behoort het getal 5,02.

De wijzer is 44, er staan dus 45 cijfers voor de komma.

Natuurlijk wordt een dergelijk getal niet zo geschreven, maar geschreven als een produkt van een getal en een macht van 10.

$x = 5,02 \cdot 10^{44}$.

Evenals bij het bepalen van de logaritme van een getal wordt bij het terugzoeken van een getal, waarvan de logaritme is gegeven, gebruik gemaakt van

een lineaire interpolatie als de gegeven mantisse niet voorkomt in de logaritmentafel.

Voorbeeld:

Bepaal x als gegeven is $\log x = 1,7524$.

De mantisse is $0,7524$, deze mantisse komt niet voor in de logaritmentafel. De naastliggende hogere waarde is $0,7528$ en behoort bij $5,660$. De naastliggende lagere waarde is $0,7520$ en behoort bij $5,650$ (fig. 4).

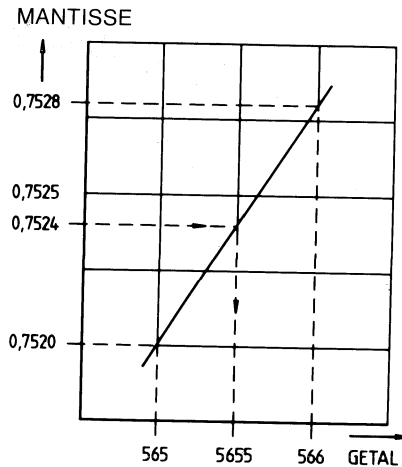


fig. 4. Verband mantisse en getal.

Uit de grafische voorstelling blijkt dat de mantisse $0,7524$ behoort bij het getal $5,655$.

De wijzer is 1, er staan dus 2 cijfers voor de komma, $x = 56,55$.

Ook nu kan doordat er een lineaire interpolatie wordt toegepast het getal worden berekend:

mantisse $0,7524$ is $0,0004$ groter dan $0,7520$

mantisse $0,7528$ is $0,0008$ groter dan $0,7520$

getal dat behoort bij mantisse $0,7524$ is derhalve $\frac{0,0004}{0,0008} \times 0,010$ groter dan

het getal $5,65$,

getal is derhalve $5,65 + \frac{0,0004}{0,0008} \cdot 0,010 = 5,665$, $x = 56,55$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 3,6613$.

mantisse 0,6618 behoort bij 4,590

mantisse 0,6609 behoort bij 4,580

verschil 0,0009

0,010

verschil tussen 0,6609 en 0,6613 is 0,0004,

bij mantisse 0,6613 behoort $4,580 + \frac{0,0004}{0,0009} \cdot 0,010 = 4,5844$,

afgerond 4,584.

De wijzer is 3, er staan dus 4 cijfers voor de komma, $x = 4584$.

Neperiaanse logaritmenstelsel

De uitvinder van de logaritmen, de Schotse wis- en sterrenkundige John Napier, heeft een logaritmentafel samengesteld met het grondtal e :

$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n} = 2,7182818,$$

waarin n de waarde heeft van 1 tot oneindig en n betekent

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot n$, uitgesproken als n faculteit.

Het logaritmenstelsel met grondtal e is het zogenaamde natuurlijke of neperiaanse logaritmenstelsel.

Volgens de algemene symbolische schrijfwijze voor logaritmen is de symbolische schrijfwijze voor het neperiaanse logaritmenstelsel:

$${}^e \log a$$

De verkorte symbolische schrijfwijze voor het neperiaanse logaritmenstelsel is: $\ln a$ Dus: $\ln a = {}^e \log a$.

Toepassingen

Bij rekenkundige bewerkingen wordt gebruik gemaakt van logaritmen om de uitvoering te vereenvoudigen dan wel omdat een berekening alleen na omvangrijke, moeilijke en of tijdrovende berekening kan worden uitgevoerd. Hierbij gaat de voorkeur veelal naar een toepassing van het briggsse logaritmenstelsel omdat het grondtal daarvan 10 is, waardoor het bepalen van de logaritmen en het terugzoeken van getallen, als de logaritmen gegeven zijn, veel eenvoudiger is.

Voorbeeld:

$$\text{Bepaal } x \text{ als gegeven is } x = \frac{23,1 \cdot 0,456 \cdot 947}{0,0789 \cdot 5120}.$$

$$\begin{array}{rcl}
\log 23,1 & = & 1,3636 \\
\log 0,456 & = & 0,6590 - 1 \\
\log 947 & = & 2,9763 \\
& & \hline
& & + 3,9989 \\
\log 0,0789 & = & 0,8971 - 2 \\
\log 5120 & = & 3,7093 \\
& & \hline
& & + 2,6064 \\
\log x = & & \hline
& & 1,3925 -
\end{array}$$

mantisse 0,3927 behoort bij 2,470

mantisse 0,3909 behoort bij 2,460

verschil 0,0018 0,010

verschil tussen mantissen 0,3909 en 0,3925 is 0,0016,

getal is $2,46 + \frac{0,0016}{0,0018} \cdot 0,010 = 2,46889$, afgerond 2,469.

Wijzer is 1, er staan dus 2 cijfers voor de komma, $x = 24,69$.

Bepaal x als gegeven is $x = {}^{24}254$.

$\log 254 = 2,4048$

$\log {}^{24}254 = \frac{1}{24} \cdot 2,4048 = 0,1002$

mantisse 0,1004 behoort bij 1,260

mantisse 0,0969 behoort bij 1,250

verschil 0,0035 0,010

verschil tussen mantissen 0,0969 en 0,1002 is 0,0033,

getal is $1,25 + \frac{0,0033}{0,0035} \cdot 0,010 = 1,2594$, afgerond 1,259.

Wijzer is 0, er staat dus 1 cijfer voor de komma, $x = 1,259$.

(Wordt vervolgd.)

STUDIEBLAD PTT STEEDS WEER NIEUW

Geeft u zich op als abonnee:

Studieblad PTT
Bredewater 16
2715 CA ZOETERMEER

CHIPS: wat doe je er mee? (2)

ing. B. W. Bos
(Vervolg van pag. 272.)

Invoer/Uitvoerfunctie (I/O = input/output)

Een microcomputer kan alleen op een nuttige wijze data verwerken als de resultaten hiervan ook naar buiten zichtbaar zijn. Bovendien zal de te bewerken data ook ergens vandaan moeten komen, zodat meestal een microcomputer zowel invoer- als uitvoerfuncties bevat. De „buitenwereld” van een microcomputer kan bestaan uit verschillende apparaten zoals toetsenborden, afdrukmechanismen, externe geheugens, sensoren, analoog/digitaal omzetters en dergelijke. De werkingssnelheden van deze randapparaten zijn even gevarieerd als de apparatuur zelf en daar ligt de belangrijkste taak van de invoer/uitvoerfunctie. Bij het synchroniseren van externe processen met de processen binnen de microcomputer en bij de snelheidsaanpassing speelt een invoer/uitvoereenheid een belangrijke rol. Zo'n eenheid kan zijn ontworpen voor één apparaat, maar het is ook mogelijk enkele soortgelijke randapparaten via één I/O-eenheid met de microcomputer te verbinden. De microcomputer heeft drie basisvormen voor communicatie ter beschikking. De uitvoering van de I/O-eenheid is bepalend voor de communicatievorm, die voor het daarop aangesloten randapparaat wordt gebruikt.

Een eenvoudige manier is de in- en uitvoer van data aangegeven door het programma. Hierbij is de microcomputer zelf de initiatiefnemer. Bij deze *geprogrammeerde in- en uitvoer* kijkt de microcomputer regelmatig wat de toestand van een randapparaat is. De functie van de I/O-eenheid hierbij is het vertalen van de typische randapparaattoestand in een voor de microcomputer leesbaar statuswoord en het meewerken aan de datatransporten.

Een andere vorm geeft het initiatief aan het randapparaat. Zodra dit apparaat een datawoord aanbiedt of wil hebben, vertaalt de I/O-eenheid dat in een *interrupt*. Hiermee wordt aandacht gevraagd van het centrale besturingsdeel van de microcomputer. De hierop te nemen acties zijn weer vastgelegd in een stukje programma dat wordt aangeduid met „*interrupt afhandelingsprogramma*”. De derde communicatievorm vraagt een erg intelligente I/O-eenheid. Het is hierbij de bedoeling dat de centrale verwerkingseenheid van de microcomputer niet meer wordt lastig gevallen met de afhandeling van in- of uitvoer van data. De I/O-eenheid neemt niet alleen het initiatief op aangeven door het randapparaat, maar krijgt tevens het beheer over het interne communicatiesysteem (meestal een bus).

Deze I/O-eenheid heeft daardoor een *directe toegang* tot het *geheugen* (direct memory access = DMA).

De keuze van de communicatievorm is afhankelijk van de hoeveelheden in- of uit te voeren data en de snelheid waarmee dit moet gebeuren. De systeemontwerper kiest daartoe bij het samenstellen van het systeem de juiste I/O-eenheden bij de randapparatuur.

Een I/O-eenheid heeft net als de geheugeneenheid enkele functionele kenmerken, die van belang zijn voor het functioneren in een systeem (b.v. microcomputer). Het aantal variabelen van een I/O-eenheid is echter veel groter dan bij een geheugeneenheid, vooral ook omdat via een tweede koppelvlak een of ander randapparaat moet samenwerken met de microcomputer. In dit artikel blijft de beschrijving beperkt tot het koppelvlak tussen I/O-eenheid en de rest van de microcomputer. Zoals eerder vermeld zijn drie basisvormen voor communicatie mogelijk via dat koppelvlak. De DMA versie (directe toegang tot geheugen) kan eigenlijk worden beschouwd als een bijzondere CPU-eenheid, die na toestemming van de busbeheerder de bus krijgt toegewezen en vervolgens als slaaf-CPU transporten kan uitvoeren van en naar geheugeneenheden. Het bijzondere van dit type eenheid ligt in de aanwezigheid van een procedure voor de bustoewijzing. De I/O-eenheden die communiceren met de CPU door middel van geprogrammeerde invoer/uitvoer of interrupt zullen meestal een subset bevatten van de hierna beschreven functionele kenmerken.

Woordbreedte

Het aantal bits dat wordt gebruikt als eenheid (woord) voor invoer/uitvoer.

Adres

De CPU kan een I/O-eenheid bereiken door adressering (I/O-adres). Iedere eenheid moet bereikbaar zijn voor invoer en/of uitvoer van data en heeft dus tenminste één adres. Aangezien het aantal te adresseren eenheden in een systeem meestal is beperkt wordt de I/O-adressering vaak uitgevoerd met een beperkt aantal bits (b.v. 8) van de adresbus. Bovendien krijgt een I/O-eenheid meestal een tweede adres om besturingsinformatie uit te wisselen tussen CPU en I/O-eenheid via het datapad, dat ook voor invoer/uitvoer van data wordt gebruikt.

Besturingscodes (status/opdracht)

Een I/O-eenheid geeft in een *statuscode* aan (meestal één woord) in welke toestand de I/O-eenheid zich bevindt. Deze statuscode kan door de CPU worden gelezen. De CPU kan de werking van de I/O-eenheid beïnvloeden

door middel van een *opdrachtcode* (meestal één woord, invloed op b.v. snelheid, transportrichting, interrupt enable). Deze code kan in de I/O-eenheid worden geschreven in een opdrachtregister.

Interrupt

Als een I/O-eenheid werkt met interrupt dan zijn er verschillende mogelijkheden om informatie naar de CPU te krijgen. Allereerst kan de interruptaanvraag vergezeld gaan van een prioriteitindicatie, zodat de CPU ingeval van gelijktijdige aanvragen een voorkeurskeuze kan doen.

Vervolgens is het mogelijk in een daaropvolgende procedure extra informatie te verstrekken aan de CPU om aan te geven welke interrupt afhandeling routine moet plaatsvinden. Deze extra informatie wordt interruptvector genoemd (meestal één, soms enkele woorden).

Snelheid

Voor het systeem is belangrijk welke tijd de I/O-eenheid nodig heeft tussen twee opeenvolgende datatransporten. Ten behoeve van snelheidsaanpassing en synchronisatie met de aangesloten randapparatuur heeft een I/O-eenheid altijd een buffergeheugen. De capaciteit van dit buffergeheugen bepaalt in welke mate de snelheid van het randapparaat invloed heeft op de I/O-snelheid van de eenheid voor de rest van de microcomputer.

In eerste instantie is de toegangstijd tot het buffergeheugen bepalend voor de snelheid. De werkingssnelheid van het randapparaat wordt pas merkbaar als het buffergeheugen vol raakt. De ontwerper kan dus door dimensionering van het buffergeheugen de eigenschappen van het randapparaat enigszins afschermen.

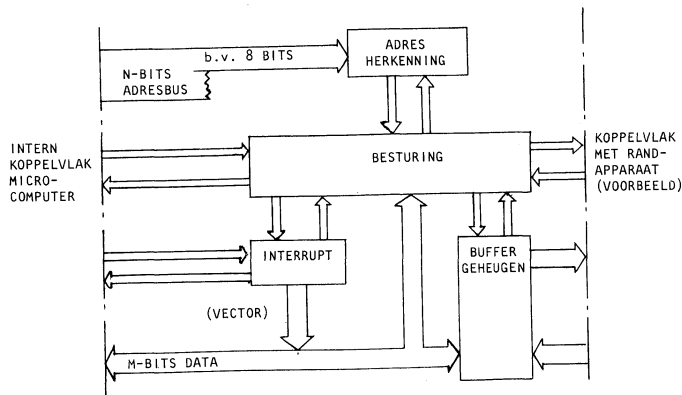


fig. 3. Blokschema I/O-eenheid.

Besturing

Dit kenmerk geeft aan welke signalen nodig zijn om de transporten van I/O-data en besturingswoorden te begeleiden.

Een I/O-eenheid past in een systeem als de woordbreedte, adresherkenning en de subset besturingssignalen en procedures compatibel zijn met het interne systeemkoppelvlak. De eigenschappen van randapparaat en buffergeheugen hebben invloed op de wijze van functioneren in de microcomputer. Hierbij spelen natuurlijk ook de mogelijkheden die de subset procedures biedt, een grote rol.

Conclusie

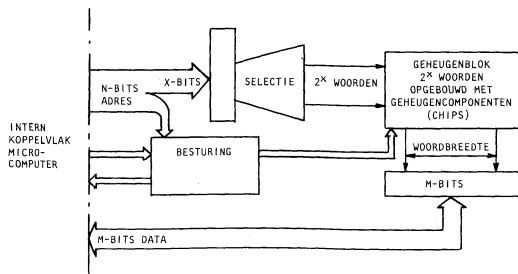
De uitwerking van de basisfuncties in een microcomputer tot blokschema's van functionele eenheden toont aan dat de definitie van het interne koppelvlak veel invloed heeft op de algemene eigenschappen van het systeem. Er blijkt ook uit, dat het interne bussysteem bij uitstek geschikt is als standaardkoppelvlak tussen de verschillende eenheden die weliswaar functioneel zijn beschreven, maar die ook als fysische eenheid (prentkaart) kunnen worden gerealiseerd. Het al eerder genoemde voordeel van versnelde ervaringsgroei en uitwisselbaarheid van eenheden in groter verband kan worden bereikt door een nauwkeurige definitie van het bussysteem (intern microcomputer koppelvlak). In het volgende artikel zal de specificatie worden gegeven van de DNL-standaardbus waarin bussignalen, signaالنamen, procedures, tijdeisen, mechanische uitvoering, belastingeisen en dergelijke tot in detail zijn vastgelegd.

Aan de hand van die specificatie zullen dan in daaropvolgende artikelen, gedetailleerde beschrijvingen volgen van procedures, componenten e.d.

(Wordt vervolgd.)

ERRATA

In voorgaande afleveringen van dit artikel zijn enkele verwarrende fouten geslopen, te weten:
Uitgave juli 1981, blz. 229: 4e regel „Slotbeschouwing” – microcomputer moet zijn minicomputer.
Uitgave aug. 1981, blz. 268: 4e regel van onder – toetsing moet zijn toepassing; blz. 271: Omschrijving „Toegangstijd” tussen haakjes moet hier staan – (Memory Access Time); blz. 272: 4e regel van onder – comptabel moet zijn compatibel.
De tekening op die bladzijde moet zijn:



Technisch Engels

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

Luxury, lightweight and other special telephones

A considerable amount of **engineering effort** and **ingenuity of design** has been applied to the production of telephone sets in the luxury category. These are generally aimed to possess the **attributes of pleasing appearance**, small size, and ability **to blend with contemporary décor**.

A growing number of subscribers now wish to have **advanced sets** of this type. The same basic speech transmission efficiency and signalling facilities must be provided as with standard sets, but both aesthetic and ergonomic attributes **must be of an high order**.

The STC Deltaphone (also known as the British Post Office Trimphone) is an example of an advanced design of luxury subset **which is now in quantity production**. The **case** and the main handset parts are **moulded** in a **high impact strength ABS copolymer** and the set is available in a wide range of **pastel shades** and other colours carefully chosen so as to blend with modern decorative schemes.

The Deltaphone has a lightweight handset which is very convenient to use, the microphone inlet being in the form of a **slender tapering** horn leading to a miniature microphone unit mounted immediately behind the receiver unit. This arrangement improves the balance of the handset due to the absence of the weight and bulk of a conventional microphone in front of the mouth.

An **adjustable** transistor oscillator feeds an extra receiver unit **mounted** in the base of the set and produces a controlled **warbling ringing tone** in place of the usual electromechanical gong ringer.

The dial is provided with low-intensity diffused illumination to enable the set to be used in darkness or in **subdued lighting** conditions.

A number of other types of luxury telephone sets have been produced in other countries. Pushbutton switches may be mounted as an alternative to the usual **rotary dial** on the subset. In some cases, as with the Swedish Ericofon and the U.S.A. Trimline, the dial or the touch-dialling buttons are commodated in the handset instead of in the conventional position in the base. This has certain advantages in that **seated or recumbent users** are able to dial without leaning over the base, which can then be placed out of the way. However, this usually involves making the handset larger and heavier as well as wider than it otherwise might be; the circular dial is more awkward to fit in than **an array** of small **pushbuttons**.

In some luxury sets the handset is nested into the base so as to form a **substantially enclosed** decorative unit with an **automatically retracting cord**.

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

EXPLANATORY NOTES

engineering effort	technisch ontwikkelingswerk
ingenuity of design	vernuftige vormgeving
attributes	kenmerken, eigenschappen
pleasing appearance	een aantrekkelijk uiterlijk
to blend with	vermengen, samengaan met, passen bij
a blend (of tea)	een melange
contemporary décor	hedendaagse interieurs
a contemporary of Mozart	een tijdgenoot van Mozart
advanced sets	moderne toestellen
must be of a high order	moeten aan hoge eisen voldoen
which is now in quantity	dat thans in grote aantallen vervaardigd
production	wordt
case	behuizing
to mould	vormen, kneden, moduleren
high impact strenght copolymer	copolymeer met grote stootvastheid
pastel shades	pasteltinten
slender	slank, tenger
tapering	spits toelopend
adjustable	instelbaar, regelbaar
mounted in	gemonteerd, aangebracht in
a warbling ringing tone	een zacht ratelend belsignaal
subdued lighting	gedempt licht
rotary dial	draaischijf
seated or recumbent users	zittende of liggende gebruikers
an array of pushbuttons	een tableautje drukknoppen
substantially enclosed	grotendeels ingesloten
an automatically retracting cord	een zich automatisch opwindend snoer

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.

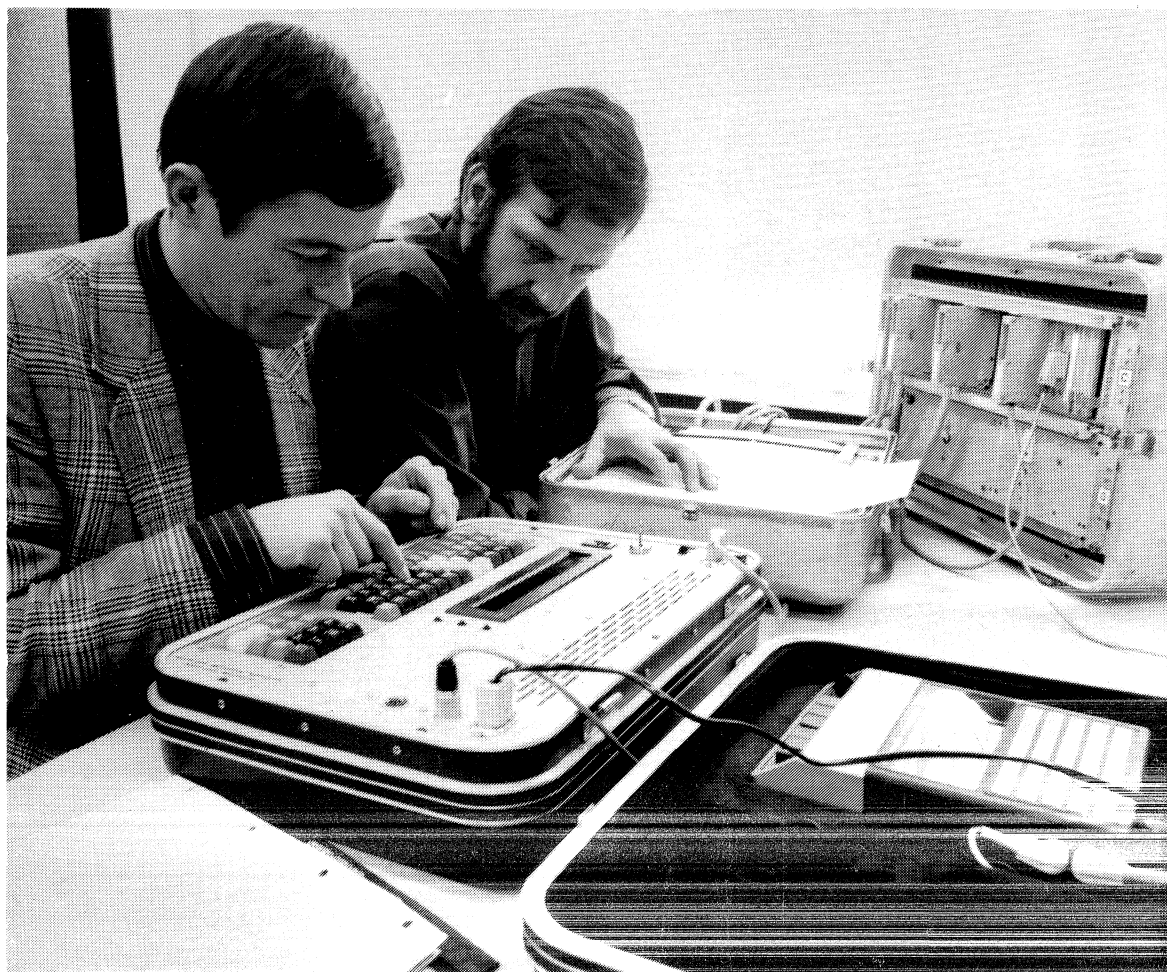
Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 10, 35e jaargang oktober 1981

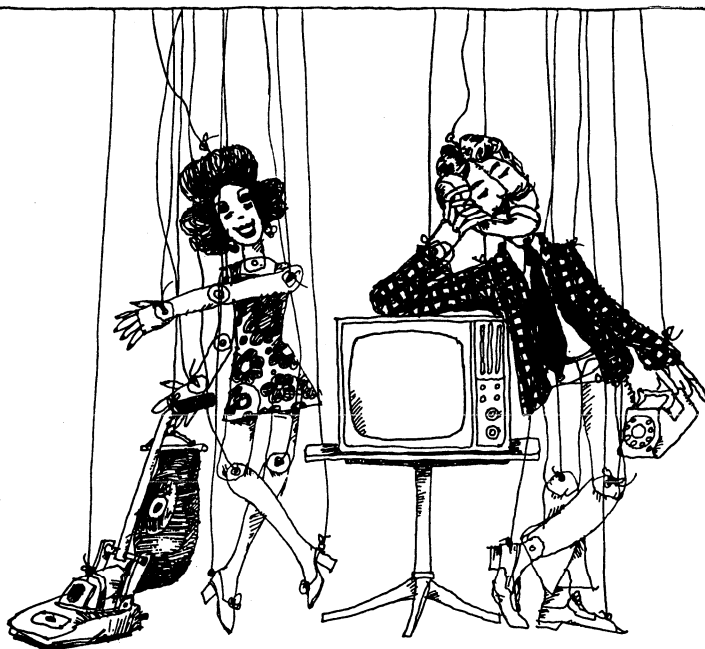
Testen van internationale verkeersbepalers
Eigenschappen van microfoons
Radiopropagatie
Boekbespreking
Transmissie en telecommunicatietechniek
Technisch Engels
Examenopgaven
Oplossingen examenopgaven



Automatiseren: opleidingen onmisbaar.
Siemens biedt opleidingsmogelijkheden (zie blz. 331).

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel

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 

Testen van internationale verkeersbeperkers

Beloofd idee belicht

m.m.v. H. Grasmeijer

In het Studieblad zijn reeds enkele malen door de Centrale Ideeënbus beloonde (technische) inzendingen enigszins uitvoerig behandeld; zie blz. 290 jaargang 1976 en blz. 295 jaargang 1976.

Opmerkelijk is dat beide betrekking hadden op tijdrovende routinemetingen (telefonie - telegrafie), die blijkbaar inspireerden tot het bedenken van verbeterde meetmethoden.

Zo ook bij de door Hugo Grasmeijer van de Centrale Werkplaats bedachte verbeterde meetmethode voor internationale verkeersbeperkers (elektronica).

Deze inventieve medewerker van de afd. Elektronica ter CWP heeft een testapparaat ontworpen dat wordt bestuurd door een microprocessor.

Naar het oordeel van de Commissie van Toezicht op de Centrale Ideeënbus waren de hiermede bereikte voordelen tweeledig:

- de kwaliteit van de meting wordt verbeterd, waarbij onder andere de mogelijkheid tot het maken van vergissingen sterk wordt verminderd;
- er wordt een aanzienlijke besparing van de totale meettijd bereikt.

Verkeersbeperving

Tijdens een gesprek, waarbij de verbeterde meetmethode werd gedemonstreerd vertelde de inzender het volgende:

Het doel van de internationale verkeersbeperver is het tegengaan van onbevoegd kiezen vanuit een huistelefoon centrale, indien dat door de leiding van het betrokken bedrijf niet wordt toegestaan.

Onder „onbevoegd kiezen” moet in dit geval worden verstaan het opbouwen van buitenlandse verbindingen.

Wordt het noodzakelijk geacht het gebruik van bepaalde telefoontoestellen in een bedrijf of kantoor (kelderruimten bijv.) voor vrijwel iedereen onmogelijk te maken, dan kan dit geschieden door toepassing van een slot op het telefoontoestel (mechanisch dus).

De hierop passende sleutel wordt dan uitsluitend aan geselecteerde personen uitgereikt. Inkomende gesprekken zijn altijd mogelijk.

Voor de overige toestellen, die zijn verbonden met de huistelefoon centrale, wordt er in dit artikel van uitgegaan dat lokaal en interlokaal kiezen aan iedereen is toegestaan.

Het opbouwen van verbindingen naar het buitenland – vaak een kostbare aangelegenheid – is voorbehouden aan bepaalde functionarissen in een bedrijf om misbruik tegen te gaan.

In dat geval is het rendabel om in de huistelefoon centrale **IN**ternationale **VerkeersB**eperkers (INVB's) te laten plaatsen (zie fig. 1).

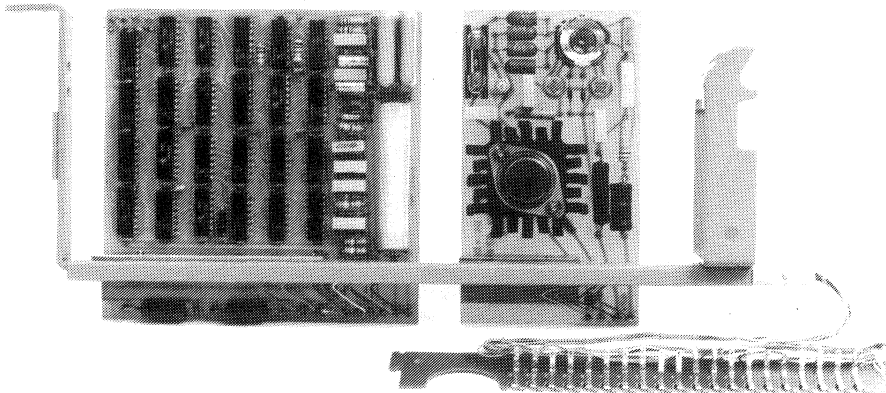


fig. 1. Internationale verkeersbeperker fabr. CWP, afm. 12 x 12 cm.
Rechts het bijbehorend voedingsgedeelte, 5 volt - 0,5 amp.

Eigenschappen

Een INVB controleert de kiesimpulsen van één telefoontoestel en is bijzonder attent op de combinatie nul plus negen (internationaal toegangsnummer).

In totaal wordt gelet op de volgende drie punten:

- a. de INVB wordt niet eerder actief dan wanneer na 09 nog 5 cijfers worden gekozen. De schakeling signaleert dan „onraad” en een relais wordt bekrachtigd. Een maakcontact sluit de ab-draad; de oproeper hoort dan niets meer en door hem eventueel uitgezonden impulsen sorteren geen effect meer;
- b. de INVB heeft verder tot taak de juiste verhouding tussen 60 msec. impulsduur en 40 msec. pauzeduur te bewerkstelligen;
- c. de INVB blokkeert tevens bij het kiezen van een niet-bestaand nummer (bijv. impulsserie beginnend met 11).

Deze vrij uitvoerige functieomschrijving van de INVB is noodzakelijk om de hier te beschrijven vinding op de juiste betekenis te schatten.

Vermeldenswaardig is nu dat van 1973 tot 1979 6500 INVB's ter CWP werden vervaardigd.

Verdere behoeften worden gedekt door leveranties van buitenlands fabrikaat; deze typen heten: Internationale verkeers en gedeeltelijk Bijzonder tellende Verkeers Blokkeerinrichting (IBVB's).

In principe zijn er geen grote verschillen tussen beide typen.

Testopstelling

Defecte verkeersbeperkers worden alle ter CWP hersteld en opnieuw bedrijfsvaardig gemaakt. Hierna moet het herstelde apparaat worden getest op zijn goede werking.

Door de Centrale Afdeling Telefonie zijn hiertoe de volgende specificaties opgesteld (bij vier van de opgegeven metingen, moet het relais dat de lijn kortsluit, worden bekrachtigd. Dit wordt aangeduid met „relais +”):

1. er wordt een serie van elf impulsen gegeven in de normale verhouding 60/40. Relais +;
- 2a. er worden 9 series van 10 pulsen in de verhouding 60/40 gegeven; idem 1 serie van 8 en 1 serie van 9 pulsen;
- 2b. vervolgens 1 serie van 10 pulsen, 1 van 9 en 4 afzonderlijke (enkele) pulsen, alle in de verhouding 60/40;
- 2c. een serie van 10 pulsen in de verhouding 60/40. Relais +;
- 3a. een serie van 10 pulsen in de verhouding 35/40. Relais +;
- 3b. een serie van 10 pulsen in de verhouding 32/40;
4. een serie van 10 pulsen in de verhouding 40/40;
5. een serie van 10 pulsen in de verhouding 60/50;
6. een serie van 10 pulsen in de verhouding 60/64. Relais +;
7. een kenmerktest; dit houdt in dat de blokkeerinrichting (het relais) niet in werking mag treden ook al wordt aan één van de vier specificaties (zie 1, 2c, 3a en 6) voldaan.

Ook de pauzetijd tussen twee pulsreeksen dient aan bepaalde voorwaarden te voldoen.

De hierboven genoemde specificaties werden tot voor kort iedere keer opnieuw ingesteld met behulp van een Analoge Impulsgever (fig. 2).

De verbreektijden werden ingesteld met de knop links boven (impulsduur); de maaktijden met de knop rechts boven (pauzeduur).

Het totaal aantal handelingen per meting varieert van 2 tot 4.

De kans op vergissingen hierbij was uiteraard niet gering; bij afleiding kon gemakkelijk een test worden overgeslagen.

Dit laatste werd terecht door de Commissie van Toezicht op de Centrale Ideeënbus meegewogen.

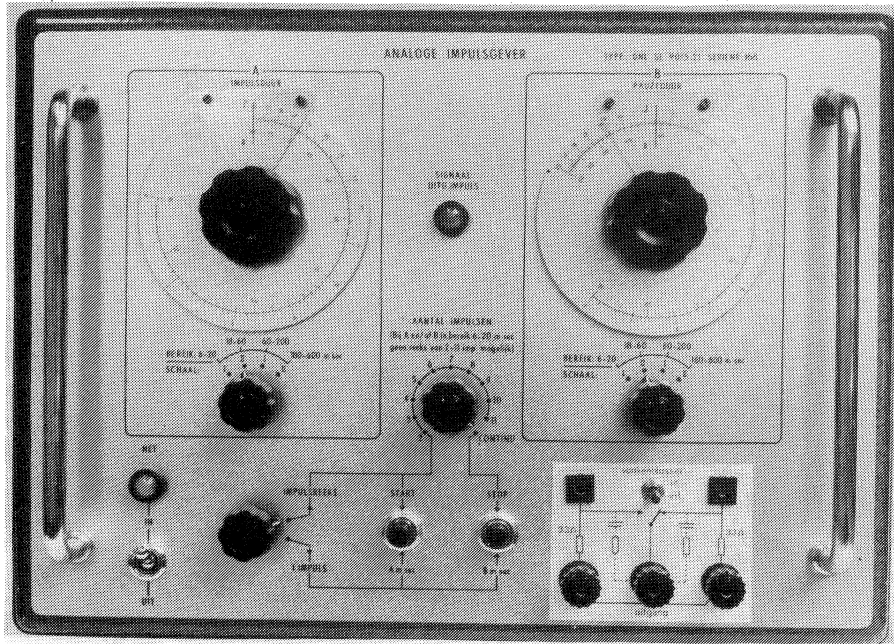


fig. 2. Analoge impulsgever, ontwerp DNL en fabr. CWP.

De automatische test

In fig. 3 is in een stroomdiagram weergegeven hoe het testprogramma met behulp van een microprocessor wordt afgewerkt. Als uitvoer orgaan is hier een display gekozen die in klare taal weergeeft in welk deel van de test een fout wordt geconstateerd.

Als de onderzochte INVB op een bepaald gedeelte niet goed reageert verschijnt op de display een foutmelding, bijv. „FOUT 2B”.

Na de foutmelding stopt de test en wacht het programma tot de starttoets opnieuw wordt ingedrukt (nadat de fout in de INVB is hersteld).

De laatste test wordt dan herhaald.

Eerst nadat de INVB overal goed op heeft gereageerd, verschijnt op de display het woord „GOED”.

Een goed exemplaar wordt in 40 sec. volledig (automatisch) getest.

De gemiddelde meettijd per INVB, volgens de hier omschreven meetmethode, bij een partij van 1500 exemplaren, inclusief soms nogal tijdrovende herstellingen van defecten, wordt op deze wijze met ongeveer 10 minuten bekort. Behalve het leveren van tijdwinst heeft deze testmethode o.i. nog een

andere verdienste. Het intelligente werk van het „foutzoeken” is gebleven, het routinewerk is door een microprocessor overgenomen.

Verloop testprogramma INVB met behulp van microprocessor.

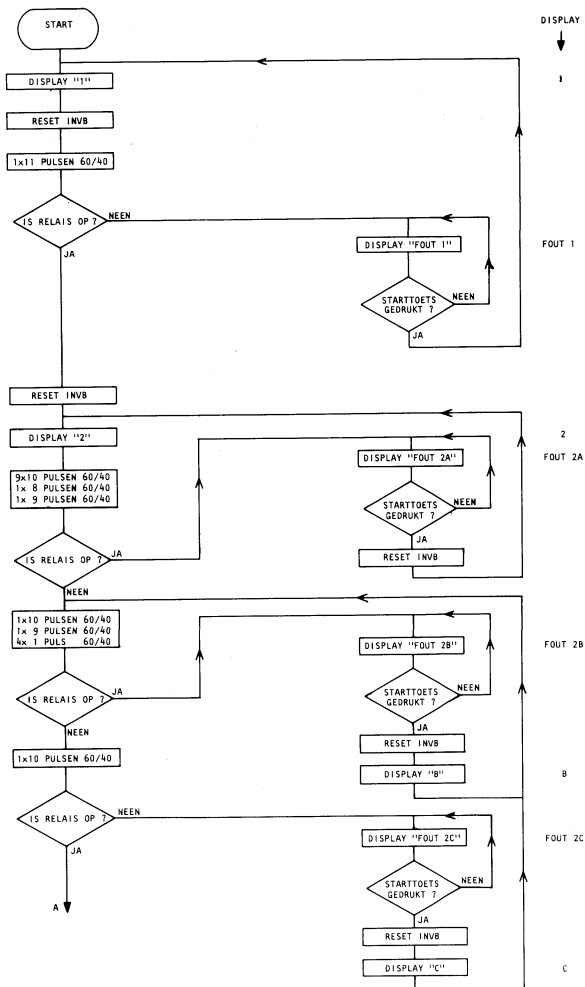
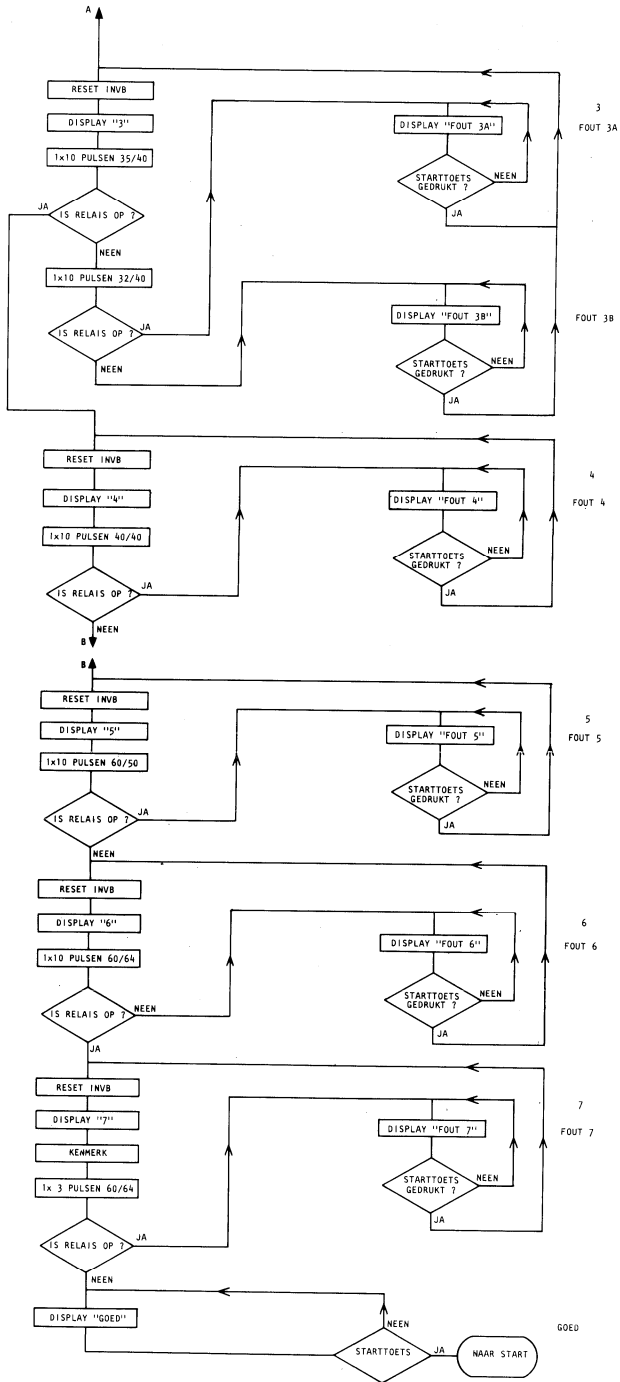


fig. 3. (Vervolg van A op blz. 310).



Eigenschappen van microfoons

ir. J. Schop

Microfoons dienen om geluid om te zetten in een elektrisch signaal.

Dit principe lag ten grondslag aan de ontdekking en verdere ontwikkelingen van de telefonie, in casu het langs elektrische weg overbrengen van de menselijke stem.

De schrijver behandelt in het bijzonder microfoons, ontwikkeld *na* de door Alexander Graham Bell en David Edward Hughes geconstrueerde modellen.

Ir. J. Schop is verbonden aan het Dr. Neher Laboratorium en verricht wetenschappelijk onderzoek aan de kwalitatieve en transmissietechnische aspecten van telefoonverbindingen, waarbij microfoons een belangrijke plaats innemen.

Redactie.

Inleiding

Met het woord microfoon wordt een apparaat aangeduid dat geluid kan omzetten in een elektrisch signaal. De werking berust op het met de luchtdrukwisselingen mee laten bewegen van een membraan en deze membraanbewegingen omzetten in elektrische spanning- of stroomvariaties. Dit elektrische signaal kan afhankelijk zijn van de uitwijking of van de bewegingsnelheid van het membraan. Dit hangt af van welk principe, dat wil zeggen van welk natuurkundig effect, gebruik wordt gemaakt om de membraanbewegingen om te zetten in een elektrisch signaal. De eigenschappen van microfoons lopen erg uiteen, afhankelijk ook van de toepassing waarvoor ze zijn ontworpen. Deze eigenschappen worden beschreven met een aantal elektrische en akoestische kenmerken.

Het doel van dit artikel is het beschouwen van de eigenschappen van microfoons met behulp van de daarvoor gebruikelijke kenmerken uiteen te zetten. Tevens wordt beknopt een aantal typen microfoons beschreven.

Kenmerken

Gevoeligheid

De gevoeligheid duidt het verband aan tussen de sterkte van het afgegeven elektrische signaal en de geluidsdruk vlak voor de microfoon. Dit wordt meestal voor een microfoon opgegeven voor één bepaalde frequentie, meestal 1000 hertz, en uitgedrukt in volt per pascal (V/Pa), millivolt per pascal (mV/Pa) of dBV/Pa. Bij het laatste geldt: $0 \text{ dBV/Pa} = 1 \text{ volt bij } 1 \text{ pascal geluidsdruk}$. De gevoeligheid wordt soms uitgedrukt in eenheden vermogen in een bepaalde impedantie ten opzichte van de eenheid van geluidsdruk.

Het gebeurt nogal eens dat wordt volstaan met het noemen van dit ene getal voor een bepaalde microfoon alsof daarmee alles is gezegd over het gedrag van die microfoon. Voor het leveren van kwaliteit kan men daarmee beslist niet volstaan. Bij nadere beschouwing moet ondermeer bekend zijn welke akoestische omstandigheden het geluidsveld bepalen bij de gevoeligheidsmeting.

Het bepalen en omschrijven van akoestische omstandigheden is een vak (de „akoestiek”) apart. Afhankelijk van het toepassingsgebied, hier microfoons, is het vaak zoeken naar deskundigheid. Microfoonmetingen dient men vaak te verrichten met een geluidsbron in het zogenaamde „vrije veld”. Een dergelijk „veld” kan worden benaderd in een reflectievrije ruimte (ook wel zachte kamer of dode kamer genoemd) die aan zware akoestische eisen moet voldoen.

Ook moet gedefinieerd zijn hoe de microfoon elektrisch is belast of dat men met de open spanning rekent. Indien de microfoon elektrisch wordt gevoed, moeten de gegevens daarvan met de mogelijke toleranties zijn vastgelegd. Bij dit alles hangt het van het toepassingsgebied af en soms ook van het type microfoon wat gebruikelijk is.

Frequentiekaracteristiek

De frequentiekaracteristiek geeft veel informatie over de eigenschappen van een microfoon. Het geeft voor alle te beschouwen frequenties (= frequentiegebied) aan hoe de gevoeligheid wijzigt ten opzichte van de gevoeligheid bij 1000 Hz. De laatste wordt daarom wel de *absolute gevoeligheid* genoemd. De afwijking in gevoeligheid bij een andere frequentie zoals de karakteristiek die weergeeft, wordt wel de *relatieve gevoeligheid* genoemd. Het *frequentiegebied* wordt aangeduid met een laagste en een hoogste grensfrequentie. Voorbij deze frequenties neemt de gevoeligheid meestal sterk af. Bij microfoons met een in principe „vlakke” frequentiekaracteristiek worden als grensfrequenties vaak opgegeven de frequenties waarbij de relatieve gevoeligheid is gedaald tot bijvoorbeeld -6 dB.

Weerstand

De weerstand van een microfoon is alleen van belang bij frequenties met een elektrische voeding. De weerstand bepaalt mede de eisen die aan die voeding moeten worden gesteld.

Inwendige impedantie

De inwendige impedantie is de impedantie die een microfoon vertoont voor het af te geven elektrische spraaksignaal. Hierbij kan de microfoon worden beschouwd als een spanningsbron met in serie een bronweerstand. Moet de maximale signaalenergie uit de microfoon worden overgedragen, dan moet de microfoon elektrisch worden belast met een impedantie die gelijk is aan de inwendige impedantie. Voor nauwkeurig werk beschouwe men naast de inwendige impedantie die meestal wordt opgegeven in ohm bij 1000 Hz, ook de impedantie-frequentiekaracteristiek voor hetzelfde frequentiegebied als bij de gevoeligheid.

Richtingskarakteristiek

De richtingskarakteristiek is voor veel toepassingsgebieden erg belangrijk. Dit is aan te geven met twee eenvoudige voorbeelden:

- voor het opvangen van geluiden uit de hele omgeving is een richtingsongevoelige microfoon gewenst, dat wil zeggen een microfoon die in praktisch alle richtingen even gevoelig is;
- voor het opvangen van geluid van een bepaalde bron met veel omgevingslawaai is een sterk richtingsgevoelige microfoon gewenst.

In de praktijk werkt men met twee methoden om de richtingsgevoeligheid vast te leggen:

- in een cirkelvormige grafiek wordt de gevoeligheid bij een bepaalde frequentie opgetekend, terwijl de microfoon wordt rondgedraaid in het geluidsveld onder „vrije veld” omstandigheden;
- de frequentiekarakteristieken van de microfoongevoeligheid worden gemeten, waarbij de microfoon onder bepaalde hoeken is gericht ten opzichte van de as geluidsbron-microfoon.

Meestal geldt dat microfoons voor de hogere frequenties richtingsgevoeliger zijn dan voor lagere frequenties. Dit hangt mede af van de akoestische omstandigheden bij gebruik en van de microfoonconstructie (microfoonomhulning, holtel daarbinnen, membraan en membraanophanging).

Polariteit

De *polariteit* van microfoons moet de nodige aandacht krijgen. Een momentele luchtdrukverhoging drukt bij een microfoon het membraan in. Bij de geluidswaergeving moet dit tot gevolg hebben dat het membraan van de geluidswaergever naar buiten beweegt en daardoor luchtdrukverhoging geeft.

Bij geluidsregistratie met twee of meer microfoons is dit vooral van belang. Het menselijk gehoor neemt zeer goed faseverschillen waar die niet op natuurlijke wijze met elkaar overeenstemmen. Bij de gewone telefoonverbindingen speelt dit geen rol. Verwisseling van de aders van de toestelaansluiting geeft voor het gehoor geen verschil. Het is wel van belang bij een op een telefoontoestel aangesloten meeluister-telefoontje.

Het ontvangen spraaksignaal moet bij alle waergevers die een persoon tegelijkertijd kan horen, membraanbewegingen in dezelfde richting tot gevolg hebben. Met andere woorden: de waergevers moeten dezelfde polariteit bezitten.

Storende invloeden

Ruis

Bij microfoons ontstaat *thermische ruis* door de beweging van de elektronen in

de inwendige weerstand. Tevens ontstaat er ruis in de aangesloten versterker. Het wordt samen met de thermische ruis omgerekend naar een akoestisch ruisniveau vóór de microfoon. Dit wordt het *equivalente ruisniveau* genoemd. Hoeveelheden worden uitgedrukt in dB ten opzichte van de gehoordrempel.

Brom

Microfoons moeten vaak een afscherming hebben tegen elektrische en magnetische instraling van bijvoorbeeld 50 Hz sterkstroomnetten.

De bromgevoeligheid wordt uitgedrukt in dBV of dBmV voor een magnetische veldsterkte van 1 milligauss.

Windgevoeligheid

Microfoons die buitenshuis worden gebruikt moeten zoveel mogelijk windongevoelig zijn. Een goede aerodynamische vorm van de microfoonomhulling, bijvoorbeeld een bol bevestigd boven op een cilinder, geeft weinig lucht-turbulenties afkomstig van wind langs de microfoon. Microfoons reageren op lucht-turbulenties hetzelfde als op geluid en zetten die om in ongewenste elektrische signalen.

Plopeffect

De microfoonbehuizing is de bron van een bepaald niveau van plopeffecten. Plofklanken van een spreker die de microfoon dicht tegen de mond houdt, kunnen bij onjuiste constructies van het microfoonrooster akoestische vervorming veroorzaken. De microfoon zet het geluid met deze vervorming om in een elektrisch signaal.

Trillingsgevoeligheid

Een foutieve constructie kan storing aan het signaal toevoegen door gevoeligheid voor bewegingen die met de microfoon worden gemaakt. De microfoon wordt dan trillingsgevoelig genoemd. Beweging van de microfoon mag geen beweging van het binnenwerk en van het membraan ten opzichte van de microfoonbehuizing tot gevolg hebben. Gebeurt dit wel dan geeft de microfoon ongewenste signalen af.

Kwaliteit van microfoons

De kwaliteit van een microfoon hangt af van de mate waarin aan een samenstelling van eisen wordt voldaan ten aanzien van de kenmerken en de storende invloeden, hiervoor genoemd. Hierbij moet onderscheid worden gemaakt in de toepassingsgebieden. Zo moeten microfoons die voor meetdoeleinden worden gebruikt verbluffend goede eigenschappen bezitten. Van microfoons

die in studio's voor muziekopnamen worden gebruikt, wordt ook veel geëist. Dergelijke kwalitatief zeer goede microfoons zijn tamelijk duur.

Voor telefoonverbindingen poneert men van oudsher en ook nu nog wel het criterium dat telefoonverbindingen alleen maar een redelijke verstaanbaarheid dienen te leveren.

Dit is echter heden ten dage wel wat te simpel gesteld. De zwakste schakel in elke telefoonverbinding is zonder meer de koolmicrofoon in het telefoontoestel. De hiervoor behandelde kenmerken kunnen aan koolmicrofoons niet of slechts met grote moeite enigermate, worden bepaald. De oorzaak is het instabiele karakter van de koolmicrofoon. Dit is beschreven in [1]. Het bepalen van de eigenschappen van een koolmicrofoon gebeurt daarom met methoden die afwijken van de gebruikelijke. Hierdoor is het verstaanbaarheids-criterium enigszins een eigen leven gaan leiden. Als de koolmicrofoons in de telefoontoestellen plaats maken voor andere typen microfoons, zullen de eigenschappen daarvan worden vastgelegd met meer algemeen gebruikelijke methoden.

Van telefoonverbindingen dienen natuurlijk geen hifi-kwaliteiten te worden verwacht. Met andere typen microfoons in de telefoontoestellen kunnen daarvan wel de zojuist behandelde grootheden worden bepaald en kunnen daarvoor criteria worden opgesteld. De toleranties bij deze criteria kunnen worden afgestemd op de transmissiekwaliteit van de overige delen van telefoonverbindingen. Deze criteria worden getoetst aan subjectieve spreek/luisterproeven of aan kennis die daarmee in het verleden reeds is verzameld.

Typen microfoons

De *koolmicrofoon* bestaat uit een koolkamer gevuld met koolgruis en waarvan een wand wordt gevormd door een beweegbaar membraan.

In de kamer zijn twee elektroden aangebracht die op een gelijkspanningsbron zijn aangesloten. Het membraan wordt door geluid in beweging gebracht. Hierdoor wordt het koolgruis afwisselend samengedrukt of krijgt het juist meer ruimte. De koolkamer vertoont zodoende een variërende weerstand. Hierdoor varieert de stroomsterkte door de koolkamer met de opgevangen geluidssterkte. Deze stroomvariëaties worden uit de gelijkstroomvoedingsketen uitgekoppeld met een transformator of met spoelen en condensatoren. De eigenschappen van koolmicrofoons zijn beschreven in [1].

Om microfoons te construeren zijn ook andere natuurkundige principes toegepast. Het gaat daarbij steeds om het omzetten van bewegingen in elektrische stroomvariëaties. In dit artikel wordt volstaan met het nu volgende beknopte overzicht. De namen zijn vaak ontleend aan het toegepaste omzetting-principe.

De *piezo-elektrische* microfoons zijn onder te verdelen in *kristal* microfoons, *keramische* microfoons en *piezo-elektrische-folie* microfoons. De werking van deze typen berust op het feit dat bepaalde materialen de eigenschap bezitten (of kan worden gegeven) dat bij mechanische drukvariaties daarin elektrische spanningsverschillen ontstaan.

De *elektromagnetische* microfoons hebben een membraan dat een deel vormt van een magnetisch circuit met een permanente magneet. Bij beweging van het membraan varieert de dikte van de luchtspleet. Hierdoor varieert de magnetische flux in de ijzerkern van de magneet. In een spoel om de kern worden daardoor spanningsvariaties opgewekt.

Bij *elektrodynamische* microfoons beweegt het membraan een spoel in een magnetisch veld. In deze spoel worden spanningsvariaties opgewekt.

De *bandmicrofoon* is hiervan een constructievariant. Het membraan is een metalen bandje gespannen in de luchtspleet van een permanente magneet. Het dient tegelijk als membraan en als de geleider waarin spanningsvariaties worden opgewekt.

Condensatormicrofoons bestaan uit een vaste achterelektrode en op kleine afstand daaraan evenwijdig een beweeglijke voorelektrode als membraan. Tussen de elektroden staat een bepaalde elektrische spanning. Bij geluid varieert de afstand tussen de elektroden.

Dit geeft een condensator met een constante elektrische lading, waarvan de capaciteit met de elektrodenafstand varieert. Dankzij de wet: „lading = spanning \times capaciteit” moet de spanning tegengesteld variëren.

Dit is het gewenste elektrische signaal. De kwaliteit van dit type microfoon kan zeer goed worden gemaakt. Bij deze microfoons is versterking direct achter de microfoon noodzakelijk omdat de microfooncapaciteit van dezelfde grootteorde is als de capaciteit van de aders van een lang microfoonsnoer.

De *elektreetmicrofoon* is een nieuwe ontwikkeling in de condensatormicrofoons. Het membraan daarvan is een permanent elektrisch geladen folie, waardoor geen uitwendige spanningsbron nodig is. Dit maakt een eenvoudige en daardoor zeer goedkope microfoonconstructie mogelijk. De elektreetmicrofoons zijn momenteel al geduchte concurrenten voor de andere typen microfoons.

De bovenstaande typen microfoons bezitten de eigenschap van *omkeerbaarheid*. Dat wil zeggen, zij zijn ook als *geluidswedgever* te gebruiken (de koolmicrofoon maakt hierop een uitzondering).

In dat geval moet, ter verkrijging van voldoende rendement, de constructie iets worden gewijzigd, maar de principiële werking blijft hetzelfde.

[1] Schop, ir. J., Koolmicrofoons in telefoontoestellen, Studieblad PTT, mei 1981, blz. 154-158.

Radiopropagatie

ing. C. van de Pol
(Vervolg van blz. 287.)

In het voorgaande deel over radiopropagatie hebben we de ionosfeer leren kennen, die onontbeerlijk is voor de voortplanting van radiogolven rond de aardbol. Hierna vatten we de belangrijkste eigenschappen van de verschillende ionosfeerlagen nog eens samen.

	D-laag	E-laag		F ₁ -laag		F ₂ -laag (F-laag)	
	hoogte (km)	hoogte (km)	f _c (MHz)	hoogte (km)	f _c (MHz)	hoogte (km)	f _c (MHz)
Winternacht, hoge z.a.*	—	—	—	—	—	(300)	(3)
Winterdag hoge z.a.	70	120	2,5	200	3	230	13
Zomernacht hoge z.a.	—	—	—	—	—	(300)	(4)
Zomerdag hoge z.a.	60	110	3,3	220	4,5	380	5
Winternacht lage z.a.	—	—	—	—	—	(280)	(2,5)
Winterdag lage z.a.	70	120	2,1	200	3,5	230	6
Zomernacht lage z.a.	—	—	—	—	—	(260)	(3)
Zomerdag lage z.a.	60	110	3,3	220	4,5	350	5

* z.a. = zonne-activiteit.

D-laag	E-laag	F ₁ -laag	F ₂ -laag
hoogste ionisatiegraad om 12 uur plaatselijke tijd	hoogste ionisatie- graad en dus hoogste f _c om 12 uur plaatse- lijke tijd	als E-laag	als E-laag
verdwijnt geheel als de zon ondergaat	verdwijnt groten- deels als de zon ondergaat	wordt in de F ₂ -laag opgenomen als de zon ondergaat	laagste ionisatie- graad tegen zons- opkomst
's zomers sterker geïoniseerd dan 's winters	's zomers sterker geïoniseerd en dus hogere f _c dan 's winters	als E-laag	's winters overdag hogere f _c dan 's zomers overdag
sterke absorptie	—	bijna ideaal reflectievlak	als F ₁ -laag

Radioverbindingen

Tot nu toe is steeds gesproken over verticaal opgestraalde radiogolven, dat wil zeggen: met een „opstraalhoek” van 90° . Bij radiocommunicatie past men veel kleinere opstraalhoeken toe.

Als men – bij één bepaalde ionosfeerlaag – de opstraalhoek voortdurend verlaagt, stijgt de frequentie, die nog wordt gereflecteerd, steeds verder boven de kritische frequentie (zie fig. 4). Bij een vaak toegepaste opstraalhoek van 5° à 10° is de nog bruikbare frequentie ongeveer drie maal de kritische frequentie.

Bij deze minimale opstraalhoek is de grootste afstand, die men via de F_2 -laag kan overbruggen, ongeveer 4000 km. Men spreekt hierbij van een sprong of *hop*. Grotere afstanden kan men slechts met meerdere sprongen overbruggen. Men spreekt dan van een „*multiple-hop*”-verbinding.

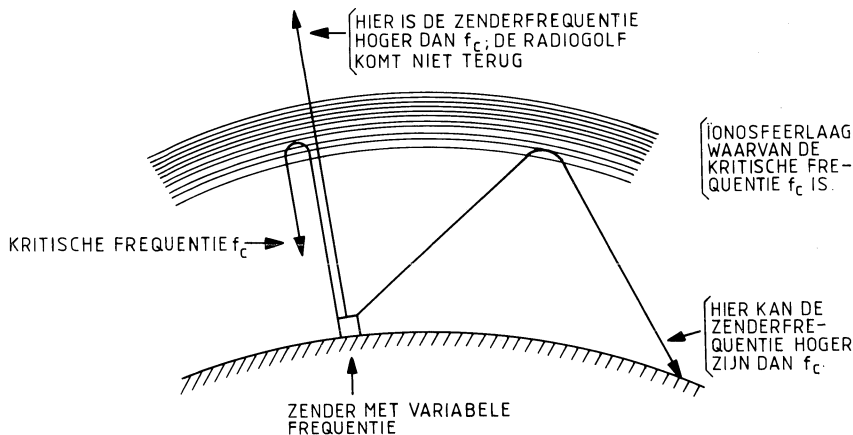


fig. 4.

Als men – in tegenstelling tot hierboven – de opstraalhoek θ (thêta) voortdurend laat toenemen, terwijl de zenderfrequentie constant blijft op b.v. $2 f_c$, dan komt er een hoek θ_c , waarbij de radiogolf nog juist wordt gereflecteerd. Bij een iets grotere opstraalhoek dan θ_c , schiet de radiogolf door de ionosfeerlaag heen. Op kortere afstand dan punt 0 in fig. 5 kan men het zendersignaal derhalve niet via de ionosfeer ontvangen. Men noemt dit de „*skip-afstand*”. Dan is evenwel ontvangst mogelijk door middel van de *grondgolf*. Zoals de naam al zegt, beweegt de grondgolf zich langs de aardbodem voort. Zij is vrijwel onafhankelijk van dagelijkse en seizoenvariaties. Zij induceert stromen in de aarde, die daar aanleiding geven tot aanzienlijke verliezen: in de

grond meer dan in de zee, in steden meer dan in landbouwgrond. Door die verliezen dooft de grondgolf snel uit, vooral bij hogere frequenties. Op een grotere afstand dan punt G in fig. 5 kan men dit zendersignaal evenmin ontvangen.

Het gebied tussen G en 0 noemt men daarom de dode zone of *stiltezone* (zie fig. 5).

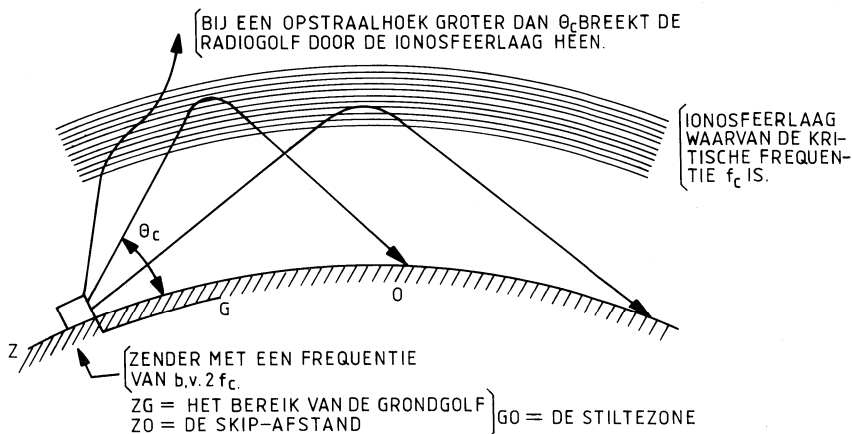


fig. 5.

Korte golf

Hiervoor zijn in hoofdzaak de F-lagen van belang. Zoals we hebben gezien, is er een bovengrens aan het bruikbare frequentiegebied, n.l. ongeveer drie maal de kritische frequentie. Dit noemt men de hoogste nog bruikbare frequentie ofwel *maximum usable frequency (MUF)*.

In het algemeen is de MUF overdag (15 à 28 MHz) hoger dan 's nachts (4 à 10 MHz). Deze waarden hangen uiteraard af van het seizoen (zomer, winter) en van de zonne-activiteit: midden op een winterdag, als het zonnevlekkengetal hoog is, kan de MUF wel een waarde van 40 MHz bereiken. Nog hogere frequenties dringen vrijwel altijd door de ionosfeer heen en kunnen daarom worden gebruikt voor communicatie met ruimtevaartuigen en voor verbindingen via communicatiesatellieten. Voor hoogfrequent-radiocommunicatie en hf-omroep kiest men bij voorkeur frequenties die slechts weinig onder de MUF liggen, omdat – zoals we hebben opgemerkt – hoe hoger de frequentie is, des te minder de radiosignalen in de D-laag worden geabsorbeerd.

Aldus stelt de D-laag (alléén overdag) een ondergrens aan het bruikbare frequentiegebied. Deze wordt *lowest useful high frequency (LUF)* genoemd en ligt bij enkele MHz.

Middengolf

Radiogolven met lagere frequenties, dat wil zeggen met golflengten van ongeveer 100 m tot enkele km, worden in de D-laag praktisch volledig geabsorbeerd. In dit frequentiegebied is men overdag geheel aangewezen op de grondgolf. Hierbij nemen de verliezen af naarmate de frequentie lager en dus de golflengte groter wordt.

Dit verklaart, waarom het bereik van de middengolfomroepstations overdag zo beperkt is. 's Nachts, als de D-laag afwezig is, worden deze golven gereflecteerd door het nog aanwezige restje van de E-laag. In analogie met kortegolfreflectie tegen de F_2 -laag, gaat ook middengolfreflectie tegen de E-laag met weinig verliezen gepaard. Het afstandsbereik neemt 's nachts voor de middengolfzenders dan ook sterk toe.

Lange golf

Golflengten van ongeveer 10 km en meer reflecteren overdag onder tegen de D-laag en 's nachts tegen het nog aanwezige restant van de E-laag. Ook dit vindt zonder grote verliezen plaats. Bovendien ondervindt de grondgolf weinig verliezen. Daardoor is het afstandsbereik vele duizenden km. Van deze eigenschap heeft men een dankbaar gebruik gemaakt, toen men in 1923 een radioverbinding tussen Kootwijk en Bandoeng opende. De te overbruggen afstand was 12.000 km en de gebruikte golflengte ongeveer 17 km.

Frequentieverwachtingen

Zoals we hebben gezien, keren vele verschijnselen met betrekking tot de zon en de ionosfeer regelmatig terug. Daarom is het mogelijk, van maand tot maand frequentieverwachtingen op te stellen. Hierin worden voor iedere radioverbinding (b.v. Amsterdam-Curaçao; Holland-Australië) in grafiekvorm onder meer de MUF en de LUF als functie van de middelbare Greenwich tijd (GMT) opgegeven, zoals in fig. 6 is weergegeven.

Uit deze figuur zien we, dat voor *één bepaalde radioverbinding meerdere golflengten* nodig zijn. Voor een noord-zuidverbinding geeft dat weinig moeilijkheden, maar een oost-westverbinding kan problemen opleveren, vooral indien de te overbruggen afstand groot is. Een deel van het traject kan dan in het duister zijn gehuld, terwijl de rest door de zon wordt beschenen. Een dagfrequentie is dan onbruikbaar, omdat zij in het nachtraject door de ionosfeer heen dringt. Men is dus aangewezen op een nachtfrequentie, maar deze ondervindt in het dagtraject sterke demping. Daarom gebruikt men in zo'n geval antennes met een sterke bundeling en een zender van groot vermogen.

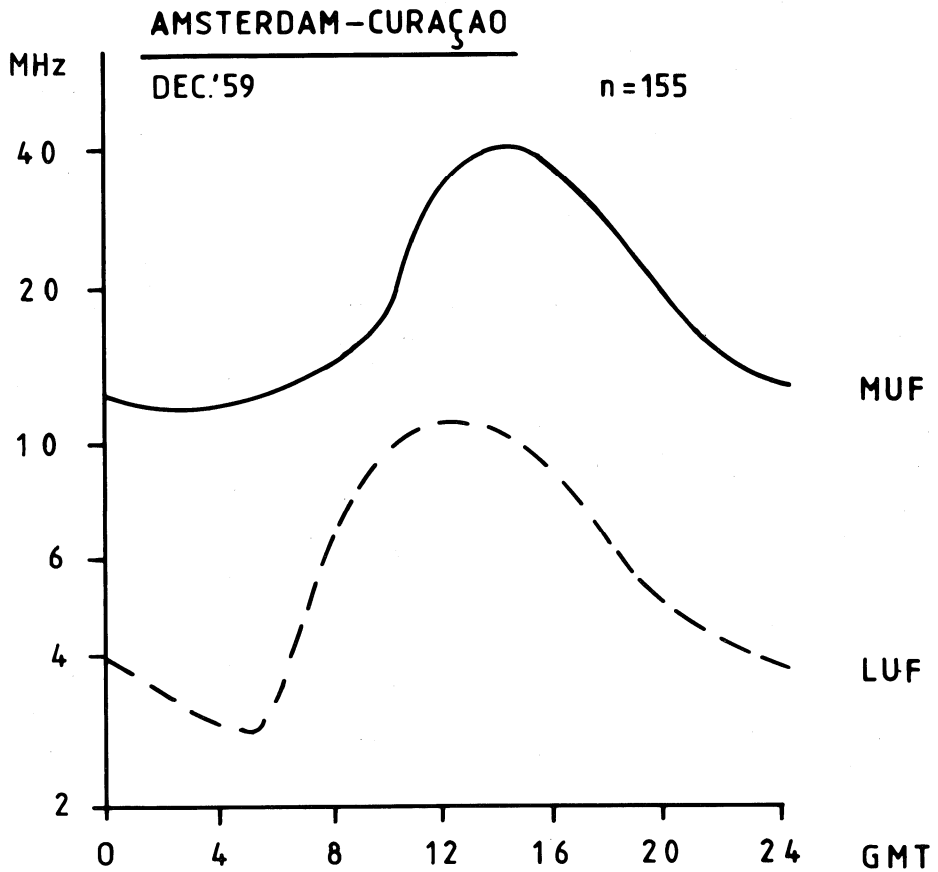


fig. 6.

Fading

Dit is het verschijnsel, dat het ontvangen radiosignaal in sterkte varieert. Het wordt vaak veroorzaakt door twee radiogolven, die van dezelfde zender via verschillende wegen bij de ontvanger aankomen.

Als die twee wegen niet even lang zijn, zullen beide signalen niet in fase zijn; er ontstaat dan *interferentie*. Omdat de fasehoek voortdurend varieert, kunnen beide signalen elkaar versterken maar ook uitdoven. Die fasevariatie wordt veroorzaakt doordat de ionosfeer niet in rust is. De ionosfeerlagen verplaatsen zich onder invloed van atmosferische winden in de hogere regionen van de dampkring.

Dit verschijnsel is bekend als de „*atmosferische drift*”. Als het verschil in weglengte verandert van nul tot een halve golflengte, dan verandert het faseverschil van 0° tot 180° , met het gevolg dat beide signalen elkaar beïnvloeden van versterken tot uitdoven.

Daardoor is deze fading zeer selectief en is zij bovendien afhankelijk van de plaats van ontvangst. Dit doet ons twee methoden aan de hand om de gevolgen van deze soort fading op te heffen:

- „*frequency diversity*”, waarbij twee zenders met verschillende frequenties (en dus golflengten) het signaal uitzenden;
- „*space diversity*”, waarbij twee ontvangantennes op geruime afstand van elkaar worden toegepast.

Het zal n.l. hoogst zelden voorkomen, dat op beide frequenties c.q. op de beide ontvangplaatsen tegelijkertijd de ontvangen signalen onbruikbaar zijn door fading.

Zonnevlam

We hebben reeds gezien, dat de zonne-activiteit sterk wisselt, hetgeen wordt veroorzaakt door de voortdurende uitbarstingen op de zon. Soms zijn dergelijke erupties veel sterker dan normaal. Dan wordt het zeer hete gas met zo'n grote snelheid uit het inwendige van de zon naar buiten geslingerd, dat het buiten de aantrekkingskracht van de zon terecht komt en in de ruimte vliegt. De uitgestoten *wolk van protonen en elektronen* kan een snelheid bereiken van enkele duizenden km/s. Wordt zij in de richting van de aarde gestoten, dan bereikt zij deze na één à twee dagen.

Magnetische storm

Die stroom van geladen deeltjes – ook wel „*corpusculaire straling*” of „*zonne-wind*” genoemd – gedraagt zich als een elektrische stroom en beïnvloedt daardoor het aardmagnetische veld.

Dit uit zich in sterke schommelingen van het magnetische kompas.

Men spreekt dan van een *magnetische storm*. Het aardmagnetische veld op zijn beurt buigt de banen van de aanstormende protonen en elektronen af, waardoor ze aan de aardpolen zelfs tot 100 km hoogte in de ionosfeer doordringen en daar *poollicht* veroorzaken.

Ionosferische storm

Terwijl de geladen deeltjes door de ionosfeer snellen, beïnvloeden zij deze op een wijze, die men nog niet heeft begrepen. De gevolgen zijn, dat de kritische frequentie f_c en de MUF lager worden en dat verhoogde absorptie van radiogolven optreedt.

Men noemt dit geheel van verschijnselen een *ionosferische storm*.

Hierdoor wordt het radioverkeer via de ionosfeer ernstig bemoeilijkt, vooral de radioverbindingen die via het poolgebied lopen. Magnetische en ionosferische stormen kunnen dagen lang aanhouden.

Ionosferische storing

Bij een zonnevlam treedt – behalve corpusculaire straling – ook een sterk verhoogde ioniserende straling op. Het daarbij uitgezonden spectrum bevat röntgenstraling met kortere golven dan normaal, dus „hardere” röntgenstralen. Deze straling kan dieper in de aardse atmosfeer doordringen, zodat de D-laag sterker dan normaal wordt geïoniseerd. Het ionisatiemaximum van deze laag daalt daarbij – van 60 à 70 km hoogte – tot zelfs wel 50 km. Het gevolg van deze extra-ionisatie is, dat de absorptie van radiogolven zéér sterk toeneemt, waardoor alle radioverbindingen via de ionosfeer plotseling en volledig uitvallen. Men noemt dit verschijnsel een *SID* (= *sudden ionosferic disturbance*), d.w.z. een plotseling optredende ionosferische storing. Oudere radiomensen spreken van een „*Dellinger*”. Deze storing duurt, zolang de zonnevlam blijft bestaan, meestal enkele minuten, soms tot een half uur toe. Omdat een ionosferische storm en een *Dellinger* beide door een zonnevlam worden veroorzaakt, zal het duidelijk zijn, dat een *Dellinger* vaak de voorbode is van een ionosferische storm: enkele dagen na een *Dellinger* kan men nog meer radiostoringen verwachten. Helaas is men nog niet in staat, een zonnevlam te voorspellen.

Sporadische E-laag

Behalve de tot nu toe besproken ionosfeerlagen kent men nog de sporadische E-laag.

Deze *SE-laag* ligt op dezelfde hoogte als de „gewone” E-laag. Zij is evenwel zeer dun, soms slechts 100 m dik. De juiste oorzaak van het ontstaan is nog niet bekend.

Het lijkt waarschijnlijk, dat de SE-laag bestaat uit sterk geïoniseerde stoffen, die afkomstig zijn uit *meteorieten*. Men neemt aan, dat deze geïoniseerde materie voorkomt in vrij scherp begrensde wolken. Zij zijn in heftige beweging onder invloed van ionosferische winden, die snelheden van 400 km per uur en meer kunnen bereiken. Als gevolg hiervan variëren de reflecties zeer sterk: zij kunnen op willekeurige momenten optreden en weer wegvallen.

Vandaar de naam: „*sporadische*” E-laag.

SE-propagatie komt 's zomers vaker voor dan 's winters, hetgeen erop zou wijzen, dat de zonnestraling meewerkt aan het ioniseren van de materie. Maar SE-propagatie komt ook 's nachts voor. Dit is te verklaren door aan te nemen,

dat de meteorieten ook zelf meewerken aan het ionisatieproces. Als een meteoriet met hoge snelheid de aardse atmosfeer binnendringt, begint hij door de luchtweerstand te gloeien. Tenslotte verdampt hij, waardoor zich een spoor vormt van gloeiende, geïoniseerde materie.

Scatterpropagatie

De SE-laag blijkt radiogolven te kunnen reflecteren met frequenties boven de MUF: ongeveer 25 tot 60 MHz. Omdat de SE-laag uit losse wolken geïoniseerde materie zou bestaan, vindt reflectie in alle richtingen plaats, zoals bij een verzameling bolle spiegels. Slechts een klein deel van de energie, die de SE-laag treft, wordt in de gewenste richting gereflecteerd. Men noemt dit verschijnsel „*ionoscatter*”.

Bij zo'n scatterverbinding gaat dus veel meer energie verloren dan bij een normale radioverbinding via de ionosfeer. Met grote antennes en een sterke zender kan men toch nog een betrouwbare verbinding maken over afstanden van 1000 à 2000 km. (Wordt vervolgd.)

BOEKBESPREKING

Broadcasting Stations and European FM/TV.
Informatie over meer dan 6000 radio- en TV-zenders.
Uitgave De Muiderkring B.V. Bussum.

Dit 214 pagina's omvattende boekwerk verstrekt gegevens over zendfrequenties, golflengten, antennevermogens, coördinaten (lengte- en breedtegraden) alsmede lokaties (plaatsnamen) van langegolf-, middengolf- en kortegolf-stations over de gehele wereld; tevens gegevens over Europese FM- en TV-stations.

Het vangt aan met een duidelijke inleiding over indeling en gebruik van het boek; eerst in het Nederlands, vervolgens in het Engels, Frans, Duits en Spaans. Hierna volgen indelingen in golflengten en frequenties van de lange-, midden- en kortegolven, FM en TV; dit alles in begrijpelijke Engelse termen.

Het boek is uitnemend geschikt voor hen, die interesse bezitten voor wat er op de omroepbanden valt te beluisteren.

Heden ten dage zijn voor redelijke prijzen uitstekende „Wereldontvangers” in de handel verkrijgbaar.

Op de achterzijde van de omslag staat (in vier talen) een aanbeveling, die wij hier citeren:

„Er schuilt romantiek in het luisteren naar verre en onbekende zendstations. Meer dan ooit is de ether het ontmoetingsveld waarin volkeren dichter bij elkaar kunnen komen, een veelbelovende werkelijkheid! Ontdek nieuwe culturen, vang die vrije stroom van informatie in uw ontvanger. Dit boek is uw gids en „snelwijzer” in het etherwonderland.”

Het boek maakt een verzorgde indruk. Uit enkele steekproeven bleek de zorgvuldigheid van de samensteller.

Wellicht ten overvloede zij nog vermeld dat het uitsluitend *omroepstations* betreft; de PTT-zenders bij onze grote districtsversterkerstations worden daarom niet aangetroffen.

Het boek kost in de handel f 27,50.

ing. P. A. de Boer

Transmissie en telecommunicatietechniek

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 298.)

In de geluidstechniek, elektronica en transmissietechniek wordt het logaritmenstelsel gebruikt om vermogensverhoudingen en het niveau van een vermogen ten opzichte van een referentieniveau in een eenheid uit te drukken. Wordt hierbij gebruik gemaakt van het briggsse logaritmenstelsel dan is de eenheid de bel, symbolisch weergegeven door B, zie het hiervoor behandelde hoofdstuk „Demping”.

Voorbeeld:

Aan een apparaat wordt een vermogen P_{in} toegevoerd.
Het toestel geeft een vermogen P_{uit} af.

Per definitie is de zogenaamde demping van het toestel:

$$a = \log \frac{P_{in}}{P_{uit}} \text{ B}$$

Per definitie is de zogenaamde versterking van het toestel:

$$g = \log \frac{P_{in}}{P_{uit}} \text{ B}$$

Veelal wordt in de plaats van een eenheid bel de tienmaal kleinere eenheid decibel gebruikt, symbolisch weergegeven door dB.

De demping en versterking zijn dan respectievelijk:

$$a = 10 \log \frac{P_{in}}{P_{uit}} \text{ dB} \quad \text{en} \quad g = 10 \log \frac{P_{uit}}{P_{in}} \text{ dB}$$

Overigens wordt nog opgemerkt dat in de transmissietechniek meestal niet wordt gerekend met het vermogen P , maar met schijnbaar vermogen P_s .

Het niveau aan de in- en uitgang van het toestel ten opzichte van het referentieniveau P_o is per definitie:

$$n_{in} = \log \frac{P_{in}}{P_o} \text{ B} \quad \text{of} \quad n_{in} = 10 \log \frac{P_{in}}{P_o} \text{ dB}$$

$$n_{uit} = \log \frac{P_{uit}}{P_o} \text{ B} \quad \text{of} \quad n_{uit} = 10 \log \frac{P_{uit}}{P_o} \text{ dB}$$

Wordt voor het bepalen van de demping, versterking en het niveau uitgegaan van de neperiaanse logaritmenstelsel, dan is de eenheid van deze grootheden de neper, symbolisch weergegeven door N.

Per definitie is de demping $a = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{P_{\text{in}}}{P_{\text{uit}}} N$

Per definitie is de versterking $a = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{P_{\text{uit}}}{P_{\text{in}}} N$

Per definitie zijn het in- en uitgangsniveau ten opzichte van het referentieniveau P_0

$$n_{\text{in}} = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{P_{\text{in}}}{P_0} N \quad \text{en} \quad n_{\text{uit}} = \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{P_{\text{uit}}}{P_0} N$$

Omrekenen van logaritmenstelsels

Uit de algemene vergelijking voor het omrekenen van logaritmen

$${}_a \log b = \frac{{}^g \log b}{{}^g \log a}$$

volgen de omrekeningsfactoren voor het omrekenen van brigge logaritmen in neperiaanse logaritmen en omgekeerd.

$$\ln a = \frac{\log a}{\log e} = \frac{1}{0,434294} \cdot \log a = 2,30268 \cdot \log a$$

$$\log a = \frac{\ln a}{\ln 10} = \frac{1}{2,30268} \cdot \ln a = 0,434294 \cdot \ln a$$

De omrekeningsfactor voor het omrekenen van brigge logaritmen naar neperiaanse logaritmen is 2,30268.

De omrekeningsfactor voor het omrekenen van neperiaanse logaritmen naar brigge logaritmen is 0,434294.

Uit deze omrekeningsfactoren volgt, rekening houdende met de factor $\frac{1}{2}$ voor bepalen van grootheden in neper, dat:

$$1 \text{ dB} = 0,115 N$$

$$1 N = 8,68 \text{ dB}$$

Logaritmische schaalverdeling

Bij grafische voorstelling van verschijnselen met een logaritmisch karakter of verschijnselen waarvan het verband over een zeer groot bereik moet worden weergegeven, wordt gebruik gemaakt van assenstelsels waarvan één as of beide assen niet lineair maar logaritmisch is of zijn uitgezet.

Een logaritmische schaal is een schaal die verdeeld is naar de logaritme van de waarden, terwijl langs de schaal de werkelijke waarden zijn geschreven (fig. 5).

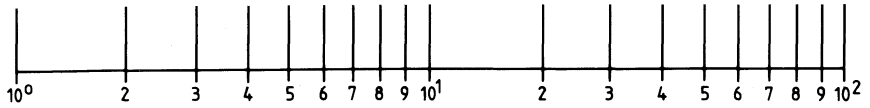


fig. 5. Logaritmische schaal.

Vaste afstanden op een logaritmische schaal komen overeen met het vermenigvuldigen van de waarde langs de schaal met een vaste factor. Machten van 10 hebben derhalve dus ook vaste afstanden op de schaal. Een dergelijke afstand wordt een decade genoemd.

Omdat $\log 0$ gelijk is aan $-\infty$ kan een logaritmische schaalverdeling niet met 0 beginnen. Meestal begint een logaritmische schaal met een macht van 10.

Wordt een grafische voorstelling van een verband tussen twee grootheden dat een logaritmisch karakter heeft weergegeven op logaritmisch papier, dan wordt een rechte lijn verkregen.

In fig. 6 is het verband tussen getallen tussen 1 en 10 en de mantissen van deze getallen in een grafische voorstelling op enkel-logaritmisch papier weergegeven.

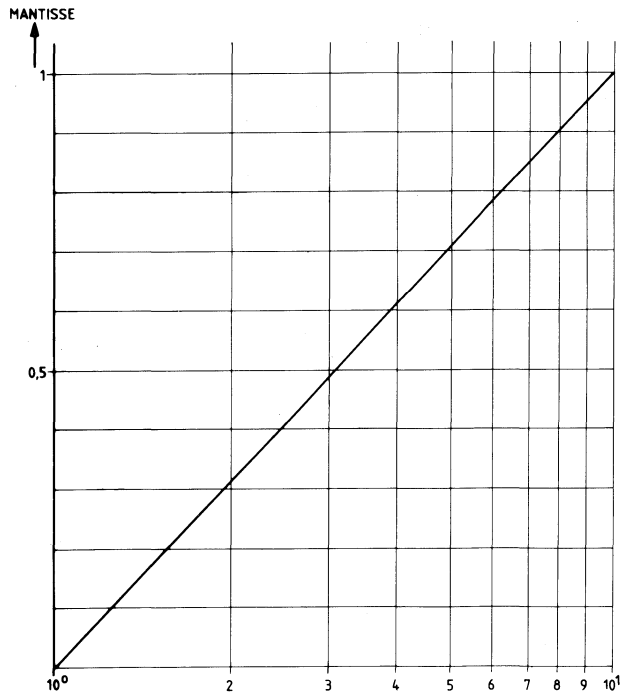


fig. 6. Verband mantisse en getal.

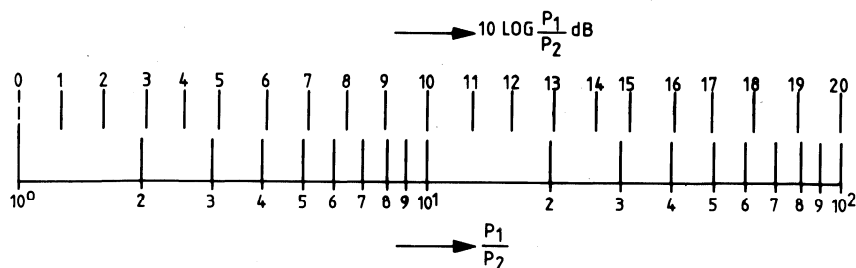


fig. 7. Logaritmische en dB schaal.

Door een logaritmische schaalverdeling toe te passen wordt een schaalverdeling in dB een lineaire schaalverdeling (zie fig. 7).

Door het toepassen van een logaritmische schaalverdeling is het mogelijk het verband tussen twee grootheden weer te geven over een uitgestrekt gebied van deze grootheden, waarbij de lagere waarden relatief hetzelfde schaalbereik ter beschikking hebben als de hogere waarden.

Na deze eerste begrippen van versterking/demping uitgedrukt in dB en logaritmen, zal verdere uitleg en toepassing bij de behandeling van de vierpooltheorie plaatsvinden.

Soorten vierpolen

Vierpolen kunnen, uitgaande van verschillende gezichtspunten, worden onderscheiden in een aantal soorten vierpolen.

De gezichtspunten zijn:

- passieve- of actieve vierpolen;
- lineaire- of niet lineaire vierpolen;
- symmetrische- of asymmetrische vierpolen;
- gebalanceerde- of ongebalanceerde vierpolen.

Passieve vierpool

Een passieve vierpool is opgebouwd uit passieve netwerkelementen.

De passieve netwerkelementen zijn: weerstanden, zelfinducties en condensatoren.

Voorbeelden van een passieve vierpool zijn: dempingsklosje, kabel, filter enz.

De uitgangsspanning (-stroom) en het uitgangsvermogen van een passieve vierpool zijn in het algemeen lager dan de ingangsspanning (-stroom) en het ingangsvermogen. Er gaat dus energie verloren in een passieve vierpool.

Een *passieve vierpool heeft demping*.

Actieve vierpool

Een actieve vierpool bevat één of meer actieve netwerkelementen. Aan een actief netwerkelement wordt vanuit een interne- of externe spannings- of stroombron, energie toegevoerd.

Actieve netwerkelementen zijn o.a. transistoren.

Versterkers zijn actieve vierpolen.

De uitgangsspanning (-stroom) en het uitgangsvermogen van een actieve vierpool kunnen hoger zijn dan de ingangsspanning (-stroom) en het ingangsvermogen. Een *actieve vierpool kan versterking hebben*.

Het komt echter ook voor dat een actieve vierpool een *demping* heeft.

Lineaire vierpool

Een lineaire vierpool is opgebouwd uit lineaire netwerkelementen.

Van een lineair netwerkelement is het verband tussen spanning en stroom steeds lineair.

Lineaire netwerkelementen zijn: zuivere weerstanden, spoelen zonder kern, zuivere condensatoren enz.

Tussen stroom en spanning van een *lineaire vierpool* bestaat een *lineair verband*. Hierbij wordt nog opgemerkt, dat het lineaire verband voor alle frequenties niet gelijk hoeft te zijn. Een *lineaire vierpool* kan dus een *lineaire vervorming* geven.

Niet lineaire vierpool

Een niet lineaire vierpool heeft ten minste één niet lineair netwerkelement.

Van een *niet lineair netwerkelement* is het verband tussen spanning en stroom *niet steeds lineair*.

Niet lineaire netwerkelementen zijn: spoelen met een kern, dioden, transistoren, spanningsafhankelijke weerstanden enz.

Tussen stroom en spanning van een niet lineaire vierpool bestaat een niet lineair verband. Hierbij wordt nog eens opgemerkt dat door het niet lineaire verband aan de uitgang van de vierpool signalen worden afgegeven die niet aan de ingang worden toegevoerd. De extra signalen zijn hogere harmonischen van het toegevoerde signaal en signalen met som- of verschilfrequenties van de toegevoerde signalen. Een niet *lineaire vierpool* kan dus een *niet lineaire vervorming* geven.

Symmetrische vierpool

Van een symmetrische vierpool kunnen de twee ingangs- met de twee uitgangsklemmen worden verwisseld zonder dat de eigenschappen van de vierpool veranderen. Een symmetrische vierpool heeft een verticale as van sym-

metrie. De vierpool mag om deze as worden gedraaid zonder de eigenschappen van de vierpool aan te tasten.

Een kabel is een voorbeeld van een symmetrische vierpool.

Asymmetrische vierpool

Van een asymmetrische vierpool veranderen de eigenschappen als de twee ingangs- met de twee uitgangsklemmen worden verwisseld. Een asymmetrische vierpool heeft geen verticale as van symmetrie.

Een versterker is een voorbeeld van een asymmetrische vierpool.

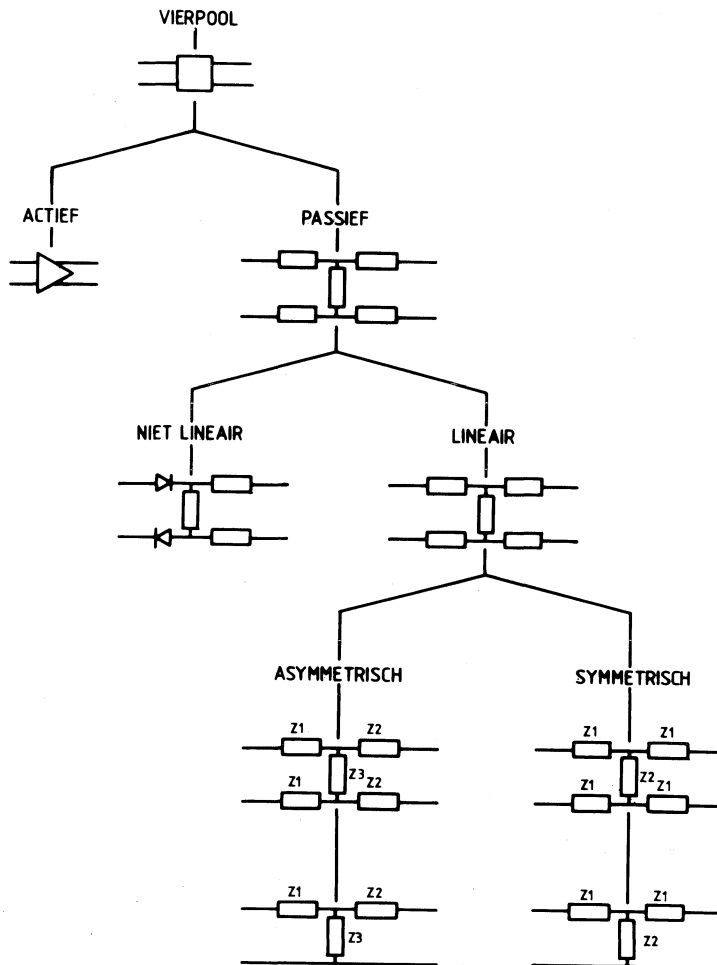


fig. 8. Overzicht vierpolen.

Gebalanceerde vierpool

Van een gebalanceerde vierpool kunnen de beide ingangs- en de beide uitgangsklemmen onderling worden verwisseld zonder dat daarbij de eigenschappen van de vierpool veranderen.

Een gebalanceerde vierpool heeft een horizontale as van symmetrie. De vierpool mag om deze as worden gedraaid zonder de eigenschappen van de vierpool aan te tasten.

Van een gebalanceerde vierpool hebben de beide ingangs- en de beide uitgangsklemmen paarsgewijze een gelijke impedantie ten opzichte van aarde. Een gebalanceerde vierpool wordt daarom ook wel een aard-symmetrische vierpool genoemd.

Een dubbeldraad van kabel is een voorbeeld van een gebalanceerde vierpool.

Ongebalanceerde vierpool

Van een ongebalanceerde vierpool mogen de beide ingangs- en de beide uitgangsklemmen onderling niet worden verwisseld.

Een ongebalanceerde vierpool heeft geen horizontale as van symmetrie. De impedanties ten opzichte van aarde van de beide ingangs- en de beide uitgangsklemmen zijn paarsgewijze niet gelijk.

Een ongebalanceerde vierpool is een *aard-asymmetrische vierpool*.

Een coaxiale kabel is een voorbeeld van een ongebalanceerde vierpool.

(Wordt vervolgd.)

Automatiseren: opleidingen onmisbaar

De gronden voor het besluit tot automatiseren lopen vaak sterk uiteen. De wens tot verbetering van produktkwaliteit: goedkoper, sneller, meer betrouwbaar produceren of ook de complexiteit van een proces kunnen automatisering noodzakelijk maken.

Om dan tot een juiste keuze van systeem, correcte en efficiënte toepassing van de mogelijkheden en tenslotte een goede uitvoering te komen moeten ontwerpers en constructeurs van alle mogelijkheden op de hoogte zijn.

Geïnformeerd zijn over nieuwe technieken, technologieën en toepassingen. Bij invoering van het automatiseringsproject moeten echter ook het bedieningspersoneel en de mensen van de onderhoudsdienst vertrouwd worden gemaakt met de nieuwe materie teneinde er met succes mee om te kunnen gaan.

De inspanningen van Siemens op het gebied van procesautomatisering bevatten daarom ook opleidingsmogelijkheden in de vorm van verschillende cursussen, zowel betreffende hard- als software. Er zijn speciale cursussen voor ontwerpers en engineers, voor bedienings-, onderhouds- en servicepersoneel. Deze cursussen worden bij Siemens Nederland in eigen leslokalen, maar ook, waar nodig, elders in het land gegeven. Hierbij ligt het zwaartepunt op de introductie van nieuwe technieken, technologieën en systemen.

Siemens persbericht.

Technisch Engels

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

Pushbutton telephones

These fall into two main categories. The first is used for internal communication in offices, small factories, hospitals, etc. A limited number of simple pushbutton switches make a direct connection to another set or transfer an existing call. A combination of **locking and non-locking buttons** may be used for **call selection and ringing**. The STC Deltaline is an example of a pushbutton **interphone** of modern design, based on the STC Deltaphone set.

The second category is **fitted with** an array of ten or twelve pushbuttons instead of a rotary dial; these generate coded signals for reception at **the main or branch exchange**.

The complication which follows the production of interrupted **d.c. dialling pulses** from pushbuttons and the limitations these **impose on** lines and exchanges have led to the adoption of a.c. voice frequency pushbutton signalling systems, **particularly** for use with modern electronic or semi-electronic exchanges.

Two separate transistor oscillators in the subset are normally used to generate a total of 16 possible combinations of two **simultaneous** tones by the various pushbutton contacts. Ten or twelve of these possible combinations are normally used for dialling information, the other four codes being reserved for data sending purposes. The voice frequency tones are used to route the call by means of **frequency-discriminating equipment** in the exchange or further on in the telephone system.

One of the factors which has **militated against** d.c. is that in order to obtain a sufficient number of button combination signals with d.c. it is usually necessary **to report to subterfuge** such as applying an earth to one or both lines either directly or via suitably polarised diodes. The exchange equipment is sensitive to the various line polarities involved.

It seems probable that **eventually** some form of fully integrated digital signalling system based on transistorised logic circuits will be used, the signal format being **compatible with** the high bit rate **p.c.m.** or other digital transmission systems **which are likely to succeed** the present telephone transmission systems in due course.

Facility buttons are sometimes also required for call transfer or other functions. These have to be distinguished from the digital buttons by means of size, colour, location, etc. The most **common** arrangement of pushbuttons on a.c. subsets seems to be three rows of three digital buttons plus one or two extra buttons at each end on the centre line.

Present standard subsets provide **extension** facilities by the addition of push-buttons or keys in addition to the normal dial, up to eight buttons being **currently** available on British Post Office telephones.

EXPLANATORY NOTES

pushbutton telephones	drukknop telefonen
locking and non-locking buttons	drukknoppen met en zonder vergrendeling
call selection and ringing	het kiezen van een nummer en het geven van een belsignaal
interphone	telefoon voor interne gesprekken
fitted with	uitgerust met, voorzien van
the main or branch exchange	de openbare of huistelefooncentrale
d.c. dialling pulses	gelijkstroomkiesimpulsen
to impose on	opleggen aan
particularly	in het bijzonder, vooral
simultaneous	gelijktijdig
frequency-discriminating equipment	apparatuur die kan reageren op frequentieverschillen
to militate against	strijden tegen, een hinderpaal vormen voor
to resort to subterfuge	zijn toevlucht nemen tot noodoplossingen
a resort	een vakantie-oord
subterfuge	eigenlijk: uitvlucht
eventually	uiteindelijk
compatible with	verenigbaar met
p.c.m.	pulscodemodulatie
which are likely to succeed	die waarschijnlijk de opvolger zullen zijn van
facility buttons	drukknoppen voor speciale faciliteiten
common	gewoon, gebruikelijk
extension	uitbreiding
currently	momenteel

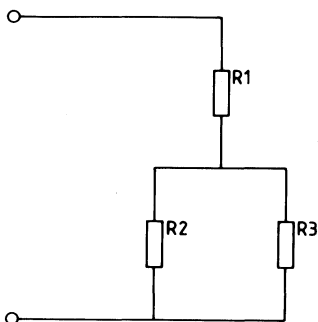
Examenvraagstukken

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. 336.



MT 11.

R1, R2 en R3 hebben dezelfde weerstandswaarde.

R1 neemt 4 W op.

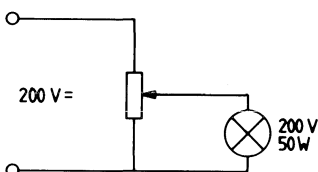
Het totaal opgenomen vermogen bedraagt

A 6 W

B 8 W

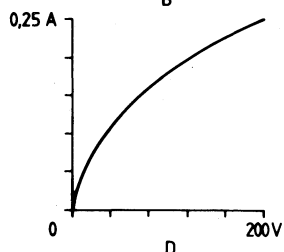
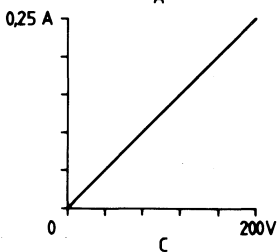
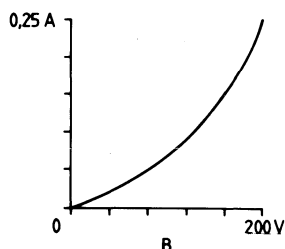
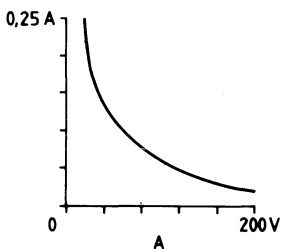
C 12 W

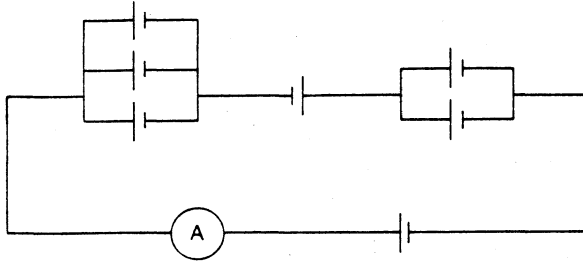
D 36 W



MT 12.

Als de spanning over de metaaldradlamp van 0 V naar 200 V wordt geregeld, verloopt de stroom door de lamp als functie van de spanning over de lamp volgens figuur





MT 13.

Elk element heeft een emk van 1,9 V en een inwendige weerstand van 0,3 Ω .

De weerstand van de ampèremeter is 0,1 Ω .

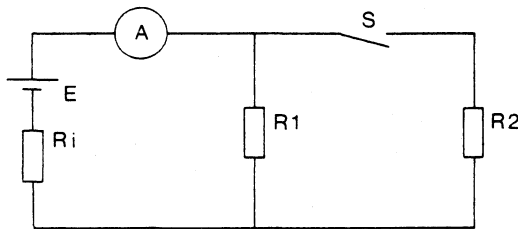
De ampèremeter wijst aan

A 0 A

BB 2 A

C 4 A

D 8 A



$$R_1 = R_2 = 6 \Omega$$

MT 14.

De ideale ampèremeter wijst 4 A aan.

Met gesloten S wijst de ampèremeter 7 A aan.

De R_i en de emk van het element zijn

A $R_i = 0,75 \Omega$; $E = 24 \text{ V}$

B $R_i = 0,75 \Omega$; $E = 28 \text{ V}$

C $R_i = 1,0 \Omega$; $E = 24 \text{ V}$

D $R_i = 1,0 \Omega$; $E = 28 \text{ V}$

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 11. A is goed.

Toelichting:

De stromen door R2 en R3 zijn elk gelijk aan $\frac{1}{2}I$ door R1 (alle weerstandswaarden zijn gelijk).

Vermogen = $I^2 \times R$; daalt de stroom tot halve waarde dan daalt het vermogen tot $1/4$, in dit geval tot 1 watt.

Totaal vermogen is dus: $4 + 1 + 1 = 6$ watt.

MT 12. D is goed.

Toelichting:

Bij een metaaldradlamp neemt de weerstandswaarde toe wanneer de stroom toeneemt. De stroom is afhankelijk van de toegevoerde spanning, daarom is de stroomtoename niet geheel rechtlijnig bij verhoging van de spanning.

Dit blijkt duidelijk uit figuur D.

MT 13. A is goed.

Toelichting:

Let goed op de polariteiten van de vier stroombronnen! Deze heffen elkander op.

Bij parallel schakelen van elementen verandert de spanning niet.

MT 14. D is goed.

Toelichting:

Omdat de verliesvrije ampèremeter 7 A aanwijst (door 3 ohm) is de klemspanning $7 \times 3 = 21$ V.

Door Ri vloeit dus eveneens 7A; het inwendig spanningsverlies van de batterij bedraagt $7 \times 0,75 = 5,25$ V of 7×1 V.

Uitsluitend D voldoet aan de eis: 7 V + 21 V = 28 V.

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.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 11, 36e jaargang november 1981

In dit nummer o.a.:

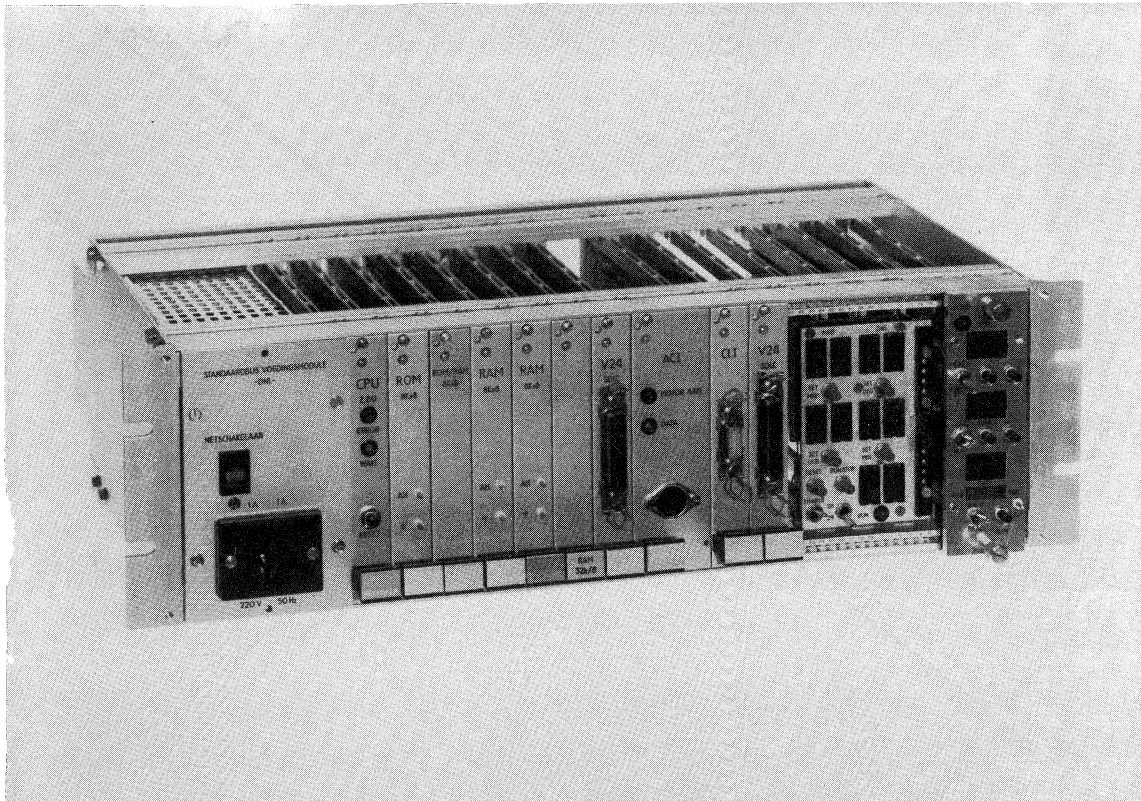
CHIPS: wat doe je ermee? (3)

Opleidingscircularre

Radiopropagatie

Transmissie en telecommunicatietechniek

Stellingen



Uitvoeringsvoorbeeld van het DNL-standaardbussysteem (zie blz. 337).

STUDIEBLAD technisch blad voor PTT personeel


uitgave ABVA, NCBO en KABO.
redactie Hoofred. 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.
abbonement *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 

CHIPS: wat doe je ermee? (3)

ing. B. W. Bos

De DNL-standaardbus (systeemopzet)

Inleiding

Het ontstaan van het DNL-standaardbussysteem is het logisch gevolg van enige jaren ontwikkeling bij het Dr. Neher Laboratorium op microprocessorgebied. Het groeiende aantal verschillende microprocessors in het begin van de zeventiger jaren stimuleerde de wens naar standaardisatie van het koppelvlak tussen de microcomputereenheden. Bovendien bestond er in die tijd veel twijfel over de kwaliteit van de bussystemen, die door de microprocessorfabrikanten werden aangeboden. Bij het Dr. Neher Laboratorium werd een werkgroep microprocessors actief, die de inspanningen op het gebied van microprocessorontwikkelingen trachtte te coördineren. Deze werkgroep achtte de onafhankelijkheid van IC-fabrikanten en het zelf in de hand hebben van kwaliteit voldoende redenen om het ontwerp van een eigen bussysteem aan te pakken en het gebruik ervan in het Dr. Neher Laboratorium te stimuleren. Dit heeft in 1978 geleid tot de eerste aanbevelingen voor een DNL-standaardbussysteem.

De algemene opzet van het standaardbussysteem wordt in dit artikel beschreven, alsmede de functionele eigenschappen waaraan aan te sluiten eenheden moeten voldoen. In volgende artikelen zullen de elektrische en mechanische eigenschappen van die eenheden aandacht krijgen; ook verschillende procedures die bij het DNL-standaardbussysteem van belang zijn.

Algemeen

De aanbevelingen zijn bedoeld als hulpmiddel bij de ontwikkeling van algemeen toepasbare microprocessorsystemen en zijn gericht op de uitvoering van een universele bus, die onafhankelijk is van toe te passen microprocessors of andere complexe componenten.

Door het eenduidige vaststellen van de procedures en de uitvoering van het bussysteem, ontstaat een standaard koppelvlak. Dit levert voordelen op door de toepassingsmogelijkheid van eenheden die met dat standaard koppelvlak zijn ontwikkeld en waarmee snel een algemeen systeem kan worden samengesteld. Hierbij gaat het vooral om de eenvoudige systeemfuncties zoals CPU-eenheid, geheugeneenheden en eenvoudige IO-eenheden. Speciale apparaatfuncties kunnen dan worden uitgevoerd als applicatiegerichte IO-prentkaarten. Alleen voor systemen waaraan speciale eisen worden gesteld, zoals klein volume of hoge werkingssnelheid, is de toepassing van zo'n universeel bussysteem minder geschikt.

Algemene systeemopzet

Het standaardbussysteem biedt de aangesloten eenheden een aantal faciliteiten voor het transport van informatie. Het standaard koppelvlak is te verdelen in de volgende hoofdgroepen:

- identificatie van eenheden, die bij een transport zijn betrokken (adres + begeleidende besturingssignalen);
- transportcapaciteit voor het overbrengen van data (byte-serieel, bit parallel);
- besturingssignalen voor de afhandeling van verschillende transportprocedures;
- busbeheer, signalen voor het aanwijzen van de actuele busmeester;
- voeding, verschillende voedingsspanningen (zie fig. 1.).

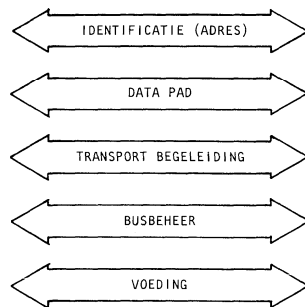


fig. 1.

Een aangesloten eenheid maakt alleen gebruik van de koppelvlaksignalen en procedures, die voor het uitvoeren van de functie nodig zijn. De aan te sluiten eenheden kunnen worden ondergebracht in de volgende categorieën:

- eenheden, die (tijdelijk) als busmeester kunnen optreden (CPU, DMA). Dergelijke eenheden gebruiken als busmeester vrijwel alle standaardbus-signalen.
- geheugeneenheden voor de opslag van programma en data (RAM, ROM e.d.). Deze eenheden nemen als slaaf deel aan de geheugenoperaties (eenvoudig datatransport).
- IO-eenheden nemen als slaaf deel aan invoer/uitvoeroperaties. Het standaardbussysteem biedt verschillende mogelijkheden voor IO. De uitvoering van de eenheid bepaalt welke faciliteiten kunnen worden gebruikt. In het algemeen fungeert één microprocesseer-eenheid (CPU) als beheerder van het bussysteem, maar de middelen voor het beheer van de bus zijn zodanig,

dat een democratisch beheer realiseerbaar is. In deze beschrijving wordt de eenheid, die de bus beheert met meester-CPU aangeduid. De potentiële busmeesters zijn dan slaaf-CPU of DMA-eenheden.

Voor het maken van aanbevelingen zijn enkele uitgangspunten gehanteerd ten aanzien van systeembouw en uitvoeringsvorm van het standaardbussysteem:

- De aanbevelingen zijn gericht op de realisatie van een *universeel toepasbaar microprocessorsysteem*, maar er zijn uitbreidingsmogelijkheden voor bijzondere toepassingen.
- De standaardbus is in eerste instantie bedoeld voor systemen met een 16 bit adrespad en een 8 bit datapad. Uitbreiding tot 24 bit adres en 16 bit data zijn voorzien.
- Een basissysteem is beperkt tot één ruif en bevat één meester-CPU, die het bussysteem beheert.
- In een basissysteem kunnen naast de meester-CPU, eenheden worden opgenomen die als slaaf-CPU of DMA-eenheid tijdelijk de bus kunnen besturen.
- Het koppelen van ruiven voor grote systemen of multiprocessorsystemen is mogelijk door toepassing van maximaal twee repeater-eenheden per ruif.
- De busprocedures zijn asynchroon.
- De standaardisatie beperkt zich tot bussignalen en naamgeving hiervan, busprocedures, constructiemiddelen en elektrische eigenschappen.
- De prentkaarten in het basissysteem zijn niet aan plaats gebonden. Voor de goede werking van de daisy-chain-lijnen is een onderling verband in de plaatsing wel noodzakelijk.
- De elektrische specificaties zijn zo gekozen dat *TTL-LS-drivers* kunnen worden toegepast en *TTL-LS of CMOS-receivers*.
- De uitvoering van het systeem is gebaseerd op gestandaardiseerde (EURO) prentkaartafmetingen, connectors en ruiven.

Terminologie

Algemene systeemtermen

Systeem. Een verzameling van onderling verbonden elementen, die samen een bepaalde functie vervullen. Een systeem kan meestal worden verdeeld in deelsystemen, die elk een gedeelte van de functie vervullen.

(Systeem)eenheid. Een (deel)systeem, dat een bepaalde functie uitvoert als specifiek onderdeel van het overkoepelende systeem. In de microcomputer zijn dit o.a. CPU-eenheid, geheugeneenheid, IO-eenheid, waarbij de term „eenheid” een sterke binding heeft met de mechanische realisatie.

Koppelvlak. De gemeenschappelijke grens tussen verschillende eenheden waarover informatie wordt uitgewisseld volgens vaste procedures. In deze

beschrijving is het standaardbussysteem een universeel intern koppelvlak tussen de eenheden die erop worden aangesloten.

Signalen en transport

Signaal. De fysische representatie van een dataoverdracht tussen twee functies. In deze beschrijving is dit beperkt tot digitale elektrische signalen en wordt deze term voornamelijk gebruikt in verband met dataoverdracht ten behoeve van besturingsfuncties.

Signaal niveau. De waarde van een signaal uitgedrukt in de eenheden behorend bij de fysische representatie van het signaal. In deze beschrijving is deze eenheid „Volt”.

Signaallijn. Een geleider voor het transport van een signaal tussen op de geleider aangesloten eenheden. In deze beschrijving zijn de geleiders koperdraden of prentsporen van koper.

Signaalparameters. De parameters, die aangeven welke elektrische waarden of opeenvolging van waarden de informatie bevatten, die bij het signaal behoren.

Hoog-logisch niveau. Het signaalniveau waarbij de logische waarde van het signaal „1” is. Bij TTL is dit $2,0 \text{ V} \leq U\text{-signaal}$.

Laag-logisch niveau. Het signaalniveau waarbij de logische waarde van het signaal „0” is. Bij TTL is dit $U\text{-signaal} \leq 0,8 \text{ V}$.

Bus. Een verzameling signaallijnen waarover informatie kan worden getransporteerd tussen verschillende aangesloten eenheden. De bus dient als koppelvlak waarbij de buslijnen *niet* zijn onderbroken en de eenheden zijn *aangesloten* (zie fig. 2).

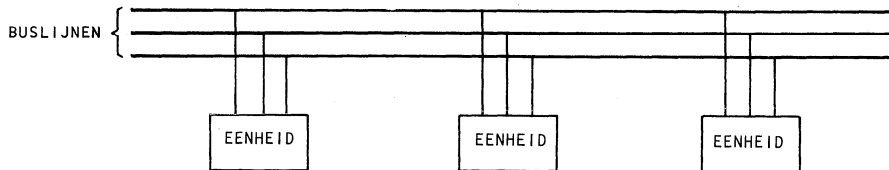


fig. 2.

Bidirectionele bus. Een bus, die door een aangesloten eenheid kan worden gebruikt voor transmissie in beide richtingen (invoer en uitvoer).

Unidirectionele bus. Een bus die door een aangesloten eenheid slechts in één richting kan worden gebruikt.

Bitparallel. De informatie is weergegeven door een aantal bits, die tegelijkertijd

tijd fysiek gescheiden worden aangeboden, getransporteerd of ontvangen (parallel).

Byte. Aaneensluitende bits, die als eenheid worden gebruikt.

Byte-serieel. Een opeenvolging van bytes die bit-parallel worden getransporteerd of verwerkt.

Daisy-chain. Een procedurelijn die in iedere aangesloten eenheid kan worden onderbroken. Het daisy-chain-sigitaal doorloopt in serie de aangesloten eenheden tot er een wordt bereikt die de bijbehorende procedure wil afhandelen en daartoe de daisy-chain heeft onderbroken (deze eenheid gebruikt dit daisy-chain-sigitaal eventueel in combinatie met andere signalen b.v. in een handshake procedure).

Bij de beschrijving van de verschillende procedures worden de gebruikte bussignalen voorzien van een naam die een indicatie geeft van de functie en het activiteitsniveau van het sigitaal. De namen zijn afgeleid van Engelse termen die de procedure of actie aangeven en een toevoeging „LOW” voor de signalen die actief zijn bij het lage logische niveau.

ADDRESS:	adrespad, gebruikt door busmeester voor aanwijzing eenheden en adressering geheugenplaatsen van die eenheden.
DATA:	datapad voor bitparallele overdracht van data.
HOLDREQLOW:	HOLD REQest; aanvraag busmeesterschap.
HOLDACKLOW:	HOLD ACKnowledge; toestemming busmeesterschap.
IRQnLOW:	Interrupt ReQest ($n = \emptyset$ t/m 7); aanvraag multilevel-interruptprocedure.
INTREQLOW:	INTerrupt REQest; aanvraag vectorinterruptprocedure.
INTACKLOW:	INTerrupt ACKnowledge; toestemming voor het zenden van de interruptvector.
MEMOPLOW:	MEMory OPeration; actiesigitaal voor normaal transport tussen busmeester en geheugeneenheid.
NMILOW:	Non Maskable Interrupt; aanvraag snelle interruptprocedure (zonder vectortransport).
OPACKLOW:	Operation ACKnowledge; kwijting van de aangegeven actie door een geadresseerde eenheid.
PEROPLOW:	PERipheral OPeration; actiesigitaal voor normaal transport tussen busmeester en IO-eenheid.
READLOW:	READ; actiesigitaal voor lezen door busmeester.
RESETLOW:	RESET; systeemreset, alle eenheden naar rusttoestand.
WRITELOW:	WRITE; actiesigitaal voor schrijven door busmeester.

Functionele eigenschappen van standaardbuseenheden

In dit deel is vastgelegd hoe een eenheid moet functioneren om met het standaardbussysteem te kunnen samenwerken. De verschillende procedures vormen samen een totaalbeeld dat de karakteristieke werking van de bus weergeeft. Bij de beschrijving van de procedures en de daarbij benodigde bussignalen is rekening gehouden met de mogelijkheid om de basisfuncties (geheugen, I/O e.d.) uit te voeren met verschillende mechanische eenheden (prentkaarten).

Transportmogelijkheden via de bus

Het standaardbussysteem levert transportfaciliteiten aan verschillende eenheden. Het koppelvlak is ongevoelig voor de fysische uitvoering van de eenheid en de functies die de eenheid verricht, zodat de bus *universeel* toepasbaar is (zie fig. 3).

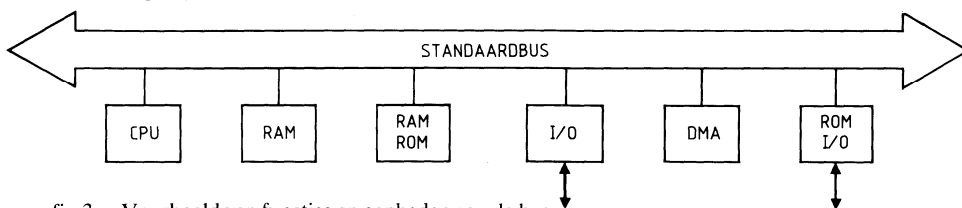


fig 3. Voorbeeld van functies en eenheden aan de bus.

De opzet van het bussysteem is gericht op *centraal beheer* van het busmeesterschap.

Eén meester-CPU regelt de toewijzing van het busmeesterschap aan de eenheden, die daarom vragen (slaaf-CPU's, DMA-eenheden). Deze eenheden maken gebruik van een gemeenschappelijke aanvraaglijn en de busbeheerder regelt de toewijzing met een daisy-chain-sigitaal (zie fig. 4).

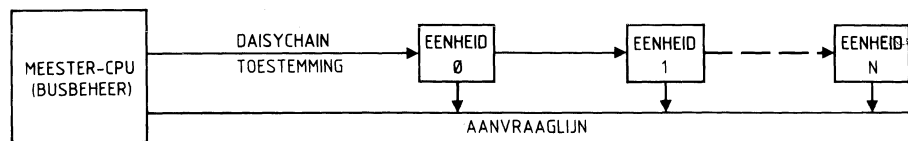


fig. 4.

De busmeester kan gebruik maken van de transportfaciliteiten, die door het bussysteem worden geboden.

De *normale* datatransporten geschieden in een *meester-slaaf* verhouding.

Er zijn slechts twee eenheden bij het transport betrokken en de busmeester geeft aan welke slaafeenheid en welk transport zijn gewenst. Het aanwijzen

van de slaaf geschiedt met behulp van de adresbus (bit-parallel van meester naar slaaf) en een begeleidend „weksignaal” waarop de bij het weksignaal behorende categorie eenheden de adresherkenning starten. Door middel van een actiesignaal geeft de meester aan in welke richting het transport moet worden uitgevoerd. Het transport van data geschiedt over het bidirectionele datapad (bitparallel) waarbij in iedere transportcyclus *één byte* wordt overgebracht.

Een andere methode van datatransport vindt plaats in de *interruptprocedures*. Het initiatief bij interrupts gaat uit van een I/O-eenheid. De meester-CPU zorgt voor de afhandeling van interruptprocedures waarbij eventueel extra gegevens over de gewenste afhandeling (INTERRUPTVECTOR) bij een I/O-eenheid kan worden opgehaald. In dat geval gebruikt de meester-CPU een daisy-chain-signaal om de betrokken I/O-eenheid aan te wijzen. De eenheid die de daisy-chain-toestemming ontvangt, zet de interruptvector op de databus en meldt via een transportbuslijn dat de actie is uitgevoerd, zodat de meester-CPU de vector kan lezen van de databus.

Functionele eenheden

Een microprocessorsysteem (microcomputer, zie fig. 5), dat is opgebouwd rond de standaardbus in één standaardruif, kan de volgende functionele eenheden bevatten:

- één meester-CPU-eenheid (busbeheer);
- eventueel geheugeneenheden;
- eventueel I/O-eenheden;
- eventueel DMA-eenheden (slaaf-CPU's);
- maximaal 2 repeater-eenheden.

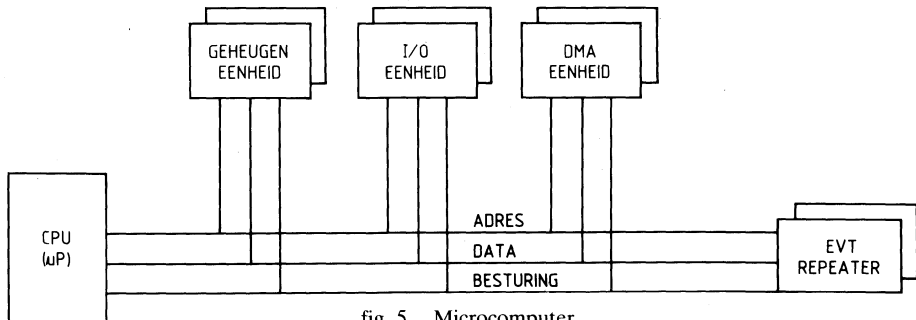


fig. 5. Microcomputer.

Het in één ruif samengebouwde systeem kan worden beschouwd als het basissysteem. Met behulp van de repeater-eenheden kan dit basissysteem eventueel worden uitgebreid. De hiervoor beschreven functies kunnen na-

tuurlijk ook gecombineerd voorkomen in één fysieke eenheid. Bovendien zijn er nog andere functies denkbaar zoals timers, interrupt controllers e.d. Deze beschrijving is echter gebaseerd op bovengenoemde functionele eenheden. Het standaard koppelvlak biedt echter de faciliteiten om bijzondere eenheden gemakkelijk in te passen.

De meester-CPU

Deze eenheid regelt als busbeheerder in het basissysteem de eventuele toewijzing van het busmeesterschap aan een slaaf-CPU of DMA-eenheid. De meester-CPU-kaart bevat tenminste de CPU-functie en de schakelingen voor de aansluiting op het standaardbussysteem.

De meester-CPU verzorgt de interrupt afhandeling voor het basissysteem. Als gevolg van deze taken heeft deze eenheid een grote invloed op de eigenschappen van het totale systeem. Hoewel het koppelvlak functioneel ongevoelig is voor de gebruikte microprocessor, zal de invloed merkbaar zijn in de afhandelingsnelheid van de busprocedures. De systeemontwerper kan dus door de keuze van de meester-CPU-kaart (inclusief bepaalde microprocessor) de algemene systeemeigenschappen min of meer bepalen. Om deze reden worden niet gebruikte connectorpunten van de standaardbus op de meester-CPU-eenheid met aarde verbonden.

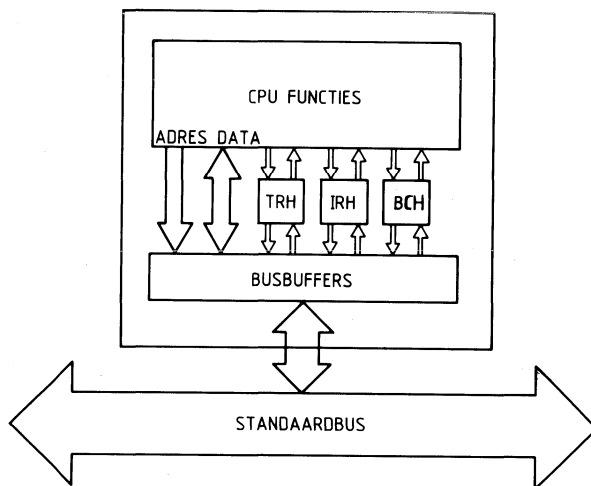


fig. 6. Meester-CPU.

Koppelvlak functies	Omschrijving	Betrokken bussignalen
IRH	Aanpassing interruptprocedure van μP naar standaardbus	INTREQLOW INTACKLOW DATA OPACKLOW
BCH	Aanpassing busbeheer van μP naar standaardbus	HOLDREQLOW HOLDACKLOW
TRH	Aanpassing transportprocedure van μP naar standaardbus	MEMOPLOW PEROPLOW READLOW WRITELOW OPACKLOW

DMA-eenheid of slaaf-CPU

Dit type eenheid kan na toestemming van de meester-CPU als meester van de bus zelfstandig gegevens uitwisselen met andere eenheden die op de bus zijn aangesloten.

De systeemopzet is zodanig, dat met een aantal slaaf-CPU's een multimicroprocessorsysteem kan worden verwezenlijkt waarbij de meester-CPU de toewijzing van het bussysteem regelt (buscontroller) en de interrupts afhandelt.

Als een DMA-eenheid het busmeesterschap krijgt toegewezen, dan kunnen slechts normale datatransporten van en naar geheugeneenheden plaatsvinden. Een slaaf-CPU kan alle eenheden in het systeem bereiken voor normale datatransporten. De slaaf-CPU verzorgt geen interruptafhandeling in het basissysteem.

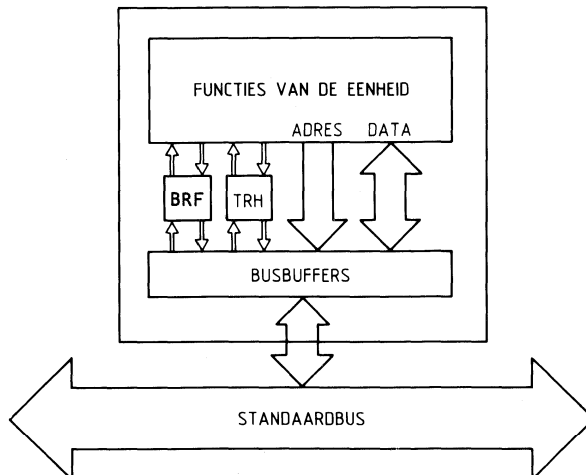


fig. 7. Slaaf-CPU, DMA-eenheid.

Koppelvlak functies	Omschrijving	Betrokken bussignalen
BRF	Busaanvraagprocedure	HOLDACKLOW HOLDREQLOW
TRH	Transportprocedure data	READLOW WRITELOW DATA OPACKLOW

De geheugeneenheid

Dit type eenheid bevat RAM of (E)PROM geheugen en schakelingen die nodig zijn voor de verwerking volgens de standaardbusprocedures. De adresherkenning op een geheugeneenheid moet instelbaar zijn om het samenvoegen van een aantal eenheden tot een aaneensluitend geheugenveld mogelijk te maken. De schakeling, die het kwijtingssignaal op aangegeven acties verzorgt, moet zijn aangepast aan de snelheid van de toegepaste geheugens op de kaart. De beschrijving van een geheugeneenheid die kan worden aangesloten op de standaardbus, behoeft alleen aan te geven welke geheugengrootte de eenheid vertegenwoordigt (aantal woorden van 8 of 16 bit) en wat de reactietijd is voor lees- en schrijfacties (tijd tussen ontvangst van het actie-sig-naal tot het geven van de kwijting).

De I/O-eenheid

Deze eenheid verzorgt de aanpassing van een randapparaat aan het standaardbussysteem en gebruikt afhankelijk van de uit te voeren functies een aantal opeenvolgende adressen.

De adresherkenning dient op de I/O-kaart instelbaar te zijn, zodat verschillende I/O-eenheden in één systeem kunnen worden geplaatst.

Een universeel toepasbare eenheid moet zelfstandig zijn en alleen gebruik maken van de vastgestelde standaardbussignalen.

De aansluiting van randapparatuur op de I/O-schakelingen van deze kaart, geschiedt via de voorkant van de prentkaart (andere kant t.o.v. aansluiting op standaardbus).

De repeater-eenheid

De repeater maakt de koppeling van de ruiven mogelijk. Omdat in iedere aangesloten ruif een busmeester kan zijn geplaatst (meester-CPU, DMA-

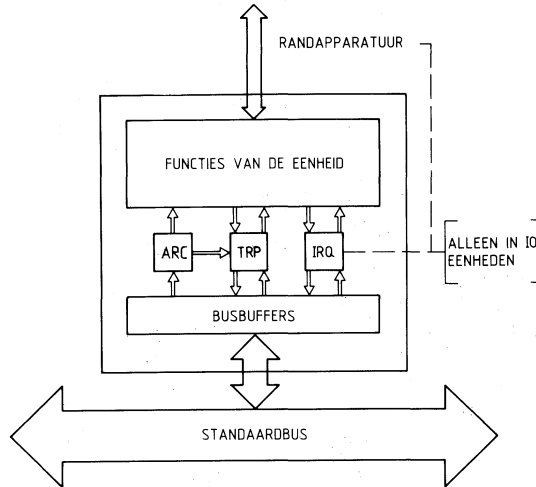


fig. 8. Geheugen en I/O-eenheden.

Koppelvlak functies	Omschrijving	Betrokken bussignalen
ARC	Adresherkenning van de eenheid (geheugenveld, I/O-eenheid etc.)	ADDRESS MEMOPLOW (geheugen) PEROPLOW (I/O)
TRP	Transportprocedure data	READLOW WRITELOW DATA OPACKLOW
IRQ	Interruptaanvraagprocedure (I/O-eenheden)	INTREQLOW INTACKLOW DATA (vector) OPACKLOW

eenheid of slaaf-CPU) moet de repeater zijn voorzien van tweerichtingsversterkers voor alle bussignalen en een detectieschakeling om de juiste versterkerrichting te kunnen instellen. Voor de uitbreiding van een basissysteem is deze uitvoering voldoende, maar voor multimicroprocessorsystemen waarin meester-CPU's in verschillende ruiven via de repeater-kaarten gegevens uitwisselen zijn speciale voorzieningen nodig voor de interrupt en DMA-procedures.

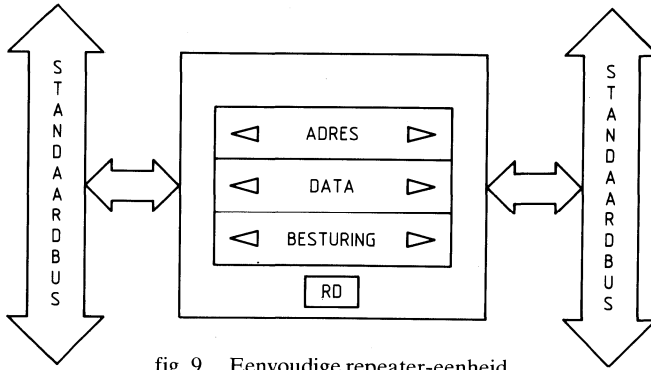
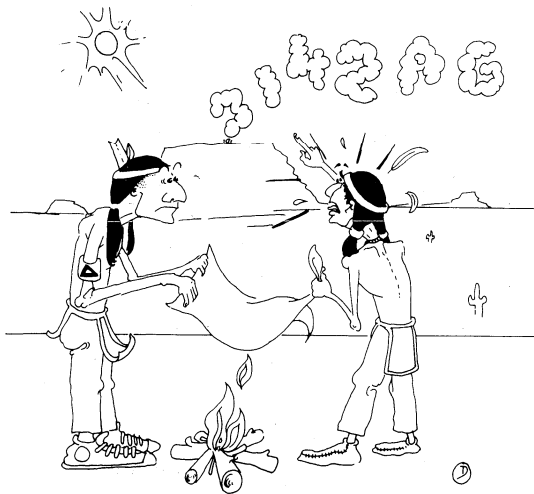


fig. 9. Eenvoudige repeater-eenheid.

RD: De besturingsignalen worden automatisch in de juiste richting gebufferd. De hierbij toegepaste richting-detectie wordt gebruikt om te bepalen in welke richting de adres en databuffers actief moeten worden.

Resumé

De systeemopzet van de standaardbus is gericht op een overzichtelijke realisatie van microcomputersystemen. Iedere eenheid verricht een deelfunctie met een grote mate van zelfstandigheid. De eenvoudige samenwerkingsprocedures beogen een bedrijfszekere werking en de mogelijkheid om snel met het standaardbussysteem vertrouwd te raken. (Wordt vervolgd.)



Postcode, gebruik hem goed.

Postcode, gebruik hem goed.
Ook bij uw aanmelding
als abonnee op het
Studieblad PTT.
Zie adres administratie.

Opleidingscirculaire

Centrale Afdeling OVT

Inleiding

Bij de PTT werken medewerkers in de leeftijd van 16 tot 65 jaar. (In het kader van de FLUT zelfs tot 67 jaar.)

Gedurende hun gehele loopbaan hebben deze medewerkers recht op c.q. plicht tot de een of andere vorm van Opleiding, Vorming of Training (OVT). De rechten en plichten zijn vastgesteld in *raamregelingen*.

Onder raamregelingen verstaan we regelingen, die de kaders aangeven waarbinnen „het bevoegd gezag” afhankelijk van de concrete situatie kan beslissen en handelen. Dit betekent dus dat er per dienstonderdeel per situatie een andere beslissing kan worden genomen. Er is speelruimte.

Momenteel beschikken we over 4 circulaire (raamregelingen) waarin het OVT-beleid nader is geconcretiseerd, t.w.:

- circulaire functie-opleiding, rechtspositionele aspecten, afbouw vak-examen;
- circulaire functie-opleidingen; compensatie voor studie benodigde tijd;
- studiefaciliteitenregeling PTT-personeel;
- circulaire Algemeen Persoonsontwikkellende Activiteiten.

Hoewel met deze raamregelingen *verschillende* beslissingen kunnen worden genomen, zullen deze beslissingen toch *rechtvaardig* moeten zijn. Personeelsfunctionarissen en opleiders, die dit soort beslissingen moeten voorbereiden of nemen, moeten daarom de *bedoeling* van de circulaire en hun onderlinge samenhang goed kunnen doorgronden. In dit artikel worden doelen en samenhang nader beschreven.

Doel van de regelingen/circulaire

De circulaire functie-opleidingen, rechtspositionele aspecten, afbouw vak-examens

Deze circulaire is een regelrechte bijdrage tot het realiseren van het *kwantitatieve aspect* van de volgende doelstelling van het personeelsbeleid:

Het streven naar, het in de naaste en verdere toekomst aanwezig zijn van voldoende kwalitatief goed personeel, gemotiveerd om zich in te zetten voor de doelstellingen van het bedrijf.

De circulaire functie-opleidingen: compensatie voor studie benodigde tijd

Functie-opleidingen zijn primair bedrijfsbelang. Daarom worden ze in principe in bedrijfstijd en op bedrijfskosten gegeven. Toch kan dat niet altijd. Om

overbelasting te voorkomen is daarom een regeling opgesteld om voor cursussen, die niet in diensttijd (kunnen) worden gegeven compensatie in de vorm van vrije tijd te verlenen.

De studiefaciliteitenregeling PTT-personeel

Deze circulaire is meer een realisering van de volgende subdoelstelling van het personeelsbeleid:

Bevorderen van de mogelijkheden tot ontplooiing van de capaciteiten en persoonlijkheid.

De circulaire geeft het kader aan, waarbinnen faciliteiten kunnen worden verleend aan:

„medewerkers waar verdere ontwikkeling en ontplooiing niet mogelijk is via functie-opleidingen”. De bedrijfsbehoefte blijft hier echter een belangrijke rol spelen. Er vindt een afweging plaats tussen de behoeften van het bedrijf en van de medewerker.

De circulaire Algemeen Persoonsontwikkende Activiteiten (APOA)

Via deze circulaire kunnen we inhoud geven aan de volgende doelstelling van het personeelsbeleid, namelijk:

Het bevorderen van de mogelijkheden tot ontplooiing van capaciteiten en persoonlijkheid.

Was er bij studiefaciliteiten nog sprake van een afweging tussen:

- behoefte van het bedrijf aan in een bepaalde richting opgeleide medewerkers;
- beoordeling medewerker t.a.v. zijn toekomstige ontwikkeling;
- de verwachting dat de werknemer de studie binnen een redelijke tijd zal volbrengen,

bij APOA staat de persoonlijke ontplooiing van de medewerker als *doel op zich*. De regeling is in eerste instantie bedoeld voor medewerkers, die niet via fo, of studiefaciliteiten aan persoonlijke ontplooiing toe komen.

Samenhang tussen de regelingen/circulaires

Enigszins ordenend denkend, kunnen we het OVT-veld in een 4-slag onderbrengen (zie Beleid, rechten en voorwaarden voor OVT, d.d. juni 1975).

De diverse opleidingscirculaires zijn op deze OVT-4-slag gebaseerd en daaruit blijkt dus tevens een eerste samenhang.

Het is een consistent samenhangend geheel van regelingen ter realisering van het OVT-beleid.

OVT-4-slag

1. Functie-opleidingen

2. Studiefaciliteiten

3. Algemeen persoonsontwikkende activiteiten, die het bedrijf nodig vindt en voor haar rekening neemt

4. Scholingsactiviteiten in het algemeen belang

- education permanente

Circulaire/regeling

- circulaire functie-opleidingen, rechtspositionele aspecten, afbouw vakexamen.
- circulaire functie-opleidingen: compensatie voor studie benodigde tijd.
- regeling studiefaciliteiten PTT-personeel.
- circulaire Algemeen Persoonsontwikkende Activiteiten
- (nog) niet geregeld.
(te regelen op regeeringsniveau)

Hoewel we een relatie kunnen onderkennen tussen functie-opleidingen, studiebeleid en APO-activiteiten zijn er kenmerken te noemen die deze onderwerpen van elkaar onderscheiden.

Voor een *functie-opleiding* geldt dat deze verbonden is met een functie en is afgeleid van de daarbij behorende functie-eisen. Het doel van de functie-opleiding is gericht op voldoen aan *functie-eisen*.

Bij de *studiefaciliteitenregeling* gaat het om faciliteiten voor het volgen van opleidingen en studies, waarbij de wens van de medewerker wordt afgewogen tegen:

- de behoefte van het bedrijf;
- de beoordeling van de medewerker;
- de loopbaanontwikkeling.

Bij de *APO-activiteiten* staat de persoonlijke ontplooiing van de medewerker *als doel op zich*. Er wordt onderscheidt gemaakt in APO-activiteiten die de persoonlijke ontplooiing mede ten behoeve van het bedrijf bevorderen en APO-activiteiten die niet direct de persoonlijke ontplooiing ten behoeve van het bedrijf bevorderen.

In deze laatste categorie is derhalve geen direct bedrijfsbelang aan de orde. Het bedrijf wil hiermee echter, zonder bepaalde groepen uit te sluiten, in positieve zin een mogelijkheid scheppen voor die groepen personeel, voor wie b.v. functie-opleidingen vrijwel niet aan de orde komen. Juist voor deze groepen wil de ruimte die hiermee wordt geboden, een extra stimulans betekenen.

We zien dus eigenlijk het volgende beeld ontstaan:

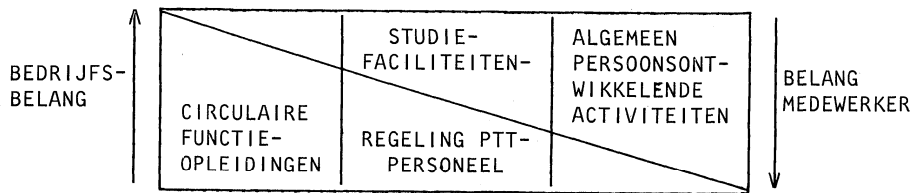


fig. 1.

Het figuur brengt ook tot uitdrukking, dat er bij functie-opleidingen sprake kan zijn van persoonlijke belangen en persoonlijke ontplooiing al is dat niet het doel van functie-opleidingen.

Dat het bij studiefaciliteiten om een *afweging* van het belang van medewerker en bedrijf gaat is bekend.

Bij APOA kan ook het bedrijfsbelang zijn gediend.

Persoonlijke ontplooiing kan dus via alle OVT-activiteiten worden gediend. Hieruit valt ook te verklaren, dat medewerkers, die zich niet via functie-opleidingen kunnen ontplooiën, voorrang hebben bij studiefaciliteiten en APOA.

Tevens zal het nu duidelijk zijn waarom medewerkers, die zich noch via functie-opleidingen noch via studiefaciliteiten kunnen ontplooiën voorrang genieten bij APOA.

Rechtvaardigheid wordt hiermee nagestreefd.

Wanneer komt een medewerker in zijn loopbaan in aanmerking voor OVT-activiteiten?

Laten we eens aannemen, dat iemand op 16-jarige leeftijd bij PTT in dienst treedt en als hij 65 (67) jaar is, de dienst met pensioen verlaat.

Welke OVT-activiteiten kunnen hem dan te beurt gevallen zijn in het kader van fo, studiefaciliteiten en APOA?

De eerste bijzondere functie-opleiding die de medewerker ontvangt, is de PBO (primaire bedrijfsopleiding). Daarna kan hij op basis van beoordeling, loopbaanuitspraak en mutatie, reorganisatie en eigen initiatief diverse functie-opleidingen volgen.

Nadat de medewerker zijn PBO heeft afgesloten, kan hij een beroep doen op de studiefaciliteitenregeling.

Tussen de 18 en 25-jarige leeftijd kan hij deelnemen aan de PTT-jongeren-cursus in het kader van APOA.

Daarna kan in het kader van APOA b.v. nog worden deelgenomen aan Algemene Volkshogeschoolcursussen en de cursus Arbeid, Bedrijf en Samenleving voor volwassenen.

Tenslotte kan in het kader van APOA nog worden deelgenomen aan pré-pensioneringsactiviteiten.

Rechten, plichten en voorwaarden voor deelname aan diverse OVT-activiteiten

In figuur 2 is dat in een schema nog eens weergegeven:

RAAMREGELING ASPECT VAN DEELNAME	(CIRCULAIRE) FON	STUDIEFACILITEITEN- (REGELING)	APOA (REGELING)
INITIATIEF TOT DEELNAME	OVERWEGEND BEDRIJF	DE PERSOON (SOMS BEDRIJF STIMULEREND)	DE PERSOON
VERPLICHTING/ VRIJWILLIGHEID TOT DEELNAME	OVERWEGEND VERPLICHTING VANUIT HET BEDRIJF	VRIJWILLIGHEID VAN INDIVIDU	VRIJWILLIGHEID VAN INDIVIDU
UITGANGSPUNT VOOR DEELNAME	FUNCTIE-EISEN	- BEHOEFTE VAN HET BEDRIJF - BEOORDELING MEDEWERKER - LOOPBAAN UITSPR. VAN DE MEDEWERKER	BEHOEFTE VANUIT HET INDIVIDU
DEELNAME VOOR REKENING VAN	OP BEDRIJFSKOSTEN IN BEDRIJFSTIJD	PTT VERLEENT FACILITEITEN IN DE VORM VAN: - GELD - VRIJE TIJD - VERSCHOVEN WERKTIJDEN	- OP BEDRIJFSKOSTEN IN BEDRIJFSTIJD - FACILITEITEN IN DE VORM VAN VRIJE TIJD

fig. 2.

ERRATA

In het eerste deel van het artikel „Radiopropagatie” zijn enkele onvolkomenheden geslopen, te weten:

Uitgave september 1981, blz. 280: in fig. 1 moet de grafiek 90° in het vlak naar links worden gedraaid; blz. 281: Ionosonde, 4e regel – hierin moet het woordje „de” vervallen; blz. 284: in fig. 3 moeten de golfvronten loodrecht op de bijbehorende bewegingsrichtingen staan; blz. 284: 2e regel van onder – Het woord „spectrum” moet „centrum” zijn.

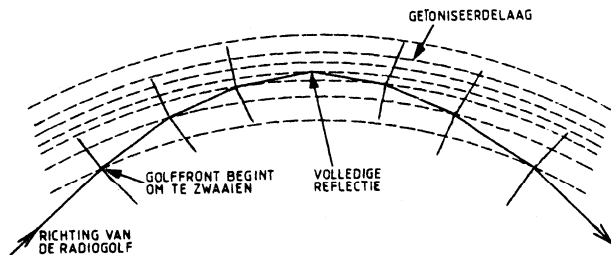


fig 3.

Radiopropagatie

ing. C. van de Pol
(Vervolg van blz. 324.)

In de voorgaande twee delen over radiopropagatie maakten we kennis met de ionosfeer en we hebben gezien hoe men de eigenschappen ervan toepast bij het onderhouden van radioverbindingen met frequenties ongeveer tussen 3 en 30 MHz.

In dit laatste deel zullen we de voortplanting nagaan van radiogolven met frequenties ongeveer tussen 60 MHz en 30 GHz.

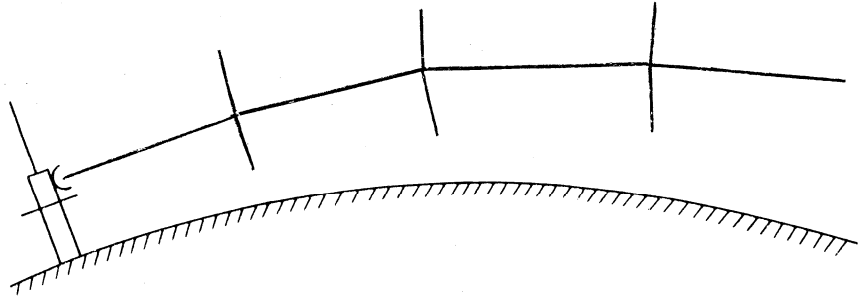
Troposferische propagatie

De troposfeer is het lagere deel van de atmosfeer, waarin zich wolken kunnen vormen en waarin warmtegeleiding mogelijk is. In dit gebied, dat zich uitstrekt tot ongeveer 10 km boven het aardoppervlak, nemen de luchtvochtigheid, temperatuur en luchtdruk met *toenemende* hoogte regelmatig *af*. Daardoor daalt ook de relatieve diëlektrische constante (ϵ_r) van de lucht. Vooral de vochtigheid heeft daar grote invloed op: ϵ_r van water is 80x en van vacuüm 1x. Omdat deze veranderingen zich tot een vrij beperkte hoogte voordoen, ondervindt alleen de *grondgolf* van radiosignalen met grotere golflengten, zoals die tot nu zijn besproken, daarvan enige invloed. FM-omroep, televisie en straalverbindingen, die werken met frequenties ongeveer *tussen 60 MHz en 30 GHz* ondervinden daarentegen veel meer invloed. Omdat deze radiogolven door de ionosfeer heen zouden schieten, moet men met *zichtafstanden* werken.

DiffRACTIE OF afbuiging

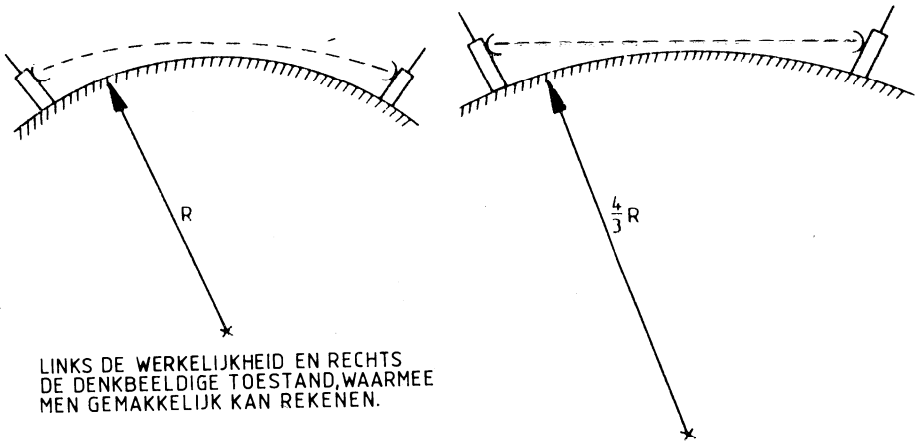
Zoals we hebben gezien, planten radiogolven zich rechtlijnig voort, mits het medium homogeen is. Doordat evenwel de relatieve diëlektrische constante (ϵ_r) langzaam afneemt met toenemende hoogte, neemt de voortplantingsnelheid langzaam toe. Van een golffront, dat zich ongeveer horizontaal voortbeweegt, zal daarom de bovenkant wat sneller gaan dan de onderkant. Daardoor zwaait het hele golffront een weinig om naar de aarde toe. Het gevolg is, dat men het radiosignaal nog een stukje achter de horizon kan ontvangen (zie fig. 7).

Het is, alsof de aardbol een beetje is afgeplat. Men kan ook zeggen, dat de radiogolven zich rechtlijnig voortbewegen over een denkbeeldige aarde, waarvan de straal groter is dan in werkelijkheid. Onder normale atmosferische omstandigheden is die denkbeeldige straal ongeveer $\frac{4}{3}$ maal de werkelijke (zie fig. 8).



HET GOLFFRONT WORDT IN DE HOGERE
 LUCHTLAGEN MEER NAAR DE AARDE
 TERUGGEBOGEN.

fig. 7.



LINKS DE WERKELIJKHEID EN RECHTS
 DE DENKBEELDIGE TOESTAND, WAARMEE
 MEN GEMAKKELIJK KAN REKENEN.

fig. 8.

Bij inversie (= omkering), d.w.z. wanneer de vochtigheid en/of de temperatuur *toemenen* met de hoogte, wordt de radiogolf naar *boven* afgebogen, hetgeen neerkomt op een verkleining van de aardstraal (tot b.v. $0,7 R$). Bij het bepalen van de hoogte en onderlinge afstand van straalverbindingstorens moet men hiermee terdege rekening houden.

Het komt ook voor, dat de vochtigheid en/of temperatuur sneller met de hoogte *afnemen* dan normaal. Het gevolg is, dat de radiogolven scherper naar beneden worden afgebogen, zodat zij zich evenwijdig aan het aardoppervlak voortbewegen, of zelfs naar de aarde terug worden gebogen. Na reflectie tegen

het aardoppervlak wordt de straal opnieuw naar de aarde teruggebogen. Het golffront beweegt zich voort als een stuiterende tennisbal. Dit verschijnsel noemt men „*ductpropagatie*”.

Het komt slechts een enkele maal voor en geeft dan aanleiding tot de ontvangst van verrassend veraf gelegen zenders.

Meskantafbuiging

Eén der voorwaarden voor rechtlijnige propagatie is – zoals we hebben gezien – dat het golffront vlak moet zijn en zich vrij naar alle zijden kan uitstrekken.

Als een radiostraal over een bergrug of een huizenrij scheert, is aan die voorwaarde niet voldaan.

Het gevolg is, dat de radiogolf enigszins naar beneden wordt afgebogen.

Opmerking

Om dit duidelijk te maken, kijken we naar de schaduw van een voorwerp. De lichtstralen buigen om de scherpe rand enigszins naar het voorwerp toe. Het gevolg is, dat de schaduw niet scherp, maar een beetje wazig is. Hoe groter de afstand van het voorwerp tot zijn schaduw, des te waziger wordt de begrenzing van de schaduw.

Ook zouden we dit verschijnsel bij geluidsgolven kunnen nagaan: een toon van 1100 Hz en een radiosignaal van 1 GHz hebben dezelfde golflengte. Deze toon is van achter een huis nog hoorbaar: de geluidsgolven „spoelen” dus om het huis heen, zoals de radiogolven over de bergrug (of gebouwen of boomtoppen).

Achter de bergrug is derhalve nog ontvangst van het signaal mogelijk. Als deze bergrug in de buurt van de radiohorizon staat, zien we het onverwachte verschijnsel dat het ontvangen radiosignaal in sterkte toeneemt als gevolg van de „hindernis”.

Men spreekt dan van „*obstacle-gain*”.

De meskantafbuiging neemt toe als de golflengte groter wordt. Dit verschijnsel is dus bij radiogolven duidelijker waarneembaar dan bij licht. Dank zij meskantafbuiging is het mogelijk, dat op geruime afstand achter b.v. een flatgebouw toch weer radio-ontvangst mogelijk is, zij het dat de signalen verzwakt zijn (zie fig. 9).

Reflectie en refractie

Reflectie of terugkaatsing en refractie of straalbreking worden veroorzaakt door de scherpe begrenzing tussen twee media. Denk aan lichtstralen, die door een wateroppervlak naar boven worden teruggekaatsd, maar ook naar beneden gebroken.

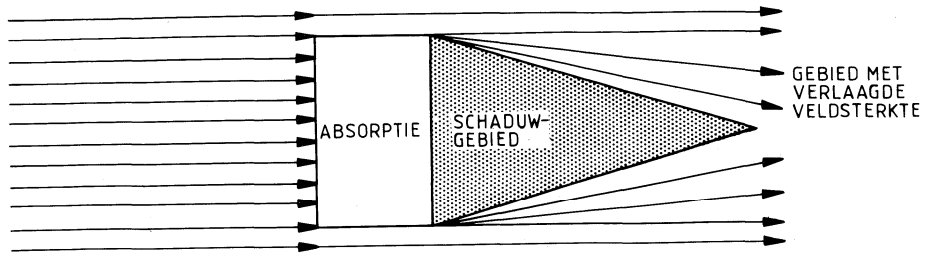


fig. 9.

Hetzelfde kan gebeuren met radiogolven, die een grensvlak ontmoeten tussen twee luchtmassa's met verschillende vochtigheid, temperatuur en/of dichtheid. Als de radiogolf dit grensvlak passeert, kan er terugkaatsing en straalbreking optreden, zoals in fig. 10 is geschetst.

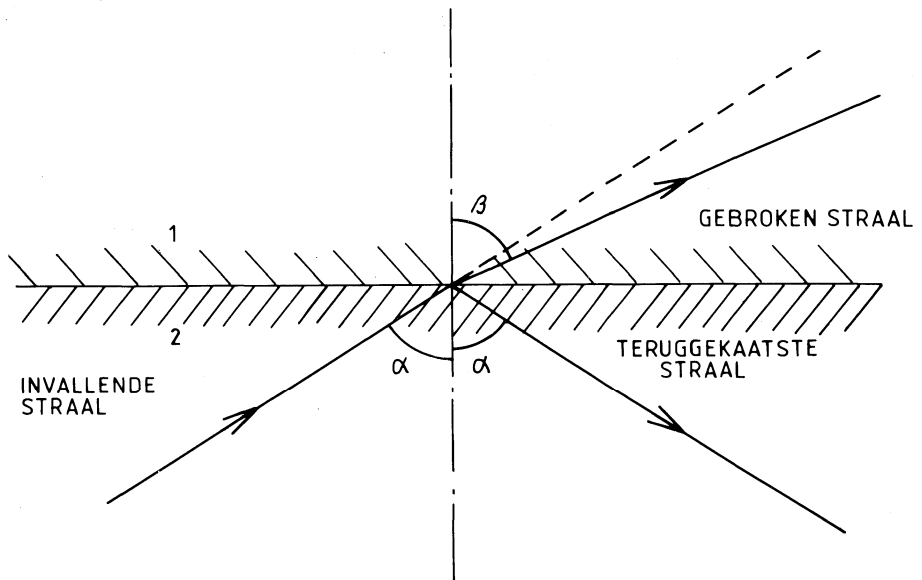


fig. 10. Als luchtmassa 2 een hogere vochtigheid, temperatuur en/of dichtheid heeft dan luchtmassa 1, is de hoek β groter dan α .

Het terugkaatsen gebeurt alleen, als de grenslaag zeer scherp is, d.w.z. dun ten opzichte van de golflengte, hetgeen bij deze hoge frequenties niet zo vaak voorkomt.

Reflectie treedt vooral op bij wateroppervlakten en mistlagen.

Opmerking

Bij televisie-ontvangst kunnen onder ongunstige omstandigheden twee beelden worden ontvangen, die op de beeldbuis t.o.v. elkaar een aantal cm zijn verschoven. Dit verschijnsel treedt op, als het weglengteverschil zó groot is, dat de (b.v. tegen een brug of flatgebouw) gereflecteerde straal een aantal μs later op de ontvangantenne aankomt dan de directe straal.

We hebben nu afbuiging en straalbreking afzonderlijk besproken.

Troposferische propagatie zal als regel een mengvorm van beide verschijnselen zijn, omdat òn de atmosfeer niet homogeen is òn de aardbodem geen egaal oppervlak is.

Fading

Evenals bij radiopropagatie via de ionosfeer, treedt ook bij troposferische propagatie fading op. Deze is afhankelijk van de weersomstandigheden. Men onderscheidt hierbij drie soorten fading:

- afbuigfading;
- fading door meerwegigheid;
- absorptiefading.

We zullen ze hierna meer in detail beschouwen.

Afbuigfading

Dit is de fading die wordt veroorzaakt door een tijdelijke afbuiging van de radiostraal uit de gewenste richting.

- De radiostraal „kwispelt”, doordat de afname van ϵ_r met de hoogte in de atmosfeer varieert.
- Er treedt afbuiging op, als de radiostraal door een grenslaag van twee luchtmassa’s gaat, b.v. een koudefront.
- De radiostraal wordt afgebogen als hij over of langs een obstakel scheert.

Dit alles veroorzaakt langzame fading, die enkele uren tot meer dan een dag kan duren. Deze fading is afhankelijk van meteorologische omstandigheden en onafhankelijk van de frequentie.

Fading door meerwegigheid

Deze fading wordt veroorzaakt doordat het radiosignaal de ontvanger via twee of meer wegen bereikt.

- Men spreekt van reflectiefading, wanneer de directe straal interfereert met een gereflecteerde straal.
- Interferentiefading treedt ook op, wanneer er twee of meer wegen via de atmosfeer bestaan.

Als in deze beide gevallen het weglengteverschil met een halve golflengte toe- of afneemt, verandert de ontvangen signaalsterkte van maximum tot minimum of omgekeerd.

Daardoor is dit type fading uiterst snel en selectief, vooral als de te overbruggen afstand groot, of de frequentie hoog is. Men kan de gevolgen van deze fading opheffen door toepassing van frequency diversity of hoogte-diversity.

Absorptiefading

Zoals de naam al zegt, wordt hierbij onderweg energie uit de radiogolf geabsorbeerd.

- Er kan absorptie optreden door verstrooiing. Die vindt plaats, als radiogolven met frequenties boven ongeveer 5 GHz regen, sneeuw of mist op hun weg ontmoeten. Hoe hoger de frequentie, des te meer absorptie. Dit verschijnsel is vergelijkbaar met lichtstralen, waarbij het zicht ook afneemt in regen, sneeuw of mist.
- Men spreekt van moleculaire absorptie, als waterdamp energie uit een radiogolf absorbeert. Dit gebeurt, wanneer het permanent elektrisch dipoolmoment van een watermolecuul in resonantie komt onder invloed van het elektrische veld van de radiogolf. Deze resonantie treedt op bij 23 à 24 GHz, afhankelijk van de temperatuur en de dichtheid van de waterdamp.

Troposcatter

Tijdens de tweede wereldoorlog – toen „radar” intensief in gebruik kwam – bleek, dat radiogolven met frequenties vanaf ongeveer 50 MHz, maar vooral tussen 500 MHz en 5 Ghz, zich veel verder uitbreidden, dan men zou verwachten, zelfs tot 500 km toe.

Men constateerde, dat deze propagatie afhankelijk is van weersinvloeden. Een bevredigende verklaring is nog niet gevonden, maar wel staat vast, dat deze troposferische scatterpropagatie of „troposcatter” te maken heeft met turbulentie in de troposfeer, waardoor warmte-, koude- en andere storingsfronten in de lucht ontstaan en zich al wentelend verplaatsen onder invloed van (storm)winden.

Tengevolge van het gelijktijdig optreden van reflectie, refractie en diffractie komen er bij de ontvangantenne vele golffronten tegelijk aan met uiteenlopende fasen en uit verschillende richtingen. De hierbij optredende fading is zeer diep.

Om toch een betrouwbare radioverbinding te kunnen vormen past men daarom space diversity (ontvangantennes minstens 100 à 200 golflengten uit elkaar) en frequency diversity (frequentieverschil 20 à 100 MHz) toe. Net als bij ionoscatter zijn ook hier sterk gerichte antennes en een groot zendvermogen noodzakelijk.

Ter beperking van de bandbreedte wordt veelal enkelzijbandmodulatie toegepast. (Zie ook errata blz. 353.)

Transmissie en telecommunicatietechniek

ing. B. Kieboom
(Vervolg van blz. 331.)

Karakteristieke grootheden van een vierpool

Een willekeurige vierpool wordt aan de uitgangsklemmen afgesloten met een impedantie Z_{34} terwijl aan de ingang een spanning u_{12} wordt aangesloten (fig. 9).

Er zal nu een ingangsstroom i_i en een uitgangsstroom i_u gaan vloeien en een spanning u_{34} over de uitgangsklemmen ontstaan.

Het verband tussen ingangsspanning/-stroom en uitgangsspanning/-stroom, overdracht van elektrische signalen door de vierpool, wordt bepaald door de *karakteristieke grootheden* van de vierpool.

De karakteristieke grootheden van een vierpool zijn:

- de impedanties, respectievelijk in- en uitgangsimpedanties;
- de overdrachtsconstante, respectievelijk demping en fazedraaiing.

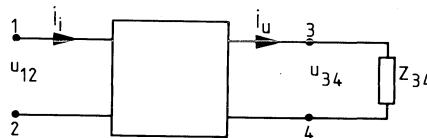


fig. 9. Willekeurige vierpool.

Impedanties van een vierpool

Indien een *passieve lineaire vierpool* aan de uitgangsklemmen wordt afgesloten met een impedantie Z_{34} , dan zal aan de ingangsklemmen de impedantie Z_{12} zijn.

De grootte van de ingangsimpedantie Z_{12} is afhankelijk van de grootte van de afsluitimpedantie Z_{34} .

In fig. 10 is een *onsymmetrische gebalanceerde lineaire vierpool* weergegeven waarvan in een grafische voorstelling het verband is gegeven tussen ingangsimpedantie Z_{12} en de uitgangsimpedantie Z_{34} .

Duidelijk blijkt uit de grafische voorstelling dat de ingangsimpedantie Z_{12} afhankelijk is van de grootte van de uitgangsimpedantie Z_{34} .

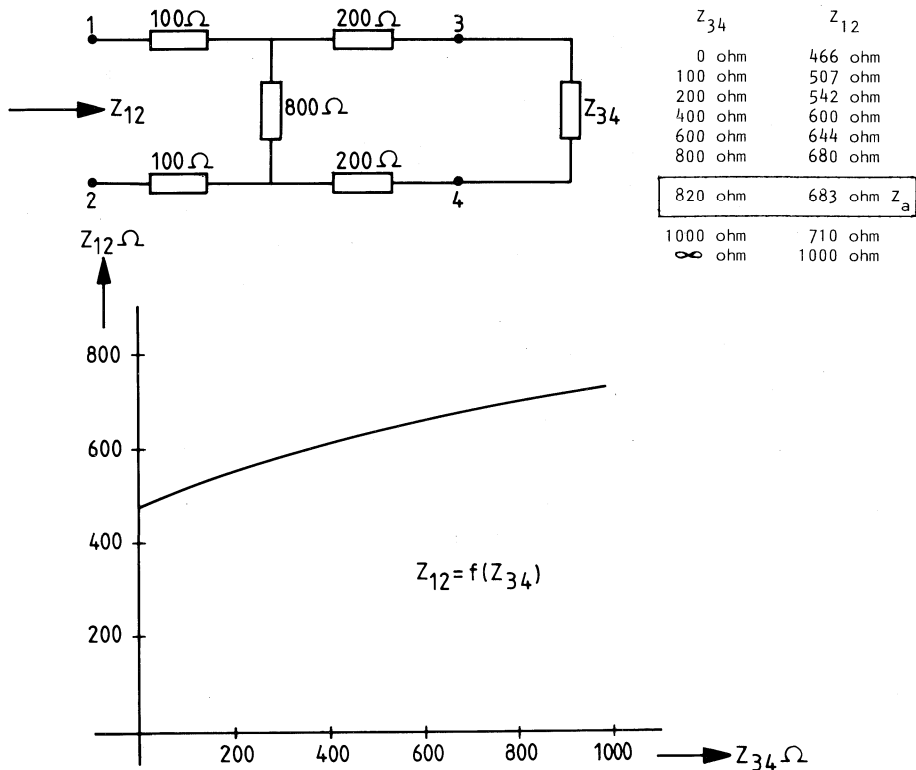


fig. 10. Onsymmetrische gebalanceerde lineaire vierpool.

In fig. 11 is van de dezelfde vierpool een grafische voorstelling gegeven van het verband tussen ingangsimpedantie Z_{34} en de uitgangsimpedantie Z_{12} (de vierpool is dus nu op de punten 1-2 afgesloten).

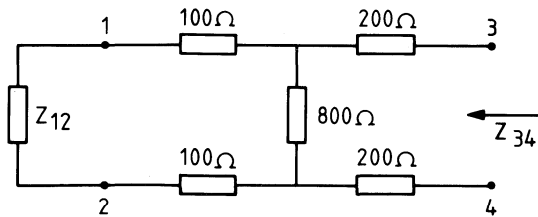
Ook nu is de ingangsimpedantie Z_{34} afhankelijk van de uitgangsimpedantie Z_{12} .

In beide overzichten vallen twee impedanties in het bijzonder op, namelijk:

- wordt 3-4 afgesloten met $Z_{34} = 820$ ohm, dan is
 $Z_{12} = 683$ ohm
- wordt 1-2 afgesloten met $Z_{12} = 683$ ohm, dan is
 $Z_{34} = 820$ ohm.

De beide impedanties zijn de spiegelbeeldimpedanties van de onsymmetrische vierpool.

Een onsymmetrische vierpool heeft twee *spiegelbeeldimpedanties*, respectievelijk Z_a en Z_b , waarvoor geldt, dat de ingangsimpedantie Z_a is als de uitgang wordt afgesloten met Z_b , terwijl de impedantie aan de uitgang Z_b is als de ingang wordt afgesloten met Z_a (fig. 12).



Z_{12}	Z_{34}
0 ohm	560 ohm
100 ohm	618 ohm
200 ohm	666 ohm
400 ohm	742 ohm
600 ohm	800 ohm
683 ohm	820 ohm Z_b
800 ohm	844 ohm
1000 ohm	880 ohm
∞ ohm	1200 ohm

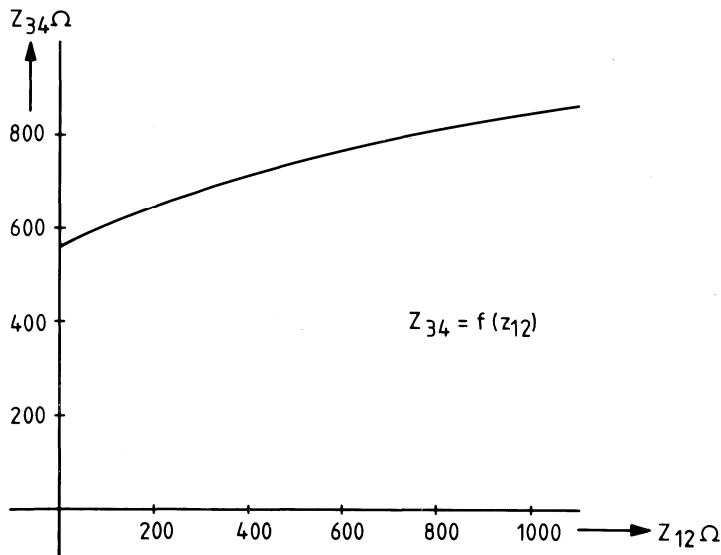


fig.11. Onsymmetrische gebalanceerde lineaire vierpool.

Er zijn nog twee impedanties die een bijzondere aandacht vragen, namelijk:

– wordt 3-4 afgesloten met $Z_{34} = 655$ ohm, dan is

$$Z_{12} = 655 \text{ ohm}$$

– wordt 1-2 afgesloten met $Z_{12} = 855$ ohm, dan is

$$Z_{34} = 855 \text{ ohm}$$

Deze beide impedanties zijn de herhalingsimpedanties van de onsymmetrische vierpool.

Een onsymmetrische vierpool heeft twee *herhalingsimpedanties*, respectievelijk Z' en Z'' , waarvoor geldt, dat de ingangsimpedantie Z' is als de uitgang met dezelfde impedantie Z' wordt afgesloten, terwijl de impedantie aan de uitgang Z'' is als de ingang met dezelfde impedantie Z'' wordt afgesloten (fig. 13).

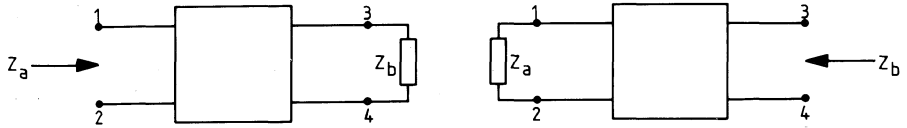


fig. 12. Spiegelbeeldimpedanties.

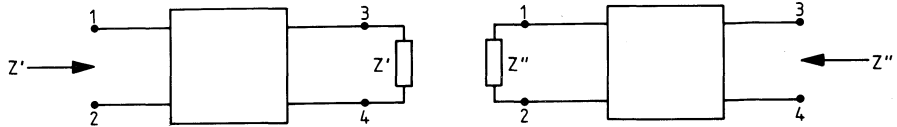


fig. 13. Herhalingsimpedanties.

De spiegelbeeldimpedanties van een onsymmetrische vierpool kunnen worden bepaald door van de vierpool de *kortsluit-* en *nullastimpedanties* te bepalen.

De kortsluitimpedantie Z_{kort} is de impedantie die aan de ingang ontstaat als de uitgang wordt kortgesloten.

De nullastimpedantie Z_{nul} is de impedantie die aan de ingang ontstaat als de uitgang niet wordt belast, dus open uitgangsklemmen.

Tussen de spiegelbeeldimpedanties, kortsluitimpedanties en nullastimpedanties bestaat nu het volgende verband (fig. 14 en fig. 15): $Z_a = \sqrt{Z_{a,\text{kort}} \cdot Z_{a,\text{nul}}}$

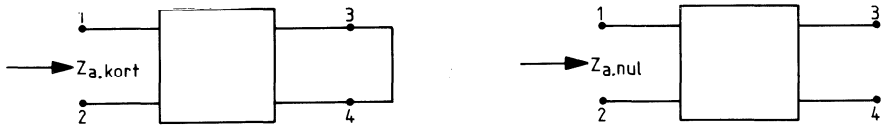


fig. 14. Verband spiegelbeeld-, kortsluit- en nullastimpedanties.

$$Z_b = \sqrt{Z_{b,\text{kort}} \cdot Z_{b,\text{nul}}}$$

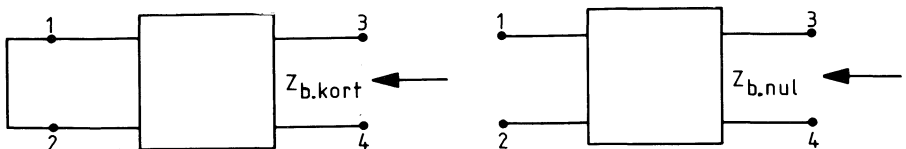


fig. 15. Verband spiegelbeeld-, kortsluit- en nullastimpedanties.

Van de onsymmetrische vierpool, zie fig. 10, is:

$$Z_{a.kort} = 100 + 100 + \frac{(200 + 200) \cdot 800}{200 + 200 + 800} = 467 \text{ ohm}$$

$$Z_{a.nul} = 100 + 100 + 800 = 1000 \text{ ohm} \quad Z_a = \sqrt{467 \cdot 1000} = 683 \text{ ohm}$$

$$Z_{b.kort} = 200 + 200 + \frac{(100 + 100) \cdot 800}{100 + 100 + 800} = 560 \text{ ohm}$$

$$Z_{b.nul} = 200 + 200 + 800 = 1200 \text{ ohm}$$

$$Z_b = \sqrt{560 \cdot 1200} = 820 \text{ ohm}$$

Van een symmetrische vierpool mogen de ingangs- en uitgangsklemmen worden verwisseld zonder dat daarbij de eigenschappen van de vierpool veranderen.

Uit deze definitie volgt dat de *spiegelbeeldimpedanties* van een symmetrische vierpool *gelijk* zijn.

Van een symmetrische vierpool is:

$$Z = Z_a = Z_b$$

Deze impedantie is dan *tevens* de *herhalingsimpedantie*, dus ook:

$$Z = Z' = Z''$$

Deze impedantie is de *karakteristieke impedantie* van de symmetrische vierpool.

De karakteristieke impedantie van een symmetrische vierpool is die impedantie waarbij de ingangsimpedantie gelijk is aan de impedantie waarmee de vierpool is afgesloten.

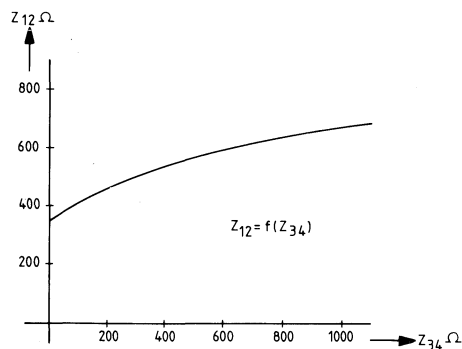
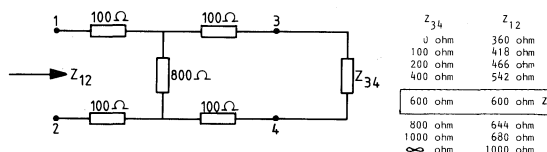


fig. 16. Symmetrische vierpool.

Evenals de spiegelbeeldimpedanties volgt ook de karakteristieke impedantie uit het verband tussen karakteristieke impedantie, kortsluitimpedantie en nullastimpedantie.

$$Z = \sqrt{Z_{\text{kort}} \cdot Z_{\text{nul}}}$$

Toegepast op de hiervoor in fig. 16 weergegeven symmetrische vierpool geeft:

$$Z_{\text{kort}} = 100 + 100 + \frac{(100 + 100) \cdot 800}{100 + 100 + 800} = 360 \text{ ohm}$$

$$Z_{\text{nul}} = 100 + 100 + 800 = 1000 \text{ ohm}$$

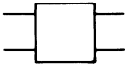
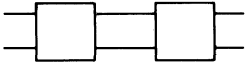
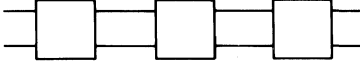
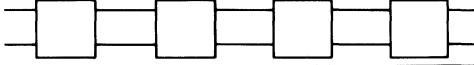

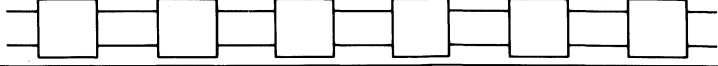
$$Z = \sqrt{360 \cdot 1000} = 600 \text{ ohm.}$$

Worden gelijke symmetrische vierpolen achter elkaar geschakeld, dan zal de ingangsimpedantie van de eerste vierpool tot de karakteristieke impedantie naderen naarmate het aantal achter elkaar geschakelde vierpolen groter wordt, ongeacht of de laatste vierpool is kortgesloten of open staat aan de uitgang.

In fig. 17 is de ingangsimpedantie als functie van het aantal achter elkaar geschakelde vierpolen weergegeven voor symmetrische vierpolen volgens fig. 16.

Een tweede definitie voor het begrip karakteristieke impedantie luidt:

„De karakteristieke impedantie van een vierpool is de ingangsimpedantie van de eerste vierpool als oneindig veel gelijke vierpolen in serie zijn geschakeld, ongeacht de toestand van de uitgangsklemmen van de laatste vierpool.”

Z_i in ohm bij:		Aantal vierpolen in serie:
$Z_u = 0$ 360	$Z_u =$ 1000	
529,4	680	
581,5	619	
595,3	604,7	
598,8	601,2	
599,7	600,3	

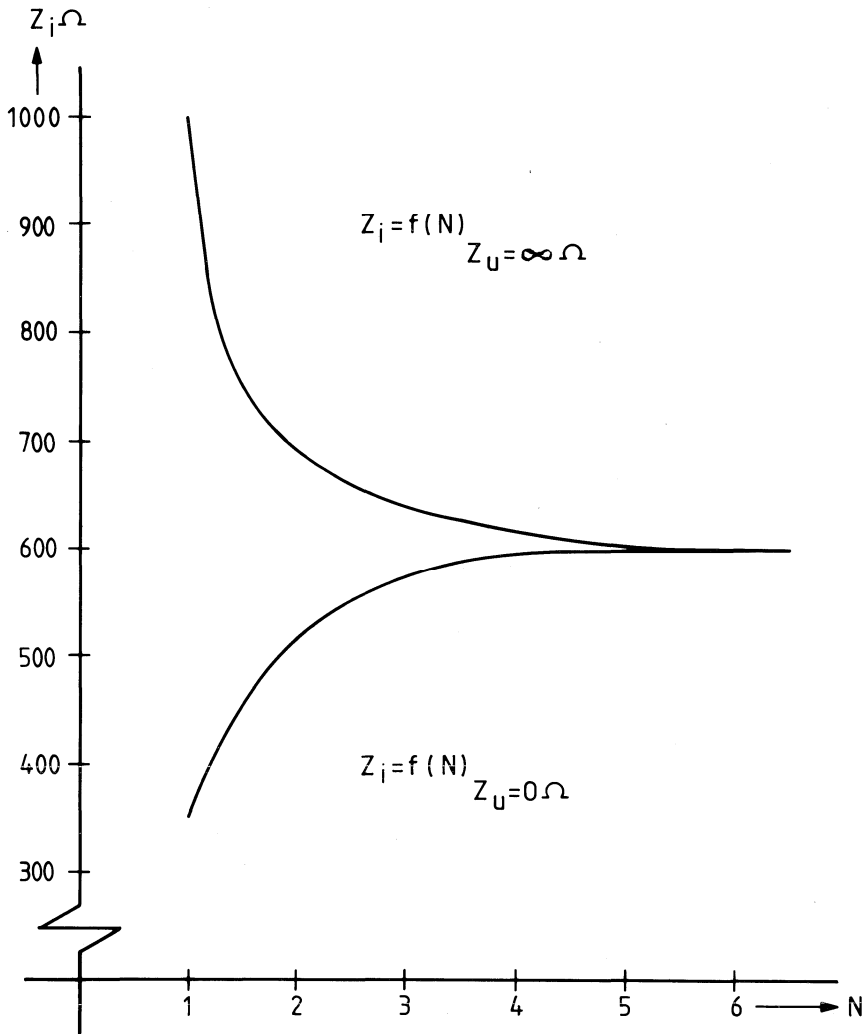


fig. 17. In serie geschakelde symmetrische vierpolen.

Uit het voorgaande blijkt dat in de definitie het begrip oneindig niet letterlijk hoeft te worden opgevat.

Afhankelijk van de samenstelling van de vierpool wordt de karakteristieke impedantie reeds met een klein verschil benaderd bij een eindig aantal vierpolen in serie.

Overzicht vierpoolimpedanties

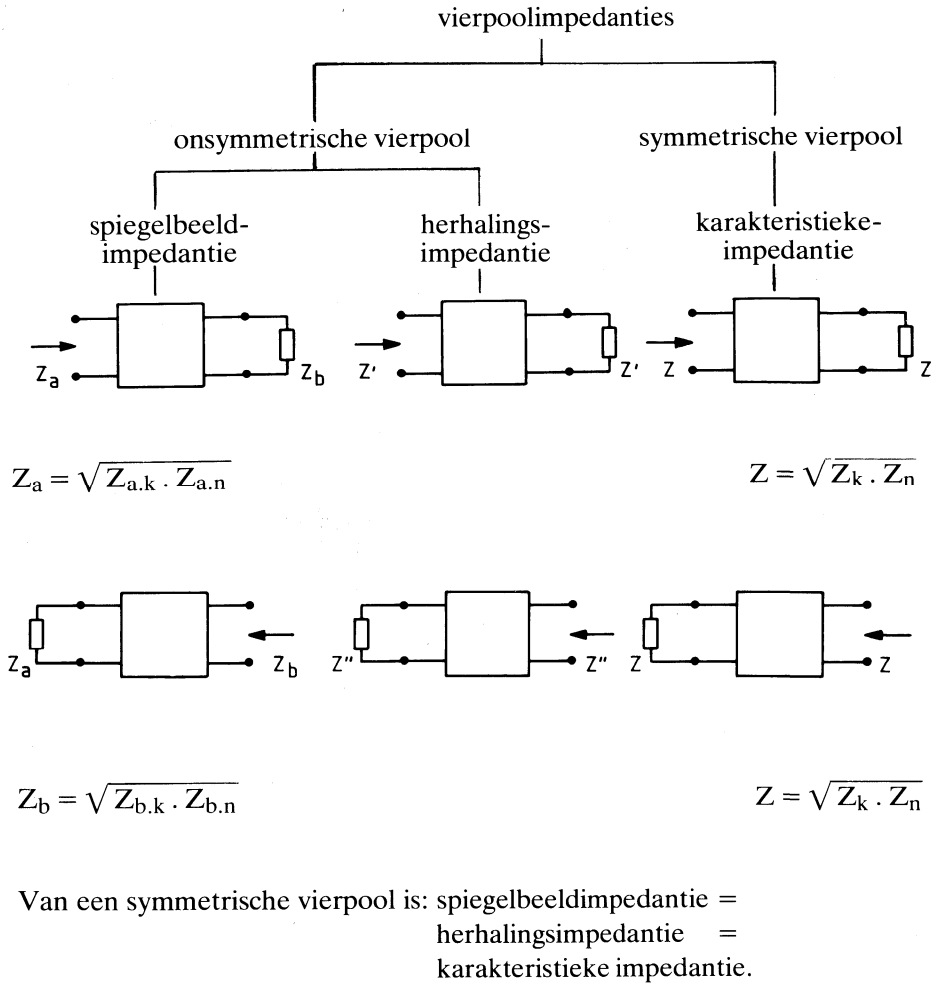


fig. 18. Overzicht vierpoolimpedanties.

(Wordt vervolgd.)



Promovendi aan universiteiten en hogescholen dienen hun proefschriften te doen vergezeld gaan van „stellingen” welke iets nieuws bevatten en iets toevoegen aan de wetenschap die in het proefschrift is weergegeven.

Deze „stellingen” worden in alle ernst bepaald. Het is de gewoonte één humoristische stelling teponeren welke echter niets met het bestudeerde onderwerp te maken hoeft te hebben.

Een dergelijke stelling kan ridicul, maatschappij-kritisch en soms zelfs tegen de eigen tak van wetenschap zijn gericht. Humor is dan wel de belangrijkste drijfveer. Er moet in de stelling evenwel iets zijn dat tot nadenken stemt; hij moet houtsnijden.

In dit licht willen wij de lezer een selectie bieden uit „stellingen” behorende bij recent verdedigde proefschriften. Ze zijn bijeen gebracht door de heer ing. L. de Bruijn.

We tekenen hierbij aan dat publicatie van „stellingen” niet hoeft te betekenen dat de redactie van het Studieblad PTT het met de strekking eens is.

Beschouwelijk in u opnemen is toegestaan . . . , lachen eveneens.

C. J. Verhoeven

TH-Eindhoven

„Indien het lokaal tarief voor telefoongesprekken (vast tarief ongeacht de gespreksduur) wordt afgeschaft, levert dit een bijdrage aan de verkleining van de wachttijd bij telefooncellen.”

J. H. Schutten

TH-Eindhoven

„Het gebruik van de uitdrukking „chemisch afval” kan ten onrechte de indruk wekken, dat ook afval bestaat dat *niet* uit scheikundige verbindingen is samengesteld.”

H. Verwey

TH-Eindhoven

„Het feit dat tegenwoordig, vooral in de Verenigde Staten, veel wetenschappelijke contacten worden gelegd tijdens trimoefeningen, zal op den duur van invloed moeten zijn bij de selectie van wetenschappelijke onderzoekers.”

I. M. Mur-Veeman

TH-Eindhoven

„Het verwijt met betrekking tot het trage arbeidstempo van de ambtenaar is dikwijls onterecht, aangezien de voortgang van de ambtelijke werkzaamheden in belangrijke mate wordt bepaald door het natuurlijk proces.

Moraal: al is de ambtenaar nog zo snel, het bestuurlijk ritueel achterhaalt hem wel.”

G. E. Welters

RU-Utrecht

„In de volgende lijst treedt één woord op, dat geen Nederlands is: Arrangement, bouillon, cachet, cassière, conciërge, détachement, douairière, eche, employé, forfaitair, hausse, malaise, manoeuvre, nuance, quarantaine, quitte, remise, retour, surprise, vliegreiziger.”

Eén aforisme van de Belgische prof. dr. V. B. Lamsens op het in maart 1981 te Utrecht gehouden Reclame Congres:

„Wanneer je je, zoals wij Belgen, sterkt met patat, ben je wellicht weerbaarder tegen chips.”

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.

Edisonstraat 9
Venlo - Blerick

STUDIEBLAD

**TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL**

Nr. 12, 36e jaargang december 1981

Van ganzeveer tot tekstverwerkende apparatuur

Ideeënbus

Chips: wat doe je ermee (4)

Minder bekende feiten uit de wetenschap

„Stellingen”

Klapper

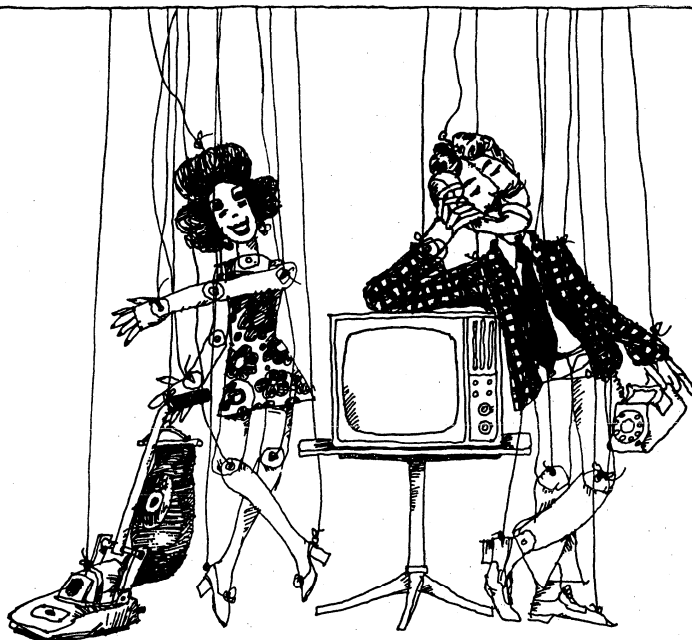


„Wangwriter” – Tekstverwerkende apparatuur, waarbij het toetsenbord is losgekoppeld van het beeldscherm. Rechts staat de printer met CPU, die de mogelijkheid heeft om documenten te archiveren op mini-archiefschijfjes.

STUDIEBLAD

technisch blad
voor PTT personeel

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 

Van ganzeveer tot tekstverwerking

R. Onstwedder

Inleiding

Zo lang de mens bestaat, bestaat er eigenlijk ook al communicatie. Vroeger waren de mogelijkheden om met elkaar te communiceren zeer beperkt. De belangrijkste manier van communicatie (= met elkaar in verbinding staan) heeft het mensdom van moeder natuur meegekregen, n.l. het met elkaar praten.

De Engelsman Alexander Graham Bell heeft met de uitvinding van de telefoon (in 1876) ervoor gezorgd, dat men ook over (grote) afstand met elkaar in contact kan komen. Een uitvinding, die van onschatbare waarde is geweest en uit het dagelijks levenspatroon niet meer valt weg te denken. Integendeel, de telefoon heeft een enorme vlucht genomen. In praktisch ieder Nederlands gezin heeft dit communicatie-apparaat reeds z'n intrede gedaan.

In dit artikel willen we echter een andere vorm van communicatie, n.l. contact door middel van het geschrift, onder de loupe nemen en in het bijzonder op welke wijze dat contact het meest efficiënt kan plaatsvinden.

Ontwikkeling

Op de lagere school werd ons al geleerd, dat onze voorvaders een ganzeveer gebruikten om hun wijsheid op papier te zetten. Schrijven was toen overigens een „kunst”, die alleen maar de intellectuelen machtig waren. Lange tijd heeft de ontwikkeling van „tekstverwerking” stil gestaan, maar in de vorige eeuw kwam deze goed op gang. De schrijfmachine deed haar intrede. Het is vooral de Oostenrijker Peter Mitterhofer (1822-1893) geweest die baanbrekend werk op dit gebied heeft verricht. Hij heeft verschillende modellen ontworpen en kreeg ter aanmoediging van keizer Frans Jozef I op 25 februari 1867 een premie van tweehonderd gulden.

Geschiedenis

De geschiedenis van de schrijfmachine begint echter in het jaar 1867 in de stad Milwaukee aan het Michiganmeer in de Verenigde Staten. In deze stad had de heer C. F. Kleinsteuber een werkplaats, waar een zekere Glidden, Sholes en Soule werkzaam waren. Eerstgenoemde hield zich bezig met het vervaardigen van landbouwwerktuigen; de beide laatsten waren boekdrukkers. Samen met Sholes en Soule had Glidden een instrument ontwikkeld, waarmee treinkaartjes van een doorlopende nummering konden worden voorzien.

Dit apparaat was ook geschikt om papiergeld en bladzijden van een boek te nummeren. Deze uitvinding bracht Glidden en Sholes op het idee een machine te maken voor het afdrukken van letters. Dit drietal heeft de eerste schrijfmachine geheel met de hand vervaardigd. In september 1867 kwam de eerste officiële schrijfmachine gereed.

In feite kan de schrijfmachine gerekend worden tot de voorloper van moderne tekstverwerking. Vooral de laatste tien jaar is de ontwikkeling op dit gebied rationeel geweest. Wereldwijd zijn systemen ontworpen met het oogmerk tekst, computergegevens, etc. zo efficiënt mogelijk te verwerken.

In die ontwikkeling is PTT – als overheidsbedrijf – natuurlijk meegegaan.

Sinds 1978 beschikken enkele secretariediensten van de Centrale Directie over een zogenaamd WANG-tekstverwerkend systeem. Ofschoon er een groot aantal andere fabrikanten van tekstverwerkende systemen is, houden we ons bij de fa. WANG, omdat PTT destijds voor het systeem van deze Amerikaanse firma heeft gekozen.

Chinees

Hoe vreemd het ook moge klinken, de naam WANG is geen afkorting van de een of andere firmanaam, maar is doorgewoond de naam van een Chinees. Het is n.l. de Chinees dr. An Wang geweest, die een enorme bijdrage heeft geleverd aan de ontwikkeling van het „core memory” (vrij vertaald: kerngeheugen). Hij studeerde aan de Harvard University en wordt heden ten dage gerekend tot de knapste koppen op het gebied van de elektronica in de Verenigde Staten.

Aanvankelijk hield Wang zich bezig met de ontwikkeling en produktie van elektronische calculators voor technisch-wetenschappelijke toepassingen. Naderhand ging hij zich ook bezighouden met tekstverwerking en in 1962 verscheen de eerste WANG-tekstverwerker, de WP 1200. Daarmee was een lans gebroken voor de verdere ontwikkeling van gegevens- en tekstverwerking, die vooral de laatste jaren in een stroomversnelling is geraakt.

Vanaf het begin heeft de fa. WANG ernaar gestreefd gebruikersvriendelijke apparatuur op de markt te brengen, waarmee men beoogde tijdrovende en kostbare opleidingen voor bediening van de diverse systemen te voorkomen.

Het leveringsprogramma kan worden verdeeld in drie hoofdgroepen, n.l.:

- gegevensverwerking;
- tekstverwerking;
- geïntegreerde informatiesystemen (de combinatie van gegevens- en tekstverwerking in één systeem).

Hoe functioneert een tekstverwerkend systeem eigenlijk?

Het systeem bestaat uit een werkstation (beeldscherm + toetsenbord), een CPU (Central Processing Unit), een printer en, last but not least, een archief disk. Het werkstation, bestaande uit een beeldscherm met een toetsenbord (zie foto op de voorpagina), vormt in feite de basis van het systeem.

Alle getypte tekst komt in eerste instantie op de systeemschijf te staan. Naderhand kunnen de gewenste documenten met de tekst van de systeemschijf op kleine (losse) diskettes worden gezet en in zogenaamde archiefboxen worden bewaard.

Het risico, dat alle tekst verloren gaat bij ernstige storingen van de systeemschijf, wordt door het (tijdig) archiveren volledig voorkomen (zie fig. 1). Een diskette, ook wel „floppy” genaamd, heeft qua model veel weg van een 33-toeren grammfoonplaat.

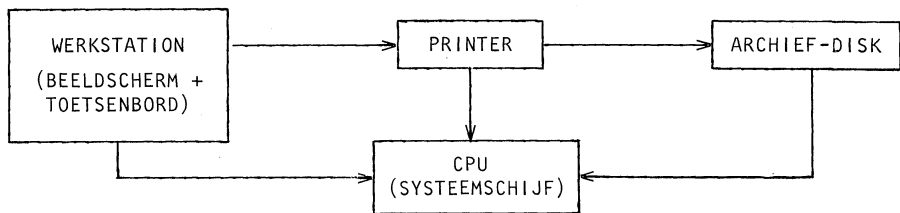


fig. 1.

Computer-tekstverwerker

Het systeem van WANG is voor de typiste heel eenvoudig te bedienen. Voor alle handelingen, die men wil verrichten, moet een opdracht worden gegeven door middel van de execute = „ja”-toets of cancel = „nee”-toets. In feite ontstaat er een soort vraag- en antwoordspel tussen de typiste en het beeldscherm – ook wel terminal genaamd. Wanneer de typiste een typefout heeft gemaakt, kan zij middels het beeldscherm aflezen hoe de getypte fout hersteld kan worden. Eerst als het concept naar tevredenheid op het scherm teruggelezen is, kan het worden uitgeprint (tijdsbesparing). Het toetsenbord bestaat uit twee soorten toetsen, n.l. de schrijfmachine-toetsen, die gelijk zijn aan die van de meeste elektrische schrijfmachines en de zogenaamde functie-toetsen. De typiste kan datgene wat zij typt, direct op het beeldscherm zien. Het tekstverwerkende systeem heeft een groot aantal voordelen ten opzichte van de schrijfmachine, zowel voor de typiste als voor de klant.

Voor de (beeldscherm)typiste is het bijzonder plezierig, dat ze rustig „fouten kan typen”. Het systeem heeft n.l. de eigenschap, dat over het foutieve woord heen getypt kan worden. Ook als woorden of zinnen zijn vergeten, kunnen met enkele simpele handelingen – middels de insert = „tussenvoeg”-toets – de fouten worden gecorrigeerd. Dat geldt eveneens, wanneer een woord teveel is getypt. Door de delete = „verval”-toets aan te slaan, vervalt het bewuste woord of de zin, die we vooraf met de cursor hebben verlicht.

Met het noemen van het woord cursor zijn we aangeland bij de positie-aanwijzer van het beeldscherm. De cursor is een klein „flikkerend” blokje, dat we middels een viertal toetsen (de noord-, oost, zuid- en westecursor) over het gehele beeldscherm kunnen dirigeren. Alleen daar waar de cursor staat, kunnen fouten worden hersteld, c.q. diverse handelingen verricht worden.

Diverse mogelijkheden

Verder heeft het tekstverwerkend systeem nog diverse andere mogelijkheden, waarvan we als belangrijkste noemen: kopiëren van tekst, verplaatsen van tekst, het automatisch vervangen van bijvoorbeeld foutieve namen of bevoordingen door de gehele tekst heen, automatisch pagineren en woorden afbreken. Voor deze „automatische” handelingen moet het systeem wel eerst opdracht krijgen.

Om nog even op laatstgenoemd functiebestanddeel in te haken, een beeldscherm kent geen regelomhaal, zoals bij een gewone typemachine. Alle tekst wordt achter elkaar doorgetypt, waarbij de cursor vanzelf weer naar het begin van de regel springt. Eerst als alle tekst getypt is, gaat de typiste de regels uitvullen. Dit gebeurt ook weer door middel van een functietoets (command-toets).

Het tekstverwerkend systeem kent voorts nog een bijzonder hulpprogramma, n.l. de glossary-tekst. Wanneer in een opdracht bepaalde teksten of briefhoofden, enz. steeds weer moeten worden gebruikt, kan men een zogenaamde glossary maken. Dit gebeurt in een apart glossary-document. Wanneer de glossary-tekst of het briefhoofd klaar is, wordt het glossary-document verbonden met het werkstation, nadat het een cijfer of letter (label) heeft gekregen. Wanneer deze tekst of briefhoofd nu nodig is, kan men door het aanslaan van slechts twee toetsen – de GL-toets en het cijfer of de letter die aan het glossary-document is toegekend – de gewenste glossary-tekst tussenvoegen. Een glossary kan men het beste zien als een soort hulpprogramma, dat voor een bepaalde werkopdracht diverse keren nodig is en dat men middels een glossary maar één keer hoeft te maken en steeds weer kan gebruiken. Enorm werkbesparend dus.

Plezierig

Uit het vorenstaande blijkt, dat het voor de typiste een stuk plezieriger is om met een beeldscherm te werken, dan met een gewone typemachine.

Doch ook de klant heeft veel baat bij het tekstverwerkend systeem. Voor hem geldt, dat zijn tekst op archief-dikettes bewaard kan blijven en dat te allen tijde correcties kunnen worden aangebracht. Een voordeel ten opzichte van de conventionele typemachine is ook, dat het typewerk veel sneller kan worden verwerkt, omdat getypte fouten met een tweetal functietoetsen al kunnen worden hersteld en men niet eerst hoeft te gommen, lakken of met type-out moet werken, indien de typemachine niet met een correctie-toets is uitgerust. Bovendien is de uitgeprinte tekst van een dermate goede kwaliteit, dat deze direct geschikt is om voor off-set drukwerk te worden gebruikt.

Kortom, (moderne) tekstverwerking is een volledige uitkomst, zowel voor de typiste als voor de gebruiker ervan.

Hoewel we in dit artikel lang niet volledig zijn geweest, hopen we toch dat de lezer(es) een indruk heeft gekregen van wat met tekstverwerking wordt bedoeld en welke mogelijkheden er zijn.



postcode, steengoed!

De Centrale Ideeënbus (CIB)

Th. van Beersum

Inleiding

In deze tijd van economische teruggang is het meer dan ooit van belang dat een bedrijf als PTT tracht de opgedragen taak zo goed mogelijk uit te voeren.

U kunt uw steentje daaraan bijdragen.

Iedereen heeft wel eens dat opflitsende lampje in zijn hersenen, een plotseling opkomende heldere gedachte: „Waarom doen ze of we dat nou niet zó?”.

Het PTT-bedrijf heeft er alle belang bij, wanneer u na die flits de pen pakt en opschrijft hoe bijvoorbeeld zwaar, duur, vuil of onveilig werk in het vervolg lichter, goedkoper, schoner of veiliger kan. Uw creatieve inbreng kan er aanzienlijk toe bijdragen het werk beter te doen.

Sommige mensen denken dat een idee alleen een „idee” is als het ingewikkeld is en van schema's is voorzien. Anderen durven geen idee in te sturen omdat het zo simpel en voor de hand liggend lijkt en dus de specialisten bij de Centrale Afdelingen het idee ongetwijfeld al zouden hebben toegepast als het bruikbaar zou zijn.

Een begrijpelijke veronderstelling, maar zeker is dat elk idee, dat iets kan verbeteren, welkom is. Ideeën worden overal en bij iedereen geboren; of het nu een wijziging is in een ingewikkelde elektronische telefooncentrale of een wijziging in een formulier. Kortom u kunt met alle ideeën, simpel of ingewikkeld, bij de CIB terecht.

Naast het bedrijfsbelang is er ook nog het persoonlijk belang. Indien het idee nieuw is en in de praktijk kan worden toegepast kan het, afhankelijk van de daaraan toegekende waarde, een aardig extraatje opleveren. Zo hebben in de loop der jaren honderden collega's geldbedragen ontvangen voor dat ene briefje naar de CIB.

Hoe zendt u een idee in?

Overweeg zo goed mogelijk het voor en tegen van uw idee; slaap er desnoods een nachtje over. Bespreek het idee eventueel met uw collega's en/of uw chef. Hun oordeel kan bijdragen tot verbetering van het eindresultaat.

Indien u besluit het idee in te zenden, dan dient dit schriftelijk te gebeuren.

Heeft u moeite uw idee te formuleren of door middel van een tekening te verduidelijken wat uw idee inhoudt, aarzel dan niet de hulp in te roepen van iemand die u daartoe in staat acht.

U kunt uw idee zowel rechtstreeks als via uw chef aan de CIB toezenden.

De brief dient als volgt te worden geadresseerd:

De Centrale Ideeënbus

Postbus 30000

2500 GA 's-GRAVENHAGE

Voor de inzending kunt u gebruik maken van een dienstenvelophe.

Voor het registreren van uw idee bij de CIB is het noodzakelijk de volgende persoonsgegevens te vermelden:

Naam en voorletters, geboortedatum, privé-adres, registratienummer, rang, functie en het ambtelijk adres.

Wat doet de CIB met uw idee?

Bij ontvangst van uw idee krijgt het bij de CIB een registratienummer. U treft dit nummer aan op de ontvangstbevestiging. Dit nummer dient om uw idee wat gemakkelijker in de verdere procedure te kunnen volgen en bewaken. Ook bij eventuele verdere correspondentie hierover dient dit nummer te worden vermeld.

Nadat de CIB het idee heeft geregistreerd, wordt het voor advies voorgelegd aan één of meer adviseurs. Deze deskundigen op het betreffende vakgebied onderzoeken het idee op hun bruikbaarheid.

Dit onderzoek kan door tal van oorzaken soms nogal wat tijd vergen, zoals:

- overleg met andere instanties in het bedrijf of met leveranciers;
- het nemen van (praktijk) proeven;
- de samenhang met andere problemen waarvoor nog geen oplossing is gevonden;
- de voorrang die adviseurs soms moeten verlenen aan andere dringende kwesties.

Als de adviseur het idee aan alle kanten heeft bekeken en de voor- en nadelen tegen elkaar heeft afgewogen, zendt hij zijn bevindingen in de vorm van een advies naar de CIB.

De adviseur geeft hierbij tevens aan of het idee in de praktijk zal/kan worden overgenomen.

Beloning of aanmoedigingspremie

Wordt het door u ingezonden idee overgenomen dan volgt in de regel een beloning. U krijgt hiervan via uw hoofd van dienst schriftelijk bericht.

De beloning kan, afhankelijk van het belang van het idee voor het bedrijf, de door het idee bereikte besparing, de mate waarin het zal worden toegepast e.d., oplopen tot maximaal f 10.000,— (de loonbelasting komt voor rekening van het bedrijf).

De mogelijkheid bestaat voorts dat een idee om de een of andere reden niet voor een beloning in aanmerking komt, maar dat er zoveel te waarderen elementen in het idee schuilen, dat er toch wordt besloten de inzender een aanmoedigingspremie toe te kennen.

Afwijzen van een idee

Wordt een idee niet overgenomen dan krijgt u van de CIB een brief, waarin zo duidelijk mogelijk wordt toegelicht waarom uw idee niet toegepast zal/kan worden.

Bent u het met die argumentatie niet eens, of meent u dat uw bedoelingen verkeerd zijn begrepen, aarzel dan niet dit aan ons te schrijven. Op grond van uw opmerkingen kan dan de adviseur om nadere toelichting worden gevraagd. Het heeft de voorkeur uw idee nader in beschouwing te nemen, dan u het gevoel te geven dat het niet op bevredigende wijze werd behandeld.

Afgewezen, toch toegepast?

Een enkele keer komt het voor, dat een door de CIB afgewezen idee in een later stadium toch wordt toegepast. Als dit wordt opgemerkt, gaat de CIB na wie de eerste inzender is geweest van dat idee en waarom het idee is afgewezen. Immers het zou kunnen zijn dat er aanleiding is het idee alsnog te belonen. Omdat het voor de CIB niet mogelijk is precies te weten wat er tot in alle uithoeken van ons bedrijf precies gebeurt, kunt u indien u zoiets meent op te merken een briefje aan de CIB sturen. Denk niet, dat uw idee zal worden gebruikt zonder dat u er iets van hoort. Dat is beslist *niet* de bedoeling. U hoeft uiteraard niet te reageren, als in de afwijzing heeft gestaan dat het idee niet nieuw was voor het bedrijf. In dat geval was hetgeen u voorstelde al bekend en komt het idee niet voor beloning in aanmerking.

Met het voorgaande is getracht duidelijk te maken, waarvoor er bij PTT een Centrale Ideeënbus is en op welke wijze u daar met uw ideeën terecht kunt.

Gebleken is, dat een ieder de mogelijkheid heeft om op ideeën te komen die de moeite waard zijn. Schroom dus niet uw idee in te zenden.

Een voorbeeld ervan was onlangs in „Aangetekend” te lezen.

Een tweetal PTT-ers uit het telefoondistrict Maastricht zijn door de landelijke Ideeëncommissie van het NIVE (Nederlandse Vereniging voor Management), als de beste ideeënzender van PTT van het jaar 1980 uitgeroepen.

Het betrof het volgende:

Hoe vaak hebben de diverse buitendienstmedewerkers niet gemopperd, omdat eerst een verbindingsdoosje moest worden geplaatst, om dan pas op een contactdoos afgewerkte reserve-adres te kunnen gebruiken.

Misschien hebben sommigen zelfs, om het plaatsen van een verbindingsdoosje te omzeilen, de contacten omgebogen.

De medewerkers uit het telefoondistrict Maastricht hebben het anders gedaan. Zij hebben hun idee, dat een paar extra klemmen in een contactdoos efficiënter zouden werken, op papier gezet en opgestuurd naar de Centrale Ideeënbus. Resultaat: Elk van de inzenders ontving een beloning van f 1.250,—;

In het vervolg zullen extra klemmen in de contactdozen worden aangebracht.

Voordat u inzendt, eerst melden

In een aantal gevallen bent u als PTT-er verplicht geconstateerde onvolkomenheden, bijvoorbeeld in PTT-apparatuur, te melden aan uw chef.

Het kan namelijk zijn dat door die onvolkomenheden, elders in het land, fouten ontstaan die door een tijdige melding kunnen worden voorkomen.

Het is echter niet zo dat u, na melding van die onvolkomenheid, uw ideeën (oplossingen) daarover niet meer zou mogen indienen. Het staat u dus vrij om over dergelijke onvolkomenheden (vaak systeemfouten) de oplossing aan te reiken.

Taak inzender

Uiteraard komen bij de CIB ingediende voorstellen alleen in aanmerking voor een beloning, als het bedenken of ontwikkelen van dergelijke voorstellen niet tot de taak van de inzender behoort. Het kan soms erg moeilijk zijn te bepalen of iets wel of niet tot de eigen taak behoort. Globaal kan worden gezegd, dat alles wat de organisatie van u vraagt tot uw taak behoort.

Twijfelt u, stuur dan toch uw idee in; de CIB zal dit voor u nagaan. Beter te veel dan te weinig.

Octrooi

Af en toe komt het wel eens voor dat een bij de Centrale Ideeënbus ingediend idee in aanmerking komt voor een octrooi-aanvraag.

Indien dat zo is dan zorgt de CIB dat de Octrooi-afdeling hiervan in kennis wordt gesteld.

Ideeën op reclamegebied

Ideeën op het gebied van reclame worden door de CIB niet behandeld. Er zijn op dit gebied nog zoveel (bekende) mogelijkheden die nog niet zijn uitgevoerd en ook voorlopig niet worden uitgevoerd, dat ideeën op dit gebied geen zin hebben.

Esthetische vormgeving/emissiebeleid postzegels

Over beide onderwerpen zijn in het verleden vele ideeën ontvangen, die geen van alle zijn toegepast.

Over het emissiebeleid kan worden gezegd dat PTT een vrij sober beleid voert en dat voor wat betreft de onderwerpen een strenge selectie wordt gemaakt. Voor wat betreft de esthetische vormgeving is men gebonden aan de huisstijl. Voorts is in deze richting dermate veel vakkennis noodzakelijk dat de ingediende voorstellen over het algemeen niet de gestelde normen halen. Op deze terreinen wordt het inzenden van ideeën dan ook afgeraden.

Publikaties

Ideeën die voor grote groepen medewerkers interessant zijn en mogelijk anderen op nieuwe ideeën brengen, kunnen in „Aangetekend” of in een van de lokale personeelsbladen worden gepubliceerd. Een dergelijke publikatie zegt niets over het belang van het idee. Een niet gepubliceerd idee is misschien wel veel knapper en/of belangrijker, maar te gespecialiseerd om te publiceren. Publikaties en vermeldingen in personeelsbladen van beloningen geschiedt onder vermelding van de naam van de inzender, tenzij de inzender uitdrukkelijk verzocht heeft zijn naam niet te publiceren.

Groepsideeën

Het kan ook gebeuren dat u samen met enkele collega's op een idee komt. Ook in dat geval kunt u met uw idee bij de CIB terecht. U zendt het idee op de gebruikelijke manier in. Als afzender vermeldt u dan de namen van allen die hebben meegewerkt aan de totstandkoming van het idee.

Indien het idee voor een beloning in aanmerking komt, wordt deze door de CIB op de gebruikelijke manier vastgesteld en gelijkelijk onder de inzenders verdeeld.

De Commissie van Toezicht

Er bestaat een commissie van toezicht op de CIB. Deze commissie bestaat uit een zevental leden (van alle hdries een vertegenwoordiger en de chef CIB) en komt eenmaal per maand bijeen.

Deze commissie is belast met het toezicht op de wijze waarop de CIB de haar opgedragen taak uitvoert, met andere woorden, hoe de CIB omspringt met de ideeën. Voorts adviseert de commissie de directeur-generaal omtrent eventuele wijzigingen in de procedures, het beloningssysteem, eventueel te houden speciale acties e.d.

Naast deze beleids-aspecten geeft de Commissie van Toezicht bovendien

advies aan de drg omtrent de toekenning van beloningen boven f1.000,—. Onder de f 1.000,— wordt de hoogte van de beloning in samenwerking met de Commissie van Toezicht bepaald. De commissie behandelt alle bijzondere zaken welke bij de CIB aan de orde komen.

Een belangrijke taak van de commissie is ook het bevorderen van een zo snel mogelijke afdoening van de bij de adviseurs ter advies gelegde ideeën.

Beloningssysteem

Om de beloning zo objectief mogelijk te kunnen vaststellen, maakt de CIB gebruik van een soort puntensysteem. Een idee wordt op verschillende aspecten beoordeeld en scoort daarmee een aantal punten. Aan de hand van deze punten kan dan via een tabel de beloningshoogte worden afgelezen. Een aantal aspecten die bij de vaststelling van de beloningshoogte een rol spelen, zijn:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| De nettobesparing: | Dit is de met het idee bereikte besparing minus de investeringskosten (over een bepaalde periode). |
| Belang van het idee: | Dit is de mate waarin een idee een verbetering van de service, kwaliteit, veiligheid, werkwijze teweeg brengt. |
| Mate waarin het idee wordt toegepast: | Hiermee wordt bedoeld de mate waarin een idee in de uiteindelijk gekozen oplossing bijdraagt. |
| Toepassingsgebied: | Bij dit aspect is van belang op welke schaal een idee in het bedrijf zal worden toegepast. |

Naast deze aspecten zijn er nog andere die een rol spelen, maar het zou te ver voeren die hier allemaal toe te lichten.

Slot

Door dit artikel zijn mogelijk twee zaken duidelijk geworden:

- op welke wijze de CIB de ingediende voorstellen behandelt;
- waar men met nieuwe ideeën terecht kan.

Zijn er nog eventuele vragen of opmerkingen, dan zijn wij gaarne bereid om nadere informatie te verstrekken.

Ter illustratie nog het volgende:

Hoe Donald Duck en een pientere kraanmachinist de oplossing bedachten

Het begon allemaal in de baai van een eilandje bij Hongkong, waar ruim tien jaar geleden een kostbaar antiek schip zonk.

Het was lekgeslagen op een rif. De dure bergingsapparatuur kon vanwege de vele ondiepten niet in de buurt van het schip worden gebracht, en toch moest het kostbare schip worden gelicht.

Goede raad was letterlijk en figuurlijk erg duur.

Op het moment dat de geleerde bergingsspecialisten al bezig waren met het uitdenken van de meest ingewikkelde – en dus ook dure – oplossingen, kwam de kraanmachinist naar het kantoor van de directie. Hij had een aflevering van „Donald Duck” bij zich, waarin de bekende vriendjes, Kwik, Kwek en Kwak een schip boven water haalden door het vol ping-pongballetjes te pompen.

Aanvankelijk werd er door de heren ingenieurs smakelijk gelachen om het voorstel het schip vol ballen te pompen, maar na enig nadenken moesten ze toch toegeven dat het inderdaad een simpele en goedkope oplossing was voor het probleem.

Een paar pramen vol ping-pongballen werden door een lange buis in het ruim van het gezonken schip gepompt.

Spoedig begon het schip, hoe lek het ook was, te drijven en eenmaal boven, kon het over de riffen heen naar een dok worden gesleept.

Zo werd door het nadenken van een inventieve kraanmachinist een sgered dat vele miljoenen waard was.

Hieruit blijkt duidelijk: doe iets met een idee; laat het niet bij een idee blijven.

SPELDBANDEN

Voor het overzichtelijk opbergen van uw Studiebladen kunt u het beste gebruikmaken van de bekende groene speldbanden, waarin één volledige jaargang past.

Deze speldbanden worden geleverd met de jaargangaanduiding 1977 t/m 1983.

De prijs bedraagt f 7,50 per band.

Bestelling: door storting op giro 4073, t.n.v. Studieblad PTT, Brede-water 16, Zoetermeer, onder vermelding van de gewenste jaargang-aanduiding.

CHIPS: wat doe je ermee?

ing. B. W. Bos

De DNL standaardbus (uitvoeringsaspecten)

Inleiding

In de systeemopzet van het DNL-standaardbussysteem verzorgt iedere eenheid een deel van de microcomputerfuncties. Bovendien is de opzet zodanig, dat zo'n functionele eenheid ook als fysische eenheid is uitgevoerd. Het is natuurlijk mogelijk verschillende deelfuncties b.v. IO en geheugen samen te bouwen, maar in het algemeen zal dat slechts nodig zijn in zeer bijzondere toepassingen. In ieder geval zijn afspraken nodig met betrekking tot de afmetingen van de fysische eenheden, de methode van aansluiten op de bus en de elektrische eigenschappen zoals signaalniveaus en belasting van buslijnen. Als een eenheid elektrisch en mechanisch voldoet aan de aanbevelingen en ook functioneert op de juiste wijze, dan kan deze eenheid zonder problemen in een standaardbussysteem worden opgenomen. De aanbevelingen bieden zo de mogelijkheid om een goede uitwisselbaarheid te bereiken voor eenheden die door verschillende ontwerpers zijn gerealiseerd.

In dit artikel worden de mechanische en elektrische eigenschappen beschreven die een eenheid moet bezitten om in het DNL-standaardbussysteem te passen.

Elektrische eigenschappen van standaardbuseenheden

Dit deel beschrijft de elektrische eigenschappen waaraan een eenheid moet voldoen om op het standaardbussysteem te kunnen worden aangesloten. De volgende omgevingseigenschappen zijn als uitgangspunt voor deze voorwaarden gehanteerd:

- de te overbruggen afstanden zijn kort ($< 1\text{m}$);
- er is een relatief laag elektrisch ruisniveau;
- het aantal op de bus aan te sluiten eenheden is beperkt (≤ 16).

Logische waarden en elektrische niveaus

Voor de logische niveaus op de bus zijn de volgende elektrische grenzen vastgesteld:

$$\begin{aligned} 2\text{ V} &\leq \text{logische } 1 \leq 5,5\text{ V} \\ -0,5\text{ V} &\leq \text{logische } \emptyset \leq 0,8\text{ V} \end{aligned}$$

Deze waarden zijn gebaseerd op standaard TTL-niveaus. De toepassing van CMOS-ontvangers is mogelijk, maar de ruisgevoeligheid is dan iets groter, zie fig. 1.

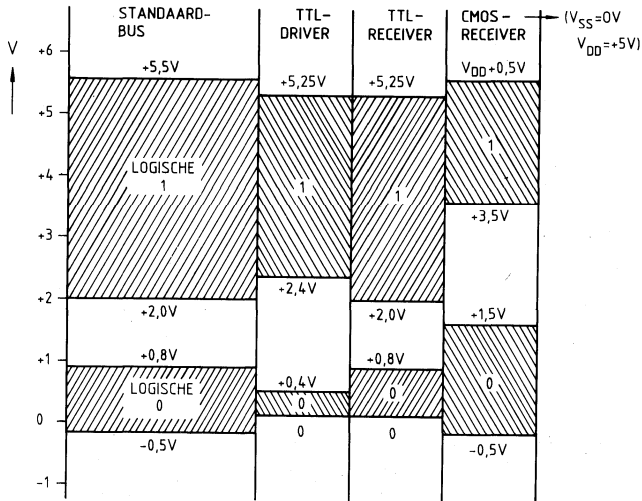


fig. 1.

Belasting van TRI-STATE buslijnen

De specificatie van de belasting per eenheid per buslijn is gebaseerd op de volgende gegevens:

	Gewone TTL-LS Tri-state	Busdriver TTL-LS Tri-state (240 t/m 245)	CMOS (B-serie)
$-I_{OH}$ (output 1)	$\leq 2,6 \text{ mA}$	$\leq 15,0 \text{ mA}$	$\leq 1,0 \text{ mA}$
I_{OL} (output 0)	$\leq 16,0 \text{ mA}$	$\leq 24,0 \text{ mA}$	$\leq 0,5 \text{ mA}$
I_{IH} (input 1)	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 0,1 \mu\text{A}$
$-I_{IL}$ (input 0)	$\leq 0,4 \text{ mA}$	$\leq 0,2 \text{ mA}$	$\leq 0,1 \mu\text{A}$
I_{OZH} lekstroom	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 0,1 \mu\text{A}$
$-I_{OZL}$ Tri-state	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 20,0 \mu\text{A}$	$\leq 0,1 \mu\text{A}$
C_{in}			ca. $7,5 \text{ pF}$

Uit deze gegevens blijkt dat bij toepassing van gewone TTL-LS-drivers in een systeem met maximaal 16 kaarten nog 2 receivers per kaart per buslijn kunnen worden toegelaten.

Toepassing van de speciale busdrivers geeft zelfs nog aanzienlijk meer capaciteitsruimte. De toepassing van CMOS-drivers in combinatie met TTL-LS-receivers is niet haalbaar. Bij de geringe belasting van een CMOS-receiver op een met TTL-LS gestuurde buslijn lijkt een groot aantal CMOS-receivers per

kaart per buslijn toelaatbaar. Met CMOS wordt de beperking van het aantal echter voornamelijk bepaald door de capacitieve belasting van de CMOS-poorten, die een vertragende invloed heeft op de signaalfanken. Om deze reden lijkt het zinvol ook het aantal CMOS-receivers per kaart per buslijn te beperken tot twee.

Om verwarring van receivers aan niet-gestuurde TRI-STATE-besturingslijnen te voorkomen zullen voor deze lijnen pull-up-weerstanden nodig zijn. De waarde van deze weerstanden mag slechts een beperkte belasting betekenen voor een actieve driver.

De specificatie voor de belasting van een TRI-STATE-lijn per prentkaart is:

Actieve Driver levert:	Belasting per kaart door receivers en/of passieve drivers	Pull-up-weerstand
$-I_{OH} \geq 2,6 \text{ mA}$ $I_{OL} \geq 16,0 \text{ mA}$	$I_{IH} \leq 0,16 \text{ mA}$ $-I_{IL} \leq 0,92 \text{ mA}$ $C_{in} \leq 25 \text{ pF}$	$R \geq 3 \text{ K } 9$

Belasting van OPEN-COLLECTOR-buslijnen

De OC-lijnen zijn toegepast voor aanvraaglijnen die door verschillende eenheden tegelijk kunnen worden geactiveerd, zoals bij de aanvraaglijnen voor busbeheer en interrupt. De specificatie van de belasting per prentkaart is gebaseerd op de volgende gegevens:

Gewone TTL-LS-OC-driver b.v. 74LS26	Gewone TTL-LS-receiver b.v. 74LS04
$I_{OL} \leq 8 \text{ mA}$ $I_{OH} \leq 50 \mu\text{A}$ (lekstroom)	$-I_{IL} \leq 0,4 \text{ mA}$ $I_{IH} \leq 20,0 \mu\text{A}$

De signalen van de aanvraaglijnen worden alleen gebruikt door de meester-CPU en eventueel versterkt door (max. 2) repeater-kaarten. Met één driver per aanvrager en max. 2 receivers per ontvangende kaart geldt de volgende specificatie voor de OC-lijnen:

Actieve OC-driver	Belasting per kaart door receivers (I_{IH}) of passieve (I_{OH}) driver
$I_{OL} \geq 8 \text{ mA}$	$-I_{IL} \leq 0,8 \text{ mA}$ $I_{IH} \leq 50,0 \mu\text{A}$

Maximaal 15 drivers en 3 ontvangende eenheden

De grenswaarden van de pull-up-weerstand zijn dan:

$$R_1 (\text{min}) = \frac{V_{cc} - V_{ol \text{ max}}}{I_{OL} - I_{IL \text{ totaal}}} = \frac{5 - 0,4}{\{ 8 - 3(0,8) \} 10^{-3}} = \frac{4600}{56} = 821 \Omega$$

$$R_1 (\text{max}) = \frac{V_{cc} - V_{oH \text{ min}}}{I_H \text{ totaal}} = \frac{5 - 2,4}{\{ 16(0,05) \} 10^{-3}} = \frac{2600}{0,8} = 3250 \Omega$$

Daisy-chain buslijnen

De daisy-chain lijnen worden gebruikt in de procedures voor busbeheer en afhandeling van vector-interrupt. De daisy-chain vertrekt vanuit de meester-CPU en doorloopt vervolgens alle aangesloten eenheden.

De daisy-chain wordt als een ring uitgevoerd dus de laatste prentkaartpositie krijgt een doorverbinding met de eerste.

Op deze wijze is de meester-CPU niet aan plaats gebonden. Iedere eenheid die geen gebruik maakt van de daisy-chain moet de prentkaart in- en uitgang doorverbinden. Actieve daisy-chain-gebruikers ontvangen het signaal met een TTL-LS- of CMOS-receiver en zenden het signaal naar de volgende actieve gebruiker met een TTL-LS-driver. De specificatie voor deze in- en uitgang is:

DAISY-CHAIN	
Prentkaart ingang	Prentkaart uitgang
$I_{IH} \leq 40,0 \mu A$ $- I_{IL} \leq 0,8 \text{ mA}$ $C_{in} \leq 25 \text{ pF}$	$- I_{OH} \geq 1 \text{ mA}$ $I_{OL} \geq 4 \text{ mA}$

Typische buslijn configuraties

In het volgende overzicht (fig. 2.) zijn de verschillende typen buslijnen gegeven met de aansluitvorm van de basisfuncties.

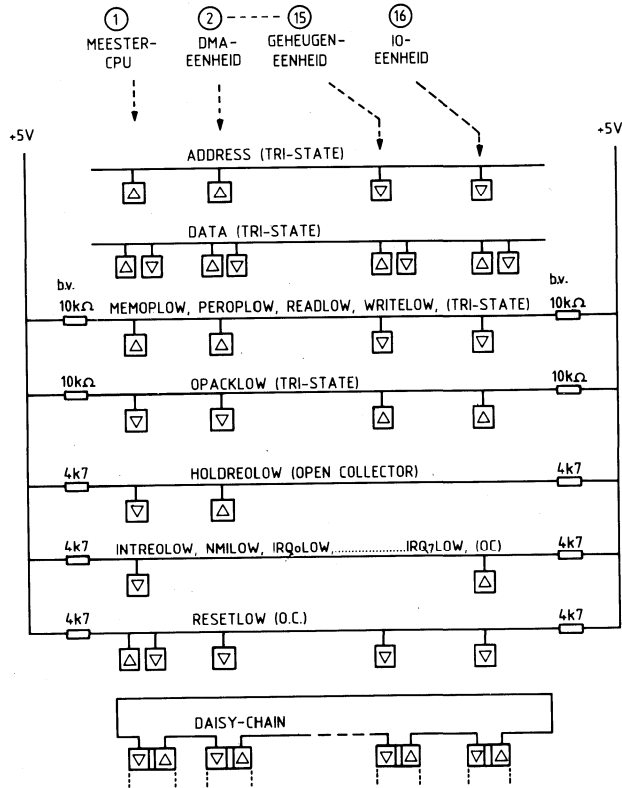


fig. 2.

Dissipatie

Hoewel de systeemontwerper zelf de dissipatie per prentkaart en de grootte van de voedingsstromen in de hand moet houden, volgen hier enkele aanbevelingen van de WUBOV-commissie:

De toe te laten dissipatie in een rek zonder geforceerde ventilatie en een max. omgevingstemperatuur van 45° C bedraagt 25 W:

ENKELE EUROKAARTEN (3 HE) met een onderlinge afstand van 20 mm (4T): 1,25 W / KAART
 onderlinge afstand van 40 mm (8T): 2,5 W / KAART

DUBBELE EUROKAARTEN (6 HE) met een onderlinge afstand van 20 mm (4T): 2,5 W / KAART
 onderlinge afstand van 40 mm (6T): 5 W / KAART


Een gedetailleerde aanbeveling is te vinden in het eindrapport van WUBOV-II: „Beschrijving van het UPCON-systeem”, hoofdstuk „Warmtedissipatie”. Hoofddirectie Telecommunicatie, mei 1978.

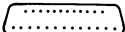
Mechanisatie eigenschappen van standaardbuseenheden

Dit deel geeft aan welke mechanische eisen zijn gesteld om een eenheid geschikt te maken voor samenwerking met het standaardbussysteem. De specificatie van prentkaartafmetingen en connectors is voldoende om een eenheid mechanisch passend te maken.

Constructie

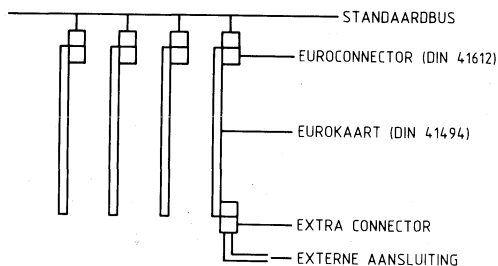
Een standaardbusprentkaart moet de volgende constructieve eigenschappen hebben:

- Prentkaarten: EUROKAART volgens DIN 41494 3 HE (enkel) of 6 HE (dubbel);
- Busconnectors: EUROSTEKER volgens DIN 41612 2 x 32 of 3 x 32 connectorpunten (prentkaartsteker met contactpennen);
- I/O-connectors: Interface-connector volgens ISO/DIS 4902 9-polig ten behoeve van current loop aansluiting: 

Interface-connector volgens ISO/DIS 2110 25-polig ten behoeve van V 24/V 28 aansluitingen. 

De standaardbuslijnen voor het universele systeem zijn uitgevoerd op de a- en c-connectorpunten van één EURO-connector, zodat voor andere dan standaardbusverbindingen de volgende mogelijkheden bestaan:

- een connector aan de andere kant van de prentkaart voor de aansluiting, bijv. randapparatuur (I/O-connectors);



- de toepassing van dubbele EURO-kaarten, hierbij wordt de bovenste connector gebruikt voor de standaardbus, zodat de onderste extra connectorpunten oplevert.

Voor de samenstelling van een basissysteem kan een 19'' ruif dienst doen met 84 breedte-eenheden ($TE = 0,2''$). Met een steek van 4 TE (ca. 2 cm) kunnen

dan 16 eenheden (64 TE) en een voedingseenheid (≤ 20 TE) in de ruif worden opgenomen.

Hoewel de 4 TE-breedte als basis dient voor de opbouw van standaardbus-systemen, kunnen bij applicatiegerichte eenheden ook andere breedtes voorkomen. In dat geval moet rekening worden gehouden met de invloed van ongebruikte connectors op de werking van de daisy-chains.

Een eenheid die breder is dan 4 TE moet daarom zo zijn uitgevoerd, dat de daisy-chainlijnen niet worden onderbroken.

Bussignalen en connectorpunten

De bussignalen ten behoeve van de standaardbusprocedures zijn vast toegewezen aan connectorpunten van de EUROSTEKER. Voor het basis-systeem met 16 adresbits en 8 databits is een 2 x 32 connector voldoende.

Een uitgebreider systeem met 24 adresbits en 16 bit datapad is gespecificeerd met een 3 x 32 connector. De niet-actief gebruikte buslijnen worden op de meester-CPU-kaart geaard.

De pull-up-weerstanden, die voor verschillende bussignalen noodzakelijk zijn worden met de buslijnen gemonteerd.

De standaardbusprentkaart heeft voorzieningen om de pull-up-weerstanden te plaatsen. In verband met de toepassing van weerstandarrays gelden de volgende aansluitregels:

Op de standaardbusprentkaart of gemonteerd aan beide zijden van de buslijn 10 k Ω voor:

MEMOPLOW, PEROPLOW, READLOW, WRITELOW, OPACKLOW, HOLDREQLOW, INTREQLOW, NMILOW, IRQ_nLOW (n = 0 . . . 7)*, RESETLOW.

Bovendien moet op de meester-CPU-kaarten een extra pull-up-weerstand van 4 k 7 worden opgenomen voor:

HOLDREQLOW, INTREQLOW, IRQ_nLOW (n = 0 . . . 7)*, NMILOW en RESETLOW.

* Alleen indien de CPU ook multilevel-interrupt afhandelt; anders op de interruptcontroller-kaart. De vaste 10 k Ω afsluitweerstand zijn voor deze lijnen niet persé nodig.

De plaats van de buslijnen voor het universele 16 adres/8-data standaardbus-systeem is als volgt vastgesteld:

	a	b	
Voedingsaarde	0	1 0	Voedingsaarde
+ 5 V	0	2 0	+ 5 V
+ 12 V	0	3 0	+ 12 V
address 0 TS	0	4 0	address 1 TS
address 2 TS	0	5 0	address 3 TS
address 4 TS	0	6 0	address 5 TS
address 6 TS	0	7 0	address 7 TS
address 8 TS	0	8 0	address 9 TS
address 10 TS	0	9 0	address 11 TS
address 12 TS	0	10 0	address 13 TS
address 14 TS	0	11 0	address 15 TS
→ (CPU)	0	12 0	→ (CPU)
data 0 TS	0	13 0	data 1 TS
data 2 TS	0	14 0	data 3 TS
data 4 TS	0	15 0	data 5 TS
data 6 TS	0	16 0	data 7 TS
IRQ0LOW OC	0	17 0	IRQ1LOW OC
IRQ2LOW OC	0	18 0	IRQ3LOW OC
IRQ4LOW OC	0	19 0	IRQ5LOW OC
IRQ6LOW OC	0	20 0	IRQ7LOW OC
memoplow Ts	0	21 0	resetlow OC
peroplow TS	0	22 0	→ (CPU)
writelow TS	0	23 0	NMILOW
readlow TS	0	24 0	opacklow TS
intreqlow OC	0	25 0	holdreqlow OC
→ (CPU)	0	26 0	→ (CPU)
daisy-chain in holdacklow TTL	0	27 0	daisy-chain uit holdacklow TTL
daisy-chain in intacklow TTL	0	28 0	daisy-chain uit intacklow TTL
- 5 V	0	29 0	- 5 V
- 12 V	0	30 0	- 12 V
+ 5 V	0	31 0	+ 5 V
voedingsaarde	0	32 0	voedingsaarde
(CPU) = meester-CPU			

Als een eenheid geen gebruik maakt van een daisy-chainlijn, dient op de prentkaart een verbinding te zijn gemaakt tussen de betrokken a- en c-connectorpunten, zodat de daisy-chain-signalen worden doorgegeven.

Voor een eenheid die wel gebruik kan maken van de daisy-chain, mag de doorgeefvertraging maximaal 100 ns bedragen.

Om de juiste werking van de daisy-chain te handhaven in systemen met meer dan één ruif, moet in de verbindingskabel tussen de repeatereenheden een kruising zijn opgenomen (a → c), zie fig. 3.

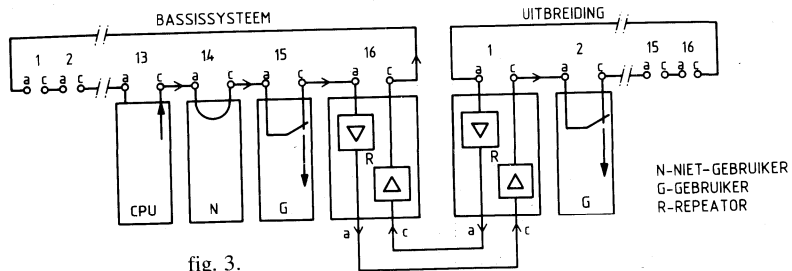


fig. 3.

Ten behoeve van systemen met een adresbus van 24-bit en een 16-bit datapad, is het gebruik van de b-kolom nodig. De niet-actief te gebruiken connectorpunten worden door de meester-CPU-prentkaart met de voedingsaarde verbonden.

De verdeling van connectorpunten in een 24 adres/16 data-systeem is:

a	b	c
1 voedingsaarde	voedingsaarde	voedingsaarde
2 + 5 V	+ 5 V	+ 5 V
3 + 12 V	+ 12 V	+ 12 V
4 address 0	address 16	address 1
5 address 2	address 17	address 3
6 address 4	address 18	address 5
7 address 6	address 19	address 7
8 address 8	address 20	address 9
9 address 10	address 21	address 11
10 address 12	address 22	address 13
11 address 14	address 23	address 15
12 \rightarrow (CPU)	\rightarrow (CPU)	\rightarrow (CPU)
13 data 0	data 8	data 1
14 data 2	data 9	data 3
15 data 4	data 10	data 5
16 data 6	data 11	data 7
17 IRQ0LOW	data 12	IRQ1LOW
18 IRQ2LOW	data 13	IRQ3LOW
19 IRQ4LOW	data 14	IRQ5LOW
20 IRQ6LOW	data 15	IRQ7LOW
21 memoplow	\rightarrow (CPU)	resetlow
22 peroplow	\rightarrow (CPU)	\rightarrow (CPU)
23 writelow	\rightarrow (CPU)	NMILOW
24 readlow	\rightarrow (CPU)	opacklow
25 intreqlow	\rightarrow (CPU)	holdreqlow
26 \rightarrow (CPU)	\rightarrow (CPU)	\rightarrow (CPU)
27 daisy-(holdacklow)	\rightarrow (CPU)	daisy-(holdacklow)
28 daisy-(intacklow)	\rightarrow (CPU)	daisy-(intacklow)
29 - 5 V	- 5 V	- 5 V
30 - 12 V	- 12 V	- 12 V
31 + 5 V	+ 5 V	+ 5 V
32 voedingsaarde (CPU) = meester-CPU.	voedingsaarde	voedingsaarde

Handleiding

Dit deel beschrijft met welke eisen een systeemontwerper rekening moet houden om een standaardbussysteem werkend te krijgen. Hierbij wordt alleen rekening gehouden met prentkaarten (eenheden) die voldoen aan de functionele, elektrische en mechanische eigenschappen.

Installatie van een bussysteem

Een basissysteem wordt opgebouwd in een EURO-draagram (RUIF) van 19''.

De 84 TE (breedte-eenheden) zijn verdeeld in 16 prentkaartplaatsen met een onderlinge afstand van 4 TE en een ruimte van 20 TE voor een voedings-eenheid. Het maximum aantal eenheden, dat kan worden aangesloten zonder repeaters bedraagt 16.

De voedingseenheid kan worden gekozen in overeenstemming met de toepassing van het systeem. Teneinde de flexibiliteit van het standaardbussysteem te bewaren heeft een algemene voedingseenheid met de gespecificeerde spanningen echter de voorkeur.

Het mechanische samenstel van ruif, achterprentkaart (of bedrading) met connectors en pull-up-weerstanden en de voeding vormt de basis voor de systeemopbouw.

De opbouw begint met de keuze van een *meester-CPU*, die algemene procedures zoals busbeheer en interruptafhandeling verzorgt. De keuze wordt vooral bepaald door toepassingseisen zoals snelheid, rekenmogelijkheden e.d. en door ervaring met een bepaald type microprocessor.

De keuze van de andere eenheden (geheugen, IO, DMA, e.d.) is in de meeste gevallen afhankelijk van de toepassing. Een minimum configuratie bevat een meester-CPU, een geheugeneenheid (programma) en een IO-eenheid (koppeling bedieningsterminal).

De plaatsing van geheugeneenheden is volledig vrij. Bij IO-eenheden moet rekening worden gehouden met de daisy-chain voor de interruptprocedure (INTACKLOW). Bij slaaf-CPU of DMA-eenheden moet rekening worden gehouden met de daisy-chain voor de busbeheerprocedure (HOLDACKLOW).

Adrestoewijzing

Bij de installatie van geheugen- en IO-eenheden moeten de eenheidsadressen worden ingesteld. Voor het geheugen geldt als minimumeis dat geheugenvelden van verschillende eenheden elkaar niet mogen overlappen. Het verdient aanbeveling de geheugenvelden op elkaar aan te sluiten om problemen bij het programmeren te voorkomen. De verdeling in „alleen-lees” geheugenvelden en „lees/schrijfvelden” kan afhankelijk zijn van de μP eigenschappen.

Het basisprogramma (keyboard-monitor) zal meestal in (EP)ROM-geheugen staan, zodat de RESET-mogelijkheden van de μP bepalen waar dit programma moet zijn geplaatst.

Voor IO-eenheden geldt als eis, dat iedere eenheid een uniek adres krijgt. Omdat de μP de adressen van IO-eenheden opslaat in het geheugen (b.v. in interruptserviceroutine) is verder alleen afstemming met het uit te voeren programma vereist.

Kort specificatie overzicht

In dit overzicht zijn in het kort de gegevens verzameld die van belang zijn voor de uitvoering van standaardbusprentkaarten (eenheden).

Constructie

RUIF: EURO 19'', 84 TE (breedte-eenheden), 3 HE of 6 HE (hoogte)
 PRENTKAART: EUROKAART (DIN 41494) 3 HE of 6 HE
 KAARTAFSTAND: 4 TE (ca. 2 cm)
 BUSCONNECTOR: EUROSTEKER (DIN 41612) 2 x 32 of 3 x 32

Elektrische parameters

LOGISCHE NIVEAUS: $-0,5 \text{ V} \leq "0" \leq 0,8 \text{ V}$ $2 \text{ V} \geq "1" \geq 5,5 \text{ V}$
 BUSDRIVERS: TTL-LS $- I_{OH} \geq 2,6 \text{ mA}$ (Tri-state)
 $I_{OL} \geq 16 \text{ mA}$ (Tri-state en OC)
 $I_{OZ} \leq 50 \text{ } \mu\text{A}$ (Tri-state en OC)
 BUSRECEIVERS: TTL-LS $I_{IH} \leq 0,15 \text{ mA}$
 $- I_{IL} \leq 1 \text{ mA}$
 CMOS $C_{in} \leq 25 \text{ pF}$

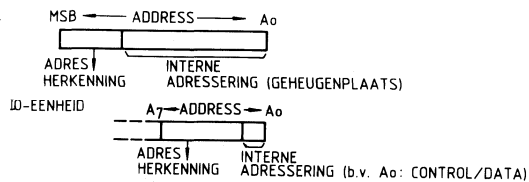
Pull-up-weerstanden

Bussignaal	Busachterprent	Extra	
HOLDREQLOW	2 x 10 k Ω	4 k 7	} op meester-CPU-prentkaart
INTREQLOW	2 x 10 k Ω	4 k 7	
RESETLOW	2 x 10 k Ω	4 k 7	
MEMOPLOW	2 x 10 k Ω	—	
PEROPLOW	2 x 10 k Ω	—	
WRITELOW	2 x 10 k Ω	—	
READLOW	2 x 10 k Ω	—	
OPACKLOW	2 x 10 k Ω	—	
IRQnLOW	niet nodig	4 k 7	op eenheid met multilevel interrupt

Procedure parameters

Interruptvector: 1 woord (aantal bits = DATApad-breedte)

Adresherkenning: Geheugeneenheid



Het te herkennen adres moet op de prentkaart instelbaar zijn (schakelaars, soldeerjumpers of dergelijke).

Gebruik bussignalen

Een eenheid maakt alleen verbinding met de bussignalen die voor de werking van de eenheid nodig zijn.

Voor de daisy-chain-connectorpunten geldt echter, dat een doorverbinding moet worden gemaakt tussen ingang (a) en uitgang (c) als de daisy-chain NIET wordt gebruikt:

27a-27c HOLDACKLOW

27a-28c INTACKLOW

(Wordt vervolgd.)

Van satelliet tot abonnee

Het staat in

Studieblad PTT

Minder bekende feiten uit techniek en wetenschap

drs. C. Vader

De eerste kernexplosie

De eerste uit de geschiedenis bekende kernexplosie vond veel eerder plaats dan algemeen wordt vermoed. Op 30 juni 1908 om 7.17 uur werd het gebied van de Toengoeska in midden-Siberië, 900 km ten noorden van Irkoetsk, opgeschrikt door een explosie van ongekende hevigheid. De explosieve lading was daarheen vervoerd met een raket. Ooggetuigen spraken van een cilindrisch voorwerp" dat zich bulderend door de lucht verplaatste en blauw licht uitstraalde. Waar dit voorwerp vandaan kwam heeft men tot op heden niet kunnen achterhalen en deze onbekende oorsprong is dan ook tot op de dag van vandaag een vruchtbare voedingsbodem gebleken voor de wildste speculaties. De explosie, die naar schatting een geweld van 30 megaton vertegenwoordigde, vond plaats op een hoogte tussen 3 en 5 km, waarbij een gebied ter grootte van half Nederland volkomen werd verwoest. Binnen een straal van 8 km, dat is over een oppervlakte van 250 km², was alle leven volledig weggevaagd. Gelukkig was het rampgebied nauwelijks bevolkt, maar op 60 km afstand werden tenten en hutten de lucht ingeslingerd. De explosie ging gepaard met verschijnselen die ons nu tamelijk „vertrouwd" zijn: de verblindende flits, de vuurbol, de vuurstorm, de paddestoelwolk die tot 19 km hoogte reikte, huidaandoeningen bij de rendieren ten gevolge van radioactieve besmetting. Pas 45 jaar later werd dit geweld geëvenaard bij de proeven met thermonucleaire explosies („H-bom").

Het komt ons nu onvoorstelbaar voor, dat het 19 jaar heeft geduurd voordat een wetenschappelijke expeditie het gebied bezocht. Het aantal getuigen van de explosie was echter (gelukkig) tamelijk gering; buiten Rusland waren geen directe effecten merkbaar; alleen secundaire effecten werden opgemerkt, zoals schitterende zonsondergangen en lichtende wolken aan de nachtelijke hemel. De belangrijkste oorzaak van de geringe belangstelling was echter het feit, dat Rusland tot over zijn oren in de moeilijkheden zat en daardoor geen belangstelling kon opbrengen voor gebeurtenissen die slechts van lokaal belang waren. Men denke aan de relatie met Japan, sociale onrust, de Eerste Wereldoorlog, revolutie, hongersnood en algehele ontwrichting. Pas toen de Sowjetunie zich enigszins had gestabiliseerd, kwam er ruimte voor minder urgente wetenschappelijke activiteiten.

Door het ontbreken van elke vergelijkingsbasis, kon men geen andere verklaring geven dan het neerstorten van een gigantische meteoriet. De belangstelling werd dan ook aanvankelijk gevoed door de verwachting, kostbare mineralen te vinden in de meteorietresten. De waarnemingen ter plaatse vanaf 1927 toonden al gauw aan dat hier geen sprake kon zijn van een „conventionele” meteorietinslag. De inslag van een reuzemeteoriet gaat gepaard met veel seismisch geweld en er ontstaat een krater die pas na honderdduizenden jaren door erosie vervaagt. Veel thermisch geweld komt er echter niet bij vrij. De Siberische explosie ging gepaard met seismische effecten, veroorzaakte branden tot op tientallen km afstand, maar een inslagkrater van enige betekenis werd niet gevormd. Het moeras op de plaats van de explosie dankt zijn ontstaan aan het plotseling smelten en verdampen van de permafrost, dat is het eeuwige ijs onder de oppervlakte.

Pas toen een der onderzoekers jaren later Hiroshima bezocht, viel hem de treffende gelijkenis op tussen de effecten van de Siberische explosie en die van de kernbom, zij het dat de eerstgenoemde energie-uitbarsting het duizendvoudige bedroeg van die welke Hiroshima trof.

De toegenomen kennis op nucleair gebied leidde tot wilde speculaties, die alle zijn gebaseerd op de gedachte, dat niemand in 1908 een technisch/wetenschappelijke voorsprong van 35 jaar kon hebben. De eerste Amerikaanse proefexplosies vonden immers plaats in 1945. Dientengevolge zweren de Sowjetdeskundigen bij de theorie van buitenaardse bezoekers die boven Siberië een ongeluk kregen, want een voorwerp van regelmatige vorm dat precies volgens een re-entry baan aanvliegt, moet worden bestuurd door intelligente wezens. De recente onderzoeken op Mars en Venus hebben aangetoond dat bezoek niet afkomstig kan zijn van deze levenloze planeten; dit maakt deze theorie heel wat minder aantrekkelijk. Westerse theoretici, niet gehinderd door waarnemingen ter plaatse, gingen zich te buiten aan nog wildere speculaties: inslag van een antimaterie-meteoriet of van een „klein zwart gat”.

Het is onwaarschijnlijk dat het „cilindrische voorwerp” een meteoriet zou zijn; een meteoriet is meestal onregelmatig van vorm en treedt met hypersonische snelheid de atmosfeer binnen. Het voorwerp dat de Siberische explosie veroorzaakte volgde met supersonische snelheid een re-entry baan, dat is een baan zoals de Space Shuttle volgt om een veilige landing te kunnen maken. Volgens de Sowjetdeskundigen waren mensen in 1908 nog niet toe aan re-entry banen en kernexplosies; daarom zouden het buitenaardse intelligente wezens geweest zijn die het voorwerp bestuurden.

Maar is het werkelijk zo onwaarschijnlijk dat ergens op aarde een groep wetenschapsmensen in 1908 een voorsprong had van 35 jaar? In de geschie-

denis is 35 jaar, 1 generatie, een tijdspanse van weinig betekenis. Tellen we nu 35 jaar terug, dan komen we terecht in 1946; wat was er toen niet wat we nu wel hebben? Bijna alle uitvindingen van betekenis zijn immers gedaan in de vorige eeuw, alleen elektronica, lucht- en ruimtevaart zijn van deze eeuw. Maar vóór 1800 kon men al berekenen welke snelheid nodig is om in een satellietbaan rond de aarde te komen en welke snelheid nodig is om aan het aantrekkingsveld te ontsnappen.



Promovendi aan universiteiten en hogescholen dienen hun proefschriften te doen vergezeld gaan van „stellingen” welke iets nieuws bevatten en iets toevoegen aan de wetenschap die in het proefschrift is weergegeven.

Deze „stellingen” worden in alle ernst bepaald. Het is de gewoonte één humoristische stelling teponeren welke echter niets met het bestudeerde onderwerp te maken hoeft te hebben.

Een dergelijke stelling kan ridicuul, maatschappij-kritisch en soms zelfs tegen de eigen tak van wetenschap zijn gericht. Humor is dan wel de belangrijkste drijfveer. Er moet in de stelling evenwel iets zijn dat tot nadenken stemt; hij moet houtsnijden.

In dit licht willen wij de lezer een selectie bieden uit „stellingen” behorende bij recent verdedigde proefschriften. Ze zijn bijeen gebracht door de heer ing. L. de Bruijn.

We tekenen hierbij aan dat publicatie van „stellingen” niet hoeft te betekenen dat de redactie van het Studieblad PTT het met de strekking eens is.

Beschouwelijk in u opnemen is toegestaan . . . , lachen eveneens.

W. van Dijk

TH-Eindhoven

„De aanleg van volkstuintjes in de nabijheid van drukke autowegen bewerkstelligt niet het beoogde doel van vele eigenaren om onbespoten groenten te telen.”

A. van Griend

VU-Amsterdam

„Aangezien het roken tijdens vergaderingen en in openbare gebouwen onuitroeibaar blijkt, verdient het aanbeveling, gezien de sterke filtrerende werking van de longen, de rokers te verzoeken ononderbroken te inhaleren, om de schadelijke gevolgen voor de passieve roker zoveel mogelijk te beperken.”

Ir. E. W. M. van Breukelen

Landbouw hogeschool-Wageningen

„Bij voortgezette verkleining van elektronische apparatuur wordt het steeds moeilijker zich achter een computer te verschuilen.”

J. F. M. Post

RU-Groningen

„De grote mate van overeenkomst tussen moderne woningen in de goedkope klasse en kippehokken valt niet te rijmen met het door veel van die woningen geldende verbod huisdieren te houden.”

„Als het aardgas op is, wordt Nederland hopelijk weer een land van windmolens.”

J. F. de Rooij
RU-Groningen
„Het sociaal-economisch en maatschappelijk vraagstuk van het gaten dichten wordt in de tandheelkunde beter opgelost dan bij de stadsvernieuwing.”

„De veelvuldige aansporing om de buikriem aan te halen leidt eerder tot een daling in de verkoop van bretels dan tot bezuinigen.”

A. W. M. Braam
RU-Groningen
„Gezien de veiligheidsregels betreffende automobilisten zou het juist zijn motorrijders te verplichten een harnas te dragen.”

A. Feenstra
RU-Groningen
„Aan de invoering van part-time werk dient full-time te worden gewerkt.”

S. J. Hoorntje
RU-Groningen
„De opvatting dat alleen lang-benigen kunnen basketballen is kort-zichtig.”

Dr. H. G. Holderman
TH-Twente
„Een open haard is een primitieve verwarmingsbron. Het rendement is vrijwel nul terwijl de lucht binnenhuis verontreinigd wordt tot een niveau dat voor de buitenlucht niet snel geaccepteerd zou worden”.

„Goed onderwijs is duur. Slecht onderwijs is niet veel goedkoper”.

J. Sijbrand
RU-Utrecht
„Sommige zinsneden op Franse wijnetiketten waarin de woorden „mis en bouteille” voorkomen zijn wellicht bedoeld om de consument te flessen”.

A. J. Naaktgeboren
RU-Utrecht
„Wanneer auto's geschikt worden gemaakt voor het rijden op alcohol-mengsels, wordt de keuzemogelijkheid: „óf rijden, óf drinken” nog meer benadrukt”.

„De meest efficiënte methode om in Nederland zonne- en windenergie in elektriciteit om te zetten is het onmiddellijk en permanent uitschakelen van zonnepanelen en droogtrommels”.

A. J. Aarsman
RU-Utrecht
„Niet elke ster is een poolster”.

S. J. van Dijk
RU-Groningen
„Verandering van de naam automobiel in oliemobiel zou de energie-bewustwording dienen”.

Klapper 36ste jaargang 1981

A

AXE 10-telefooncentrale 14, 40

B

Berichten. Technische – 13, 32, 143, 205, 208, 239

C

Centrale. De – ideeënbus 374
Chips 3 21
Chips: wat doe je ermee? 227, 267, 291, 299, 337, 381

D

Datacommunicatie in Nederland 241
De kunst van het luisteren 185, 221, 250
De wisselstroombel met één spoel 60

E

Eigenschappen van microfoons 311
Elektronische telefonie. Verleden, heden en toekomst van de (semi) – 105
Engels. Technisch – 63, 171, 206, 237, 303
Ergonomie 2, 129
Examen opgaven 140, 173, 334
Examen oplossingen 142, 175, 336

G

Ganzenveer. Van – tot tekstverwerkende apparatuur	369
---	-----

H

Het vliegwiel en de telecommunicatie	113
Honderd jaar openbare telefonie in Nederland	67

I

Ideeënbus. De Centrale –	374
--------------------------------	-----

K

Kabeltelevisie in het kort	177, 216
Klapper 36ste jaargang	397
Koolmicrofoons in telefoontoestellen	154

L

Luisteren. De kunst van het –	185, 221, 250
-------------------------------------	---------------

M

Magisch vierkant	215
Microfoons. Eigenschappen van –	311
Minder bekende feiten uit de wetenschap	393

N

Non-impact printers	145
---------------------------	-----

O

Openbare telefonie. Honderd jaar – in Nederland	67
Opgaven. Examen –	140, 173, 334
Opleiden bij PTT vroeger en nu	273
Opleidingscirculaire	349
Oplossingen. Examen –	142, 175, 336

P

PaTenTen. PTT, PTT-ers en –	33
Printers. Non-impact –	145
PTT, PTT-ers en PaTenTen	33

R

Radiopropagatie	280, 317, 354
Radiotoren. De – te IJsselstein	29
Rapporten. Tips voor samenstellers van verslagen en –	45

S

Selectie 1976-1980. Studieblad PTT altijd weer iets nieuws	112, 144
(Semi)-elektronische telefonie. Verleden, heden en toekomst van – systemen	105
Staatsloterij. Trekkingsapparaat Nederlandse –	209
Stellingen	368, 395
Stadieblad PTT altijd weer iets nieuws – selectie 1976-1980	112, 144

T

Technieken. Voorbereiding op nieuwe –	127
Technische berichten	13, 32, 143, 205, 208, 239
Technisch Engels	63, 171, 206, 237, 303, 332
Telecommunicatie. Het vliegwiel en de –	113
Telecommunicatietechniek. Transmissie en – 119, 159, 230, 257, 288, 325, 360	

Telefonie. Honderd jaar openbare – in Nederland	67
Telefooncentrale. De AXE 10- –	14, 40
Telefoontoestel. De toekomst van het –; onderzoeken DNL	122
Telefoontoestellen. Koolmicrofoons in –	154
Televisie. Kabel– in het kort	177, 216
Testen van internationale verkeersbepalers	305
Tips voor samenstellers van verslagen en rapporten	45
Toekomst van het telefoontoestel; onderzoeken DNL	122
Transmissie en telecommunicatietechniek	
	119, 159, 230, 257, 288, 325, 360

V

Verkeersbepalers. Testen van internationale –	305
Verleden, heden en toekomst van (semi)-elektronische telefoon- systemen	105
Verslagen. Tips voor samenstellers van – en rapporten	45
Vliegwielen. Het – en de telecommunicatie	113
Vorbereiding op nieuwe technieken	127

W

Wetenschap. Minder bekende feiten uit de –	393
Wisselstroombel. De – met één spoel	60

IJ

IJsselstein. De radiotoren te –	29
---------------------------------------	----

STUDIEBLAD  technisch blad
voor PTT personeel

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.
abbonement 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.

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.

Edisonstraat 9
Venlo-Blerick