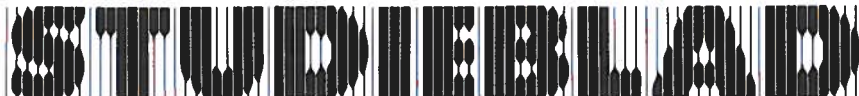


technische informatie voor ptt medewerkers



Kloof tussen onderwijs en bedrijfsleven
groter? (blz. 57)



ptt

technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave	PTT Telecom (voorheen AbvaKabo en CFO)
hoofdredacteur	drs. Y. M. van der Veen
redactie	P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, R. Scholma
sekretariaat	mw. F. Stulp-Huttema tel. 050 - 60 37 32
corr.-adres	PTT Telecom Opleidingscentrum, Postbus 13 000, 9700 EA Groningen telefax 050 - 140990; telex 77053; Memocom NPS 1452
abonnement	f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar Verschijnt maandelijks
drukkerij	Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag.

Inhoudsopgave

- Blz. 33 **Mondiaal telecommunicatieverdrag**
Internationale ontwikkelingen dwingen de nationale PTT's tot herbezinning op beleid en strategie.
Ook in Nederland worden alle medewerkers van PTT Telecom hiermee geconfronteerd.
- Blz. 39 **Datanet 1 anders bekeken** (*J. Poelma*)
Een artikel waarbij het Datanet 1 (DN1) vanuit een andere hoek wordt belicht. Ook voor niet-technici een interessant artikel.
- Blz. 48 **Vraag en Antwoord**
Een nieuwe, maandelijks rubriek waarmee de lezer zijn theoretische kennis kan testen.
- Blz. 49 **Modems en data-interfaces (2)**
Het vervolg van een artikel dat diepgaande gegevens biedt over de V-reeks van CCITT.
- Rubrieken**
- Blz. 57 **Opleidingen**
- Blz. 62 **Persberichten**
- Blz. 64 **Antwoorden vraag en antwoord**

Mondiaal telecommunicatieverdrag

Internationale conferentie sluit verdrag ten behoeve van alle leveranciers van internationale telecommunicatiediensten, -netten en -systemen en van alle telecommunicatiegebruikers overal ter wereld.¹⁾

Achtergrond

Op 9 december 1988 vond een historische gebeurtenis plaats op het gebied van de telecommunicatie en de internationale wetgeving. Vertegenwoordigers van 113 landen tekenden te Melbourne, Australië, het eerste wereldverdrag voor geïntegreerde internationale telecommunicatiediensten en -netten.

De Internationale Telecommunicatiereglementen, die op 1 juli 1990 van kracht worden, zullen de basis verschaffen voor normen en administratieve stelsels die niet alleen in het leven zullen moeten worden geroepen voor het realiseren van de „Netten van de jaren 90” en daarna, maar ook om te kunnen garanderen dat de traditionele, reeds bestaande telecommunicatiediensten overal ter wereld blijvend voor het publiek beschikbaar zullen zijn.

Werkzaamheden van de conferentie

Het nieuwe verdrag werd opgesteld door de Wereld Administratieve Telegraaf en Telefoon Conferentie van 1988 (WATTC-88). De administratieve conferenties zijn wettelijke organen van de Internationale Unie voor Telecommunicatie, de ITU, die in Genève haar zetel heeft. WATTC-88 werd speciaal door de 166 landen die lid zijn van de ITU, bijeengeroepen om een breed basiskader te verschaffen voor de telecommunicatie van nu en morgen. Hoewel de Conferentie deel uitmaakt van een geheel dat reeds meer dan 120 jaar bestaat, verdient WATTC-88 speciale aandacht omdat zij de aanzet heeft gegeven voor een nieuw telecommunicatiekader dat de

¹⁾ Dit artikel is gebaseerd op een persbericht van de ITU, de Internationale Unie voor Telecommunicatie, in 1865 opgericht en als zodanig de oudste intergouvernementele organisatie. In 1947 werd zij een gespecialiseerde organisatie van de Verenigde Naties. Haar ledental bedraagt nu 166 landen. Deze internationale organisatie is verantwoordelijk voor de reglementering en planning van de telecommunicatie over de gehele wereld, voor de vestiging van apparatuur en het opstellen van normen voor de exploitatie van de systemen, alsmede voor de verbetering van en het bijdragen aan de ontwikkeling van de telecommunicatie en de daarbij behorende infrastructuur.

groei van de internationale telecommunicatie over de gehele wereld in een sfeer van samenwerking en vernieuwing mogelijk maakt.

De Slotakten van de Conferentie omvatten onder meer de nieuwe Internationale Telecommunicatiereglementen en de verschillende Resoluties, Aanbevelingen en de Opinie van de Conferentie, welke alle zorgvuldig zijn opgesteld in het licht van het nieuwe en snel veranderende telecommunicatie-milieu.

Voornaamste vraagstukken en verrichtingen

De Conferentie concentreerde zich op de vraag hoe de internationale economische vooruitgang en de belangen van talloze traditionele en nieuwe leveranciers van telecommunicatiediensten het best konden worden gediend, zowel tot voldoening van de leveranciers als van de steeds groter wordende groepen gebruikers. Deze fundamentele overwegingen dienden als leidraad voor de werkzaamheden van de Conferentie.

De vertegenwoordigers van de verschillende landen koesterden uiteenlopende ideeën hoe in de tekst van het verdrag op de beste wijze inhoud kon worden gegeven aan de doelstellingen. Dialoog en onderhandelingen die tijdens de Conferentie plaatsvonden, richtten zich op het op elkaar afstemmen van de uiteenlopende inzichten. Tegen deze achtergrond en op basis van de meer dan 1000 afzonderlijke voorstellen die aan de gedelegeerden werden voorgelegd, werden specifieke soepele bepalingen opgesteld waarin de verschillende opvattingen tot uiting komen. Ten aanzien hiervan dient elk der ledenlanden bij het treffen van regelingen voor allerlei in de toekomst op te richten en te exploiteren telecommunicatiediensten – met inbegrip van geavanceerde diensten en technologieën – het geschikte beleid en de juiste technologische benadering te kiezen. De Conferentie leverde derhalve de teksten voor de formulering van de essentiële multilaterale overeenkomsten en voorschriften die benodigd zijn voor de oprichting en de effectieve exploitatie van internationale basis-telecommunicatienetten. Zij hield zich eveneens bezig met de levering van telecommunicatievoorzieningen en -diensten. Voorts hield zij volledig rekening met de levering van internationale diensten aan het publiek, zowel door de traditionele exploitanten van netten als door nieuwe leden en organisaties (particuliere exploitatiemaatschappijen e.a.) met inbegrip van diensten die via het internationale telecommunicatienet ter beschikking komen.

Autonomie

Een belangrijk punt was evenwicht te verkrijgen tussen de autonomie in de verschillende landen en de ontwikkeling van een grote verscheidenheid van leveranciers van telecommunicatiediensten, via het algemene wereldomvattende telecommunicatienet. Dit verklaart ook het grote aantal regelgevende bepalingen die expliciet zijn gebaseerd op erkenning van het belang van de nationale autonomie (d.w.z. toepassing van de nationale wetten en handhaving van de tenuitvoerlegging daarvan op de daarvoor geldende voorwaarden) tussen de betreffende partijen. Dit speelt vooral binnen de samenhang van het uitgebreide assortiment van geavanceerde diensten die door verschillende organisaties via het internationale telecommunicatienet ter beschikking worden gesteld van de gebruikers. Voorts legde de Conferentie ook de verantwoordelijkheden vast t.b.v. de onderlinge samenwerking tussen de leden, mochten er moeilijkheden ontstaan wanneer in een bepaald land diensten worden geleverd door een buitenlandse exploitant.

Speciale regelingen

Speciale aandacht werd geschonken aan leden die toelaten dat administraties, erkende exploitanten of andere organisaties of personen regelingen treffen met overeenkomstige bedrijven in een ander land die aldaar toestemming hebben verkregen bijzondere telecommunicatienetten, -systemen en -diensten op te richten om te kunnen voldoen aan speciale internationale telecommunicatiebehoeften. Als uitbreiding op de zeer algemene bepaling van het Internationale Telecommunicatieverdrag (Artikel 31) ten aanzien van *speciale regelingen*, onderschreef de Conferentie – met inachtneming van de kwestie van de autonomie – de rol van wederzijds getroffen bijzondere regelingen. Deze zouden eventueel ook de overeengekomen financiële, technische en uitvoeringsvoorwaarden omvatten die door alle betrokken partijen in acht moeten worden genomen. Bij het treffen van deze speciale regelingen dient te worden voorkomen dat de exploitatie van de telecommunicatievoorzieningen door derden (i.c. andere landen) technisch nadeel zouden opleveren. Hoewel dit *Technisch nadeel* reeds vele jaren een begrip was in de Radioreglementen heeft men dit nog niet behoeven te hanteren voor de specifieke en privénetten.

Mogelijkheid tot onderlinge aansluiting

Een van de voornaamste overwegingen van de Conferentie was het

belang van de mogelijkheid tot onderlinge aansluiting van netten en diensten. Dit thema dat herhaaldelijk door de gedelegeerden te berde werd gebracht, is omschreven als een van de eerste uitgangspunten van de nieuwe internationale telecommunicatiereglementen. Deze hebben ten doel om tot een beter geordende ontwikkeling en onderlinge samenwerking tussen publiek en particuliere netten en diensten te komen; het alternatief zich te blijven houden aan de huidige Telegraaf- en Telefoonreglementen die in 1973 waren opgesteld, was beslist niet levensvatbaar.

De technologie en de toepassing daarvan hebben gezorgd voor een ongekend niveau van onderlinge aansluitmogelijkheden. De nieuwe reglementen geven daadwerkelijk inhoud aan het begrip van de onderlinge aansluitbaarheid door de vele innovatie bepalingen die het juiste gebruik van de technologie en de uitvoeringsaanbevelingen (d.w.z. de normen) die via het CCITT²⁾ zijn ontwikkeld, benadrukken.

Zij vergemakkelijken de aansluitbaarheid en gezamenlijke exploitatie, overal ter wereld, van de beschikbare telecommunicatievoorzieningen.

De grote reikwijdte van deze normen werd algemeen door alle deelnemers aan WATTC-88 erkend, evenals het feit dat het zeer wenselijk is vele normen in acht te nemen, wil men het de klanten werkelijk mogelijk maken een keus te doen tussen de leveranciers van concurrerende apparatuur en diensten die bovendien universeel compatibel behoren te zijn. Voor de nieuwe dienstenleveranciers of ten behoeve van speciale regelingen die grotere soepelheid vereisen, verschaffen de nieuwe reglementen een stimulans om de betreffende CCITT-aanbevelingen waar nodig toe te passen.

Voorts legde de Conferentie de nadruk op het belang van uitwisseling van periodiek door het Algemeen Secretariaat te verspreiden informatie, als een aanvullend en gericht middel om te zorgen voor een doelmatig en goed afgestemd internationaal telecommunicatie-apparaat dat de gehele wereld omvat.

Andere elementen

De Conferentie onderkende niet alleen de beschikbaarheid van middelen

²⁾ Het International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) is een van de vier permanente organen van de ITU. Het CCITT houdt zich bezig met de formulering van Aanbevelingen (d.w.z. normen) voor de oprichting en exploitatie van telecommunicatienetten en -systemen.

voor een juist afgestemde ontwikkeling van nieuwe diensten en netten, maar ook de verantwoordelijkheid van allen voor het verschaffen van mogelijkheden tot onderlinge samenwerking, teneinde de internationale communicatie te vergemakkelijken. Ook aanvaardde de Conferentie maatregelen die de blijvende beschikbaarheid garanderen van de traditionele internationale diensten via de bestaande communicatie-infrastructuur, alsmede de continuering van effectieve verbindingen overal ter wereld voor gebruikers in gebieden en landen die wellicht niet in staat zijn in de naaste toekomst nieuwe en geavanceerde diensten te vestigen.

De Conferentie hield het rapport in gedachten van de Independent Commission for World-Wide Telecommunications Development (de *Missing Link*) en de aanbeveling om een deel van de inkomsten te reserveren voor de ontwikkeling van landelijke netten in ontwikkelingslanden; zij was zich ervan bewust dat de Secretaris Generaal kort geleden onderzoeken had verricht naar de kosten van diensten en naar de potentiële voordelen die zouden kunnen leiden tot een andere verdeling van de internationale financiële inkomsten. De Conferentie verzocht alle Administraties de Secretaris Generaal behulpzaam te zijn bij deze onderzoeken. In dit verband kan worden gesteld dat, indien de onderzoeken zouden leiden tot een verandering in de tot dusver gebruikelijke deling van inkomsten met de ontwikkelingslanden, op basis van gelijke aandelen, deze landen de extra inkomsten zouden moeten gebruiken voor het verbeteren van hun telecommunicatievoorzieningen en mogelijkwijs als bijdragen aan het Centre for Telecommunication Development.

In de door de Conferentie aanvaardde Resoluties, Aanbevelingen en Opinie is aan de bijeenkomst van de Conferentie van Gevolmachtigden van de ITU, die in mei 1989 in Nice zal plaatsvinden, gevraagd aandacht te besteden aan de invloed van de veranderingen in het telecommunicatiemilieu en de consequenties van de verschillende beleidslijnen, alsmede aan de gelegenheden die door de nieuwe technologieën en nieuwe soorten diensten worden geboden. Daarbij dient er rekening mee te worden gehouden dat het van belang is ervoor te zorgen dat de invoering over de gehele wereld op efficiënte en soepele wijze plaatsvindt.

De Conferentie heeft in haar resoluties doen uitkomen dat het CCITT een belangrijke rol speelt, aangezien het de formulering – in de vorm van Aanbevelingen – van voor de gehele wereld geldende normen die door de nieuwe technologieën en diensten noodzakelijk worden, versnelt. De Conferentie onderschreef de besluiten die tijdens de Plenaire Vergadering

van het CCITT, die aan de WATTC Conferentie in Melbourne voorafging, werden genomen. Deze aangelegenheden dienen eveneens in beschouwing te worden genomen tijdens de Conferentie van Gevolmachtigden in Nice met het oog op de in het Internationale Telecommunicatieverdrag aan te brengen wijziging.

De verrichtingen van WATTC-88 kunnen ook worden gezien als een aanvulling op de pogingen om te bevorderen dat de internationale onderhandelingen ook in andere forums plaatsvinden. De forums van de ITU hebben zich in het verleden uitsluitend bezig gehouden met, en oplossingen gezocht voor vele belangrijke situaties die heden ten dage worden beschouwd als de handel in diensten.

Tijdens de WATTC-88 hebben enkele delegaties echter aandacht gevraagd voor het General Agreement on Tariffs and Trade, het GATT. De Conferentie heeft de basisregels vastgesteld die het GATT waarschijnlijk van dienst zullen kunnen zijn bij het onderzoek van zijn doelstellingen, indachtig het feit dat de over de gehele wereld bestaande behoefte aan telecommunicatie-transportmogelijkheden een essentieel gegeven is voor de ontwikkeling van de dienstverlenende industrie.

De Slotakten werden ondertekend in aanwezigheid van meer dan 500 regeringsvertegenwoordigers waaronder ministers, leiders van telecommunicatiebedrijven en andere vertegenwoordigers van telecommunicatieorganisaties, alsmede 11 internationale organisaties en zes regionale telecommunicatie-organisaties.

Naschrift van de redactie

Hoe belangrijk de regels zijn die door de Conferentie werden vastgelegd, kan nu nog moeilijk worden bepaald. Veel artikelen zijn namelijk zo geredigeerd dat ze voor meerdere uitleg vatbaar zouden kunnen zijn. Bovendien hebben sommige ondertekenaars van het verdrag (o.a. de Verenigde Staten en de landen van de Europese Gemeenschap) kenbaar gemaakt reserves te hebben. De 12 lidstaten van de Europese Gemeenschap lieten bijvoorbeeld weten dat elke Europese wetgeving wat hen betreft voorrang geniet boven WATTC-88. Een ding is bij dit alles echter zeker: WATTC-88 is uitermate belangrijk. De toekomst zal uitwijzen of het belang zo groot is als aangegeven aan het slot van het perscommuniqué van de bijeenkomst: „. . . .”

Datanet 1 anders bekeken

J. Poelma

Dataverkeer in het algemeen en in het bijzonder het openbare DataNet 1 (DN 1) is al vele malen onderwerp van bespreking geweest in het Studieblad. De lezer heeft kennis kunnen nemen van die artikelen, soms alleen door middel van verwijzingen naar andere bronnen, meestal door artikelen die in uw eigen maandblad werden gepubliceerd. Aan het slot van elk artikel vindt u een aantal literatuuropgaven. Daaruit kan worden opgemaakt dat, terwijl het net nog niet eens in gebruik was genomen, al in 1977 in het Studieblad de opzet van DN 1 werd uiteengezet. In dit nummer – en in het voorgaande – is een artikel opgenomen onder de titel: Modems en data-interfaces. Hierin worden details belicht die te maken hebben met de internationaal gestelde regels ten aanzien van dataverkeer. Het navolgende artikel belicht het DN 1 op een andere manier. J. Poelma, opleider in het telecommunicatiedistrict Maastricht, weet dat het bekend veronderstellen van kennis vaak onterecht is. Een gedachte die de redactie aanspreekt. Wij leggen de lezer het nu volgende artikel, de grondbeginselen van DN 1, gaarne voor.

In dit artikel komen de volgende hoofdstukken komen aan de orde:

Waarom een datanet? Waarom was er op een gegeven moment behoefte aan een datanetwerk?

De opbouw van DN 1 Hoe is het DN 1 opgebouwd?

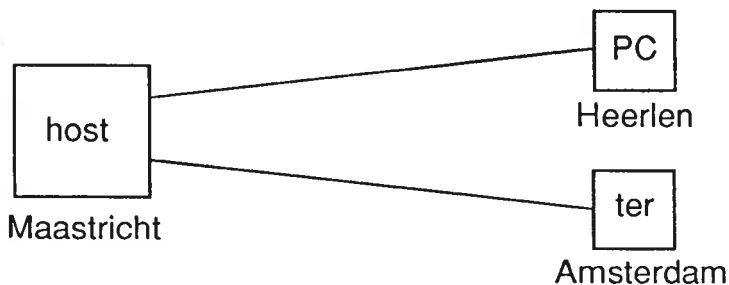
De werking van DN 1 Hoe werkt het DN 1 eigenlijk en waaraan moet mijn apparatuur voldoen om op het DN 1 te worden aangesloten?

De faciliteiten van DN 1 Welke faciliteiten biedt het DN 1?

Waarom een datanet?

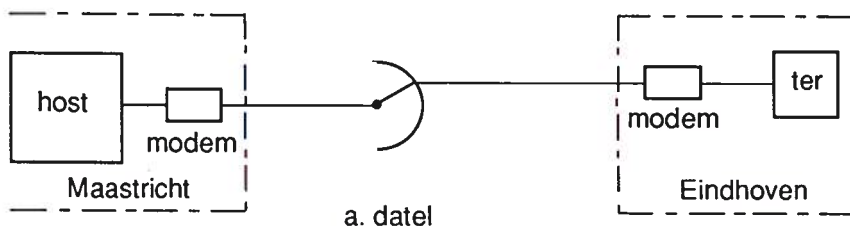
Bij grote bedrijven ontstond in de '70-er jaren steeds meer de tendens, om centraal een computersysteem (host) op te stellen en op een of meer andere locaties een terminal of Personal Computer (PC) te plaatsen. Afb. 1 geeft daarvan een voorbeeld. Voor 1983 waren hieroe slechts twee mogelijkheden (zie afb. 2).

Voor beide methoden geldt, dat aan beide eindpunten met een *modem* gewerkt moet worden. Het woord *modem* is een samentrekking van moduleren en demoduleren. Computers werken altijd met bits, zogenoemde

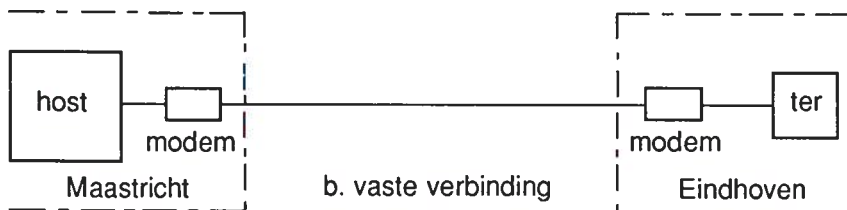


afb. 1. Rechtstreekse data-uitwisseling tussen PC/Terminal en host, gaat via de PTT-infrastructuur.

nullen en enen, signaal of geen signaal en dus een digitale signaalform. Bits kunnen niet zonder meer over het telefoonnet verstuurd worden; het telefoonnet is bedoeld voor het transporteren van spraak. Zie literatuur nr. 10. Met behulp van een modem vertaalt de abonnee de te verzenden bits in een analoge vorm die een verwantschap heeft met spraak. Een dergelijke signaalform kan natuurlijk zonder bezwaar over een verbinding worden verstuurd (moduleren). De modum aan de andere kant vertaalt het ontvangen analoge signaal weer terug in digitale vorm ofwel bits (de-moduleren). De door de host verzonden bits worden begrepen door de PC en omgekeerd kan de host de door de PC verzonden bits verstaan.



afb. 2a. Een gekozen telefoonverbinding (DATEL).



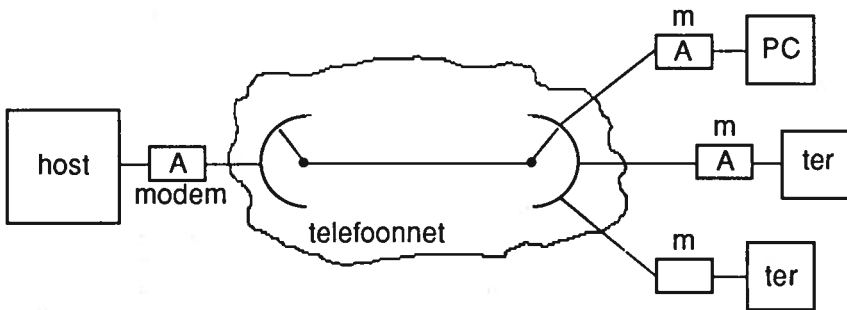
afb. 2b. Een huurlijn (vaste verbinding).

Het verschil tussen datelverkeer en huurlijnen

Aan de beide verbindingsmethoden kleef een aantal bezwaren, die we bij het maken van een keuze zullen moeten afwegen.

Datelverbindingen

- Voor datelverbindingen geldt, dat de snelheid waarmee gewerkt kan worden traag is en dat de foutenkans relatief hoog is. Als de informatie betrouwbaar en/of met hoge snelheid wordt overgebracht dan is een datelverbinding ongeschikt.
- Elke te kiezen aansluiting moet met dezelfde modem werken. Alleen gelijke modems begrijpen elkaar. Afb. 3 geeft daarvan een voorbeeld. Alleen A/A-verbindingen zijn mogelijk.



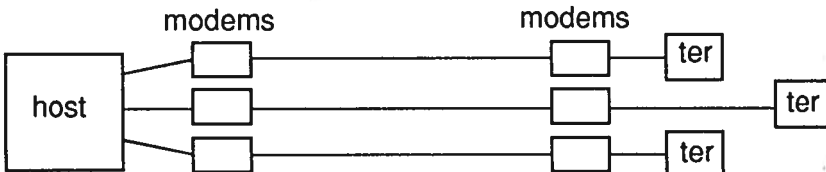
afb. 3. Modems met een gelijke werking, verstaan elkaar. De aansluiting met modem B zal niet met de host kunnen communiceren.

Vaste verbinding

Kiezen we voor een oplossing m.b.v. vaste verbindingen, dan ontstaat er een netwerk van verbindingslijnen tussen de diverse eindpunten. Zie afb. 4.

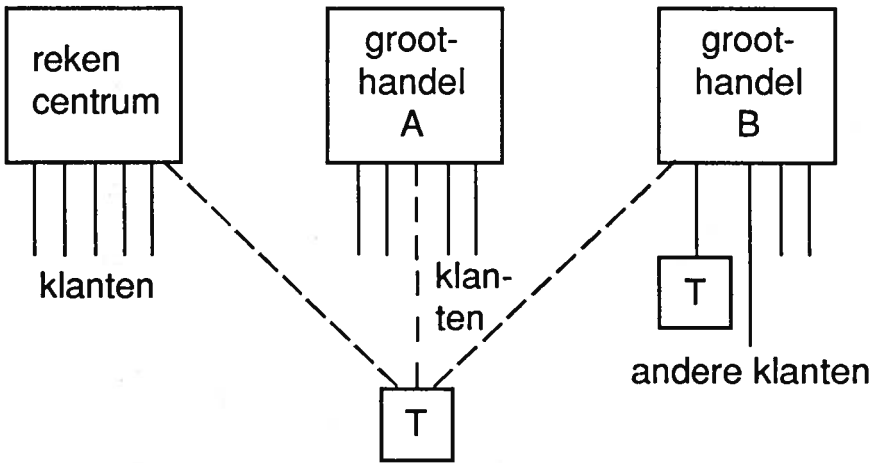
Ook aan deze verbindingstechniek kleef een aantal bezwaren.

- Er ontstaat een star net. Het verkeer van terminal naar terminal is uitsluitend mogelijk via de host. Dit belast de host onnodig. De host heeft minder tijd over om te doen waarvoor hij er eigenlijk staat nl. berekeningen maken.



afb. 4. Verbindingslijnen tussen terminals en host (huurlijnen).

- Indien we met een acceptabele snelheid en met zo weinig mogelijk bitfouten willen werken, dan zal de kwaliteit van de huurlijn beter moeten zijn dan van een normale telefoonverbinding. datasignalen en de aangesloten apparatuur op de eindpunten zijn veel gevoeliger voor storingen in de verbinding dan bij een telefoongesprek merkbaar is. Een huurlijn wordt dan ook door PTT op kwaliteit gecontroleerd en gecorrigeerd, zodanig dat aan de eisen die gelden voor een dataverbinding wordt voldaan.
- Een probleem met vaste huurlijnen ontstaat indien men weinig gebruik maakt van de verbinding, bijv. eenmaal of tweemaal per week een bestelling doen of rekenwerk laten uitvoeren op een rekencentrum. Zie afb. 5. Een huurlijn is niet schakelbaar; andere bestemmingen zullen ook een huurlijn moeten hebben. Bij het computercentrum zal dit leiden tot een groot aantal lijnen.
Economisch gezien is dit een slechte zaak. Een dataverbinding beschikt echter niet over voldoende kwaliteit. De behoefte aan een echt datanetwerk met betrouwbare en economische verbindingen was geboren.



afb. 5.

De opbouw van het Datanet 1

In 1982 is het Nederlandse Datanet 1 (DN 1) in dienst gesteld. DN 1 is een openbaar net, met de bedoeling om iedereen die dat wil de mogelijkheid te geven om zijn computer op dit Datanet aan te sluiten. Het DN 1 is een *schakelend* netwerk, dus alle aangeslotenen kunnen met elkaar communiceren, zo vaak en zo lang ze maar willen. Dit is ongeveer vergelijk-

baar met het telefoonnet. De verbindingen zijn van uitstekende kwaliteit en de bitfoutenkans is verwaarloosbaar klein. Communicatie met vele buitenlandse datanetten is mogelijk. De opbouw van het DN 1 is aangegeven in afb. 6.

DN 1 bestaat uit:

- 3 Packet Switching Exchanges: PSE;
- ca. 70 Packet Data Satellites: PDS;
- Network Operation and Management Centre: NOMC;
- vele verbindingen tussen de centrales;
- vele verbindingen met terminals.

De PSE's staan opgesteld in Amsterdam, 's-Gravenhage en Arnhem en dienen om de aangeboden abonnee-informatie door te schakelen. De PSE's bevatten alle intelligentie die nodig is om het DN 1 te kunnen besturen, de gebruikerskarakteristieken per abonnee te bewaren en de kosten per abonnee te kunnen bepalen.

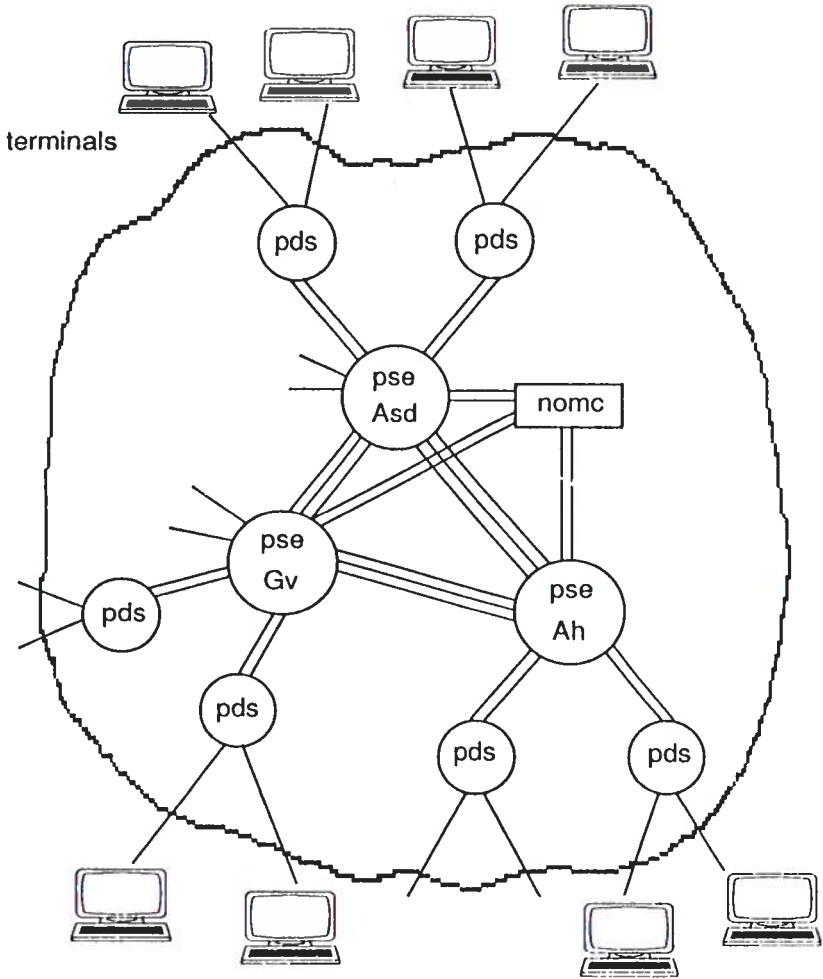
De PDS worden zo dicht mogelijk bij de gebruikers opgesteld. Hierdoor ontstaat er een korte verbinding tussen abonnee en PDS. Een ander voordeel is dat de verbindingkabels tussen PDS en PSE zéér economisch gebruikt kunnen worden.

Het NOMC beheert en onderhoudt continu het gecompliceerde datanet. De apparatuur is geschikt om snel storingen te lokaliseren en metingen te verrichten tot op terminalniveau. Soms is de storing op afstand te verhelpen. In het andere geval wordt de regionale storingsdienst ingeschakeld. De noodzakelijke verbindingen tussen de diverse datacentrales (nodes) worden gevormd door z.g. 64 kbit per seconde lijnen. Deze lijnen zijn geschikt voor het transporteren van snelle data: 64000 bits per seconde. Het benodigde aantal lijnen is afhankelijk van de hoeveelheid verkeer tussen de nodes. Die lijnen worden gevormd van uit het telefoonnet geïsoleerde kabels, die d.m.v. speciale apparatuur zijn aangepast aan het doel. deze verbindingen zijn geschikt voor digitaal verkeer. Tussen de PSE's is de netstructuur maasvormig. De PDS'en zijn d.m.v. een stervormige netstructuur met de PSE verbonden. Tussen de abonnees en de PDS is de netstructuur eveneens stervormig.

De aansluiting

De abonnee-aansluiting bestaat uit een wandcontactdoos, met een vierdraads verbinding waarop de abonnee zijn computer kan aansluiten. Wil een abonnee meerdere aansluitingen dan kunnen die gerealiseerd worden via *dezelfde* verbindingsweg. Er wordt d.m.v. DN 1 dus een digi-

tale verbindingsweg geleverd tot bij de abonnee thuis! De abonnee kan data rechtstreeks op de wandcontactdoos aanbieden, mits de apparatuur voor aansluiting is toegelaten.



afb. 6. De opbouw van Datatnet 1.

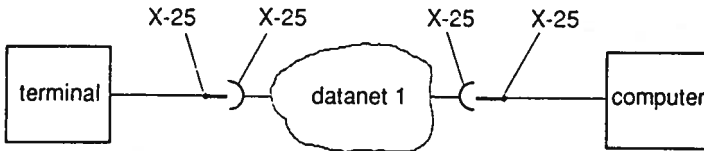
Het DN 1 is zeer betrouwbaar en heeft een hoge beschikbaarheidsgraad. Een verbinding komt op de drukste momenten nog binnen 0,75 seconde tot stand. Alle kritische delen zijn minstens dubbel uitgevoerd. Omdat men rekening heeft gehouden met de ontwikkelingen, is het DN 1 toekomstvast.

De werking van DN 1

Het DN 1 werkt op basis van packet switching. Packet switching betekent, dat de hoeveelheid over te zenden informatie wordt opgedeeld in kleine pakketjes van ca. 1½ regel tekst. Een kenmerk van packet switching is dat, voor er informatie kan worden overgestuurd, er aan het datanetwerk duidelijk moet worden gemaakt voor wie de packets bestemd zijn. Het DN 1 zorgt er dan voor dat een verbindingsrelatie tussen beide eindstations wordt gelegd. Accepteert het ontvangende station de verbinding dan kan data-uitwisseling over en weer plaatsvinden. Om de verbinding (sessie) te beëindigen, wordt dit bij de terminals kenbaar gemaakt aan het datanet. De verbinding wordt verbroken door de relatie die tussen beide stations bestaat, in de diverse geheugens van de PSE en PDS, uit te wissen.

Het X.25 protocol

Het datanet is een openbaar netwerk; iedereen kan erop worden aangesloten. Er zijn wel een aantal spelregels nodig waaraan zowel de PTT (de leverancier van het datanet) als ook de fabrikant (de leverancier van de op het netwerk aan te sluiten apparatuur) zich dienen te houden. Die afspraken maken het mogelijk elk willekeurig apparaat aan te sluiten op het DN 1. Zie afb. 7. De bedoelde afspraken staan beschreven in een protocol.



afb. 7. Aansluitingen volgens het X 25-protocol zijn op Datanet 1 overal mogelijk.

Voor het DN 1 geldt het X.25 protocol waarin staat beschreven hoe een datanet-gebruiker zijn informatie moet aanbieden (zie ook paragraaf De PAD). Bijvoorbeeld:

- Welk stekertype gebruikt moet worden.
- Op welke manier gecontroleerd wordt of de databits goed zijn aangekomen.
- Hoe groot een packet mag zijn.
- Op welke manier adressering wordt verlangd. (Het DN 1 bouwt dan de juiste verbinding op.)

Het X.25 protocol is een gecompliceerd maar hoogwaardig protocol. Het wordt dan ook internationaal als standaard erkend. De terminals van de meeste computerleveranciers ondersteunen het X.25 protocol of zijn hiervoor geschikt te maken. Twee terminals werkend volgens het X.25 protocol kunnen ook rechtstreeks met elkaar gekoppeld worden.

De faciliteiten van het Datanet

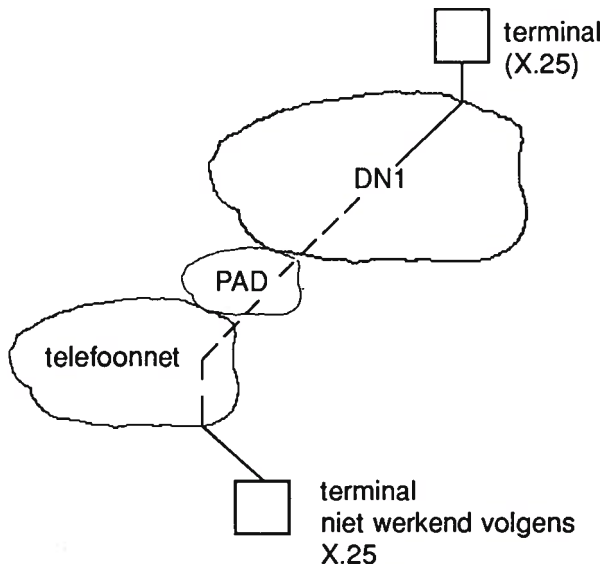
Het datanet kent vele faciliteiten en extra's. Het is o.a. mogelijk om:

- Reserve Charging toe te passen, dit betekent dat de kosten op naam van de opgeroepene komen.
- Te werken in een *besloten gebruikers groep* (bgg); niemand, behalve de aangeslotenen, kunnen in deze bgg inkiezen.
- Met behulp van één vierdraads verbinding 4096 verbindingen tegelijkertijd in beslag te nemen.
- Snelheidsconversie toe te passen zodat zender en ontvanger met verschillende snelheden kunnen werken. Het datanet zorgt ervoor dat de snelheden op elkaar worden afgestemd.

Nieuwe diensten die er in de toekomst bijkomen zullen altijd m.b.v. het datanet gemakkelijker bereikbaar worden.

De PAD

De PAD is eveneens een belangrijke faciliteit. PAD staat voor Packet Assembler Disassembler. Er zijn terminals die op dit moment niet functioneren conform het X.25 protocol. PTT heeft gebruikers van deze terminals van een aparte toegang tot het datanet voorzien. De door deze terminals aangeleverde informatie moet dus worden omgezet in een X.25 protocol. De daarvoor benodigde interface of omzetter heet PAD. De toegang tot de



afb. 8. Deelname aan Datanet 1 via een PAD bedoeld voor terminals die niet volgens het X 25-protocol werken.

PAD komt echter tot stand via het telefoonnet met de hierboven geschetste nadelen. Aangezien er in Nederland vele PAD's aanwezig zijn is er altijd slechts een *korte* telefoonverbinding nodig. Dit komt de kwaliteit van de overdracht ten goede en houdt de telefoonkosten laag, hier geldt nl. het basistarief, zie afb. 8.

Tot besluit volgt een lijst van artikelen die verschenen in „Het PTT-bedrijf” en „Studieblad PTT” waaruit de lezer meer informatie kan halen.

1. ir. M. C. Alberti Het openbare Datanet DN 1
 Studieblad PTT 1977, blz. 193-202
2. ir. J. P. M. Akerboom Datacommunicatie in Nederland
 Studieblad PTT 1981, blz. 241-249
3. ir. C. Wit
 Alg. inleiding over DN 1
 Het PTT-bedrijf 22 februari 1982
4. ir. C. de Jong
 The role and significance of Datanet 1; the
 Netherlands packet-switching data network
 Het PTT-bedrijf 22 februari 1982
5. ir. P. J. C. Hamelberg The Netherlands data network as part of the
 telecommunication infrastructure
 Het PTT-bedrijf 22 februari 1982
6. ir. B. V. van der Graaf Technical aspects of the Dutch data network
 and its operation
 Het PTT-bedrijf 22 februari 1982
7. Anoniem
 Parameters die een rol spelen in het data-
 verkeer
 Studieblad PTT 1985, blz. 299-304,
 blz. 338-342, blz. 363-371
8. drs. C. Vader
 Modems en data interfaces
 Studieblad PTT Telecom 1989, blz. 2-16
9. drs. C. Vader
 Het PTT Databedrijfskabelnet
 Studieblad PTT 1988, blz. 321-336
10. drs. C. Vader
 De bits die de baud niet byte
 Studieblad PTT 1988, blz. 154-155

Vraag en antwoord

ing. B. Kieboom

Onder verschillende titels zijn in het studieblad in het verleden vraagstukken gepubliceerd die een rekenkundige bewerking vragen en die betrekking hebben op de elektrotechniek. Aan de hand van deze vraagstukken is tevens de analoge en de digitale techniek duidelijk gemaakt. Ook decimaal rekenen kwam in de vraagstukken aan de orde. Op veler verzoek pakken we de traditie weer op, maar dan gericht op de meer moderne techniek. Gekozen is voor de elektrotechnische richting omdat daarnaar het meest wordt gevraagd. Aan de volgorde van de vraagstukken in deze nieuwe rubriek „Vraag en antwoord” ligt geen bepaalde opleidingsmethode ten grondslag. De antwoorden op de vraagstukken zijn steeds in hetzelfde nummer van het Studieblad PTT Telecom te vinden. U kunt de door u gevonden oplossing dan direct toetsen. Veel succes bij het oplossen van de vraagstukken!

Vraag 1

Schrijf het decimaal getal $53_{(10)}$ uit in een binair getal

Vraag 2

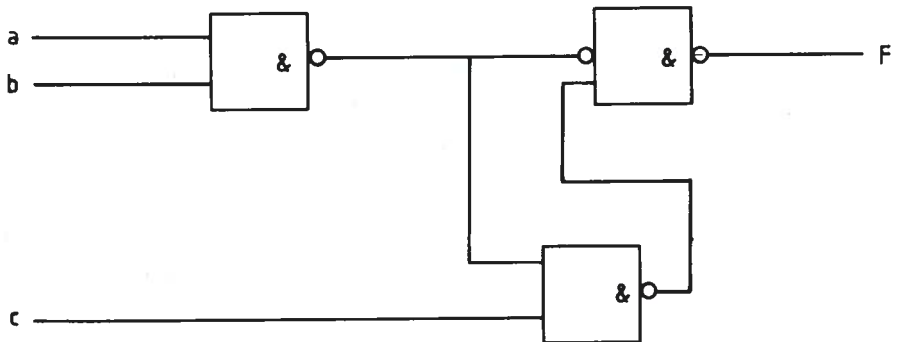
Schrijf het decimale getal $212_{(10)}$ uit in een binair en een octaal getal.

Vraag 3

Stel u ontwerpt een schakeling met digitale bouwstenen. Op zeker moment heeft u een NEN-poort met 3 ingangen nodig. In het magazijn zijn echter uitsluitend NEN-poorten met 2 ingangen aanwezig. Geef aan hoe u zich met deze 2 ingangen NEN-poorten zou behelpen.

Vraag 4.1

Stel van onderstaande schakeling de waarheidstabel samen.



Vraag 4.2

Wat is de functie van deze schakeling?

Vraag 4.3

Geef aan hoe de schakeling kan worden vereenvoudigd.

Modems en data-interfaces

Aanbevelingen voor analoge data-communicatie

bewerking Drs. C. Vader

Goede communicatie verlangt goed samenspel tussen alle betrokkenen. In de datacommunicatie zijn dat de PTT's, terminalgebruikers, informatiediensten en leveranciers van apparatuur. Om goed samenspel mogelijk te maken zijn er internationale spelregels ontwikkeld: de CCITT-aanbevelingen van de V-reeks, waarin de eigenschappen zijn gespecificeerd van modems, interfaces, datacodes en transmissiewegen.

De data-interface aanbevelingen V.10 - V.11 - V.24 - V.28

Deze aanbevelingen hebben voor een belangrijk deel betrekking op de overdracht van gegevens ten huize van de gebruiker, tussen computer-apparatuur (Data Terminal Equipment, DTE) en de lijninterface-apparatuur (modem, Data Circuit Terminating Equipment, DCE).

Omwille van de eenvoud wordt vaak de voorkeur gegeven aan asymmetrische verbindingen (unbalanced interchange circuits). De eenvoudige enkeldraads verbinding stelt echter beperkingen aan bitsnelheid en afstand: maximaal 100 kbit/s bij enige meters tot 1 kbit/s bij 1 km afstand. Ook is zulk een verbinding ongunstig wanneer eisen worden gesteld aan het EMC gedrag, bijvoorbeeld in een elektromagnetisch rumoerige omgeving of wanneer storende uitstraling tot een maximum beperkt moet blijven. Een gunstige uitzondering is de coaxiale verbinding, die van nature asymmetrisch is, maar niettemin geschikt voor langere trajecten en hogere frequenties of bitsnelheden (denk maar aan de TV-kabel) met gunstige EMC kwaliteiten.



Afb. 9 V.10 Asymmetrisch enkeldraads



Afb. 10 V.11 Symmetrische dubbeldraads

In CCITT V.10 is de asymmetrische verbinding (balanced interchange circuit) behandeld, gebaseerd op 0,5 mm telefoondraad. De bestaansreden van symmetrische dubbeldraads verbindingen zijn het betere EMC gedrag, de hogere bitsnelheid, grotere reikwijdte en vergeleken met coax

een gunstiger prijs. Terwijl bij enkeldraads verbinding de bitsnelheid beperkt is tot 100 kbit/s, reikt deze bij coax en dubbelader tot 10 Mbit/s. Dit maakt deze verbindingen bijzonder geschikt voor LAN toepassingen.

Elektrische eigenschappen van de signaalbron:

uitgangsimpedantie tussen signaal en retour (V.10) $\leq 50 \text{ ohm}$
 tussen a en b (V.11) $\leq 100 \text{ ohm}$

open uitgangsspanning over 3900 ohm 4 – 6 V

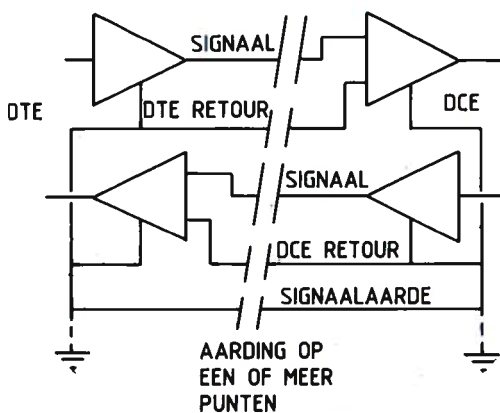
uitgangsspanning over 450 ohm belasting (V.10) $\geq 0,9 \times$ open spanning
 over 2 x 50 ohm belasting (V.11) $\geq 0,5 \times$ open spanning

kortsluitstroom $< 150 \text{ mA}$

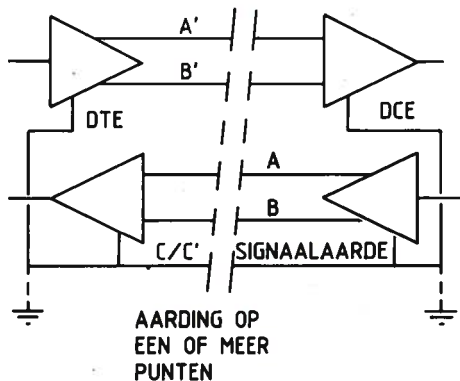
Elektrische eigenschappen van de signaalontvanger:

ingangsspanning $\leq -0,3 \text{ V}$ moet geïnterpreteerd worden als logische 1
 ingangsspanning $\geq +0,3 \text{ v}$ moet geïnterpreteerd worden als logische 0
 (tot een maximum van 12 V)

ongevoelig voor commonmode spanningen tussen -7 V en $+7 \text{ V}$



Afb. 11 Asymmetrisch circuit volgens V.10



Afb. 12 Symmetrisch circuit volgens V.11

Van het uitgangssignaal wordt verlangd dat de golfvorm van het signaal een stijg- en daaltijd heeft tussen 0,1 en 0,3 maal de impulsbreedte. Indien nodig kan de uitgang worden voorzien van een RC filter (V.10) of karakteristiek worden afgesloten (V.11).

V.10 en V.11 circuits kunnen door elkaar gebruikt worden, mits dan de bitsnelheid is aangepast aan het traagste circuit, dat is meestal de enkeldraads verbinding.

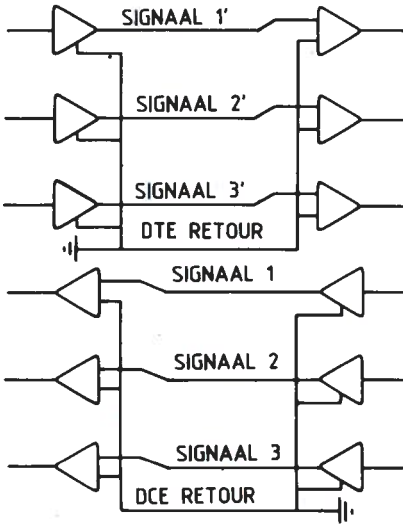
De kabellengte is in V.10 en V.11 gespecificeerd tot maximaal 1 km.

Ingangsspanningen			Uitgang (binair)			
Via	Vib	Vi			Doel van de meting	
-12 V	0 V	-12 V	0	0	niet gedefinieerd	mag niet defect raken
0 V	-12 V	+12 V	1	1		
+12 V	0 V	+12 V	0	0		
0 V	+12 V	-12 V	1	1		
+10 V	+4 V	+6 V	0	0	goed werken bij ingangsspanning van 6 V	
+4 V	+10 V	-6 V	1	1		
-10 V	-4 V	-6 V	0	0		
-4 V	-10 V	+6 V	1	1		
+0,3 V	0 V	+0,3 V	0	0	goed werken bij minimale ingangsspanning en 7 V common mode	
0 V	+0,3 V	-0,3 V	1	1		
+7,15 V	+6,85 V	+0,3 V	0	0		
+6,85 V	+7,15 V	-0,3 V	1	1		
-7,15 V	-6,85 V	-0,3 V	0	0		
-6,85 V	-7,15 V	+0,3 V	1	1		

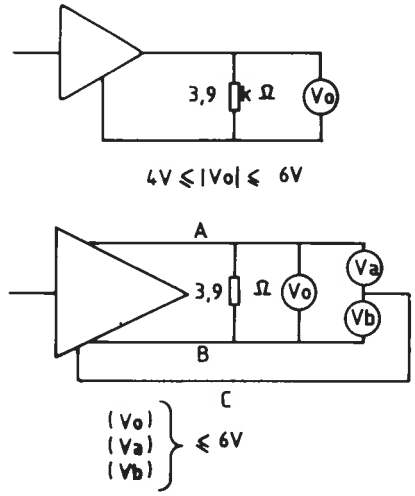
tabel van ingangscondities

Current looptransmissie is de symmetrische versie van het dubbelstroom principe. Deze wijze van transmissie is goed bestand tegen storingen van buitenaf en daardoor geschikt om afstanden tot meer dan 5 km te overbruggen, maar is tevens geneigd storing te veroorzaken door overspraak naar meelopende aders in de kabel. Een oude standaard is de 20 mA current loop, vanouds in gebruik voor het aansturen van verreschrijvers (teletypes) en andere randapparaten.

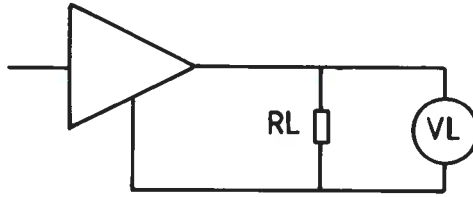
In V.35 is een appendix gewijd aan dubbelstroomtransmissie voor hoge bitsnelheid.



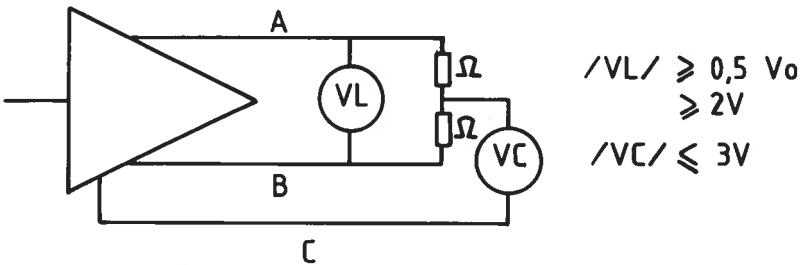
Afb. 13 Meervoudige verbinding met gemeenschappelijke retourgeleider



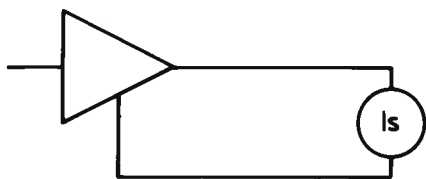
Afb. 14 Open spanning over 3,9 kΩ



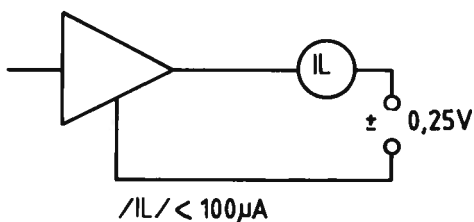
Bij $RL = 450 \Omega$ moet $|V_L| \geq V_0$ zijn bij coax met $RL = 50 \Omega$ moet $|V_L| \geq 0,5 V_0$ zijn (VO = open uitgangsspanning).



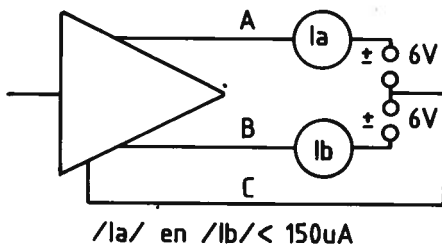
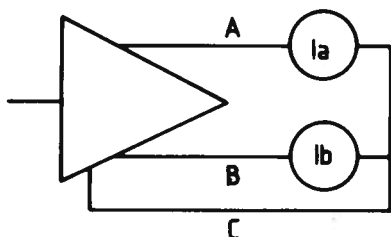
Afb. 15 Spanning over de belasting



Afb. 16 Kortsluitstroom $\leq 150 \text{ mA}$



Afb. 17 Lekstroom in uitgeschakelde toestand



Elektrische eigenschappen van de signaalbron:

uitgangsimpedantie	tussen 50 en 150 ohm
weerstand tussen a/b en retour	150 + 15 ohm
signaalspanning tussen a en b over 100 ohm	+0,55V + -20% = binair 0
	-0,55V + -20% = binair 1
gemiddelde spanning tussen a/b en retour	$\leq 0,6\text{V}$

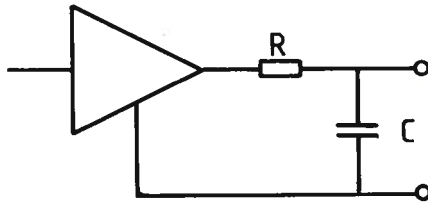
Elektrische eigenschappen van de signaalontvanger:

ingangsimpedantie	100 + -10 ohm
weerstand tussen a/b en retour	150 + -15 ohm

Immunititeit voor ruis en stoorspanningen:

2 V commonmode of 4 V afwijking in het referentieniveau of 2 V commonmode en 2 V afwijking in het referentieniveau.

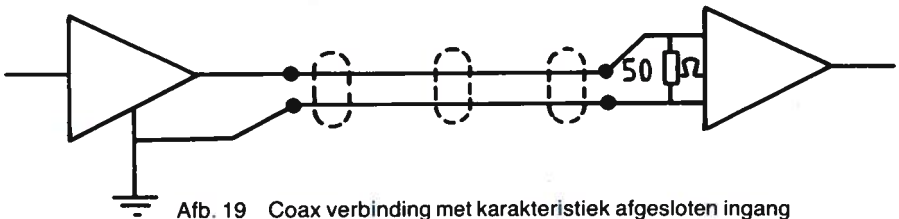
V.24 komt wat betreft de toewijzing van signalen aan de connectorpennen overeen met ISO 2110 en de Amerikaanse norm RS-232-C. Hierin zijn de interchange circuits (verbindingscircuits) gespecificeerd tussen DTE en DCE. De eindapparaten zijn voorzien van connectors waarop de verbindingscircuits zijn aangesloten. Om te zorgen dat de juiste connectorpunten met elkaar worden verbonden, zijn in deze specificatie 55 aansluitpunten genummerd en benoemd. Omdat het voor de meeste datatoepassingen niet nodig is een hele telefoonkabel vol anders te gebruiken, is in



Afb. 18 Uitgang met RC filter

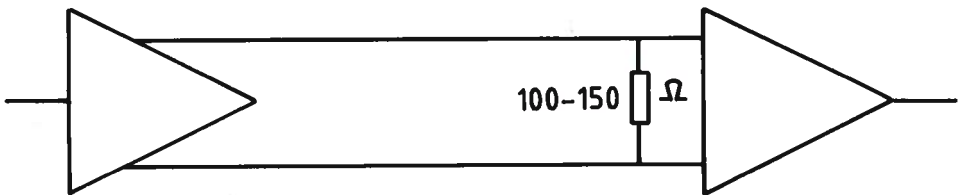
elke modemaanbeveling (V.19 . . . V.37, excl. V.24 en V.28) aangegeven welke circuits in het desbetreffende geval van toepassing zijn.

In de *100-reeks* zijn ruim 40 interchange circuits gedefinieerd met de nummers 102 tot 192 (met een gat in de telling tussen 142 en 191) waarbij aan ongeveer alles is gedacht: datakanaal, retourgeleider, retour-aarde, referentie-aarde en tientallen circuits voor besturing, verbindingsofbouw, controles, handshakes etc. Ook zijn bijvoorbeeld circuits gedefinieerd waarop de keuze wordt gesignaleerd van volle of halve bitsnelheid, afhankelijk van de transmissiekwaliteit.



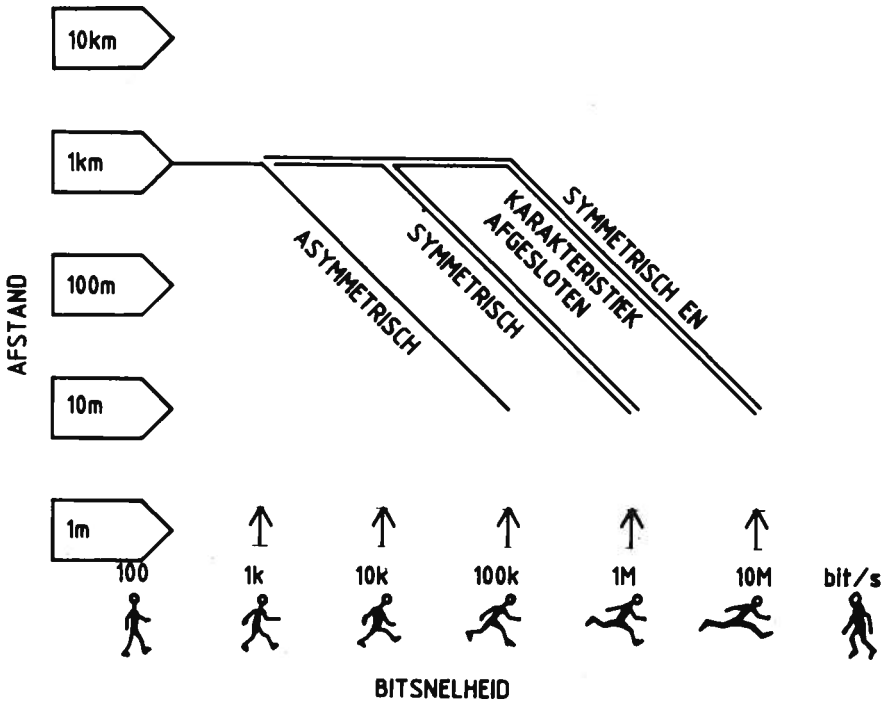
Afb. 19 Coax verbinding met karakteristiek afgesloten ingang

In de *200-reeks* zijn 12 circuits gedefinieerd met een aparte connector voor het kiezen, voor automatisch kiezende modems, met functies voor het starten en beëindigen van een oproep, bezetmelding, nummercode etc.



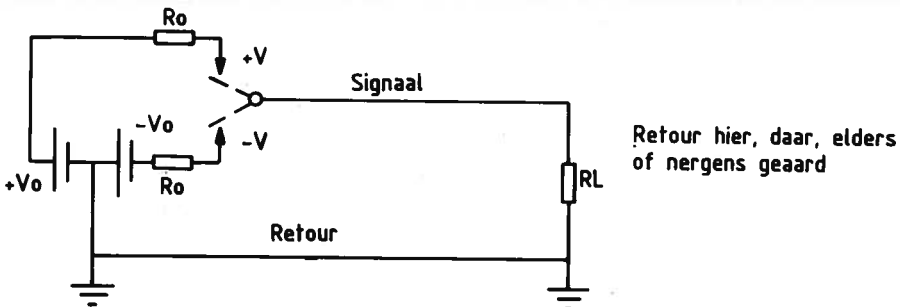
Afb. 20 Symmetrische verbinding met karakteristiek afgesloten ingang

V.28 gaat over de elektrische eigenschappen van asymmetrische dubbelstroomverbindingen, tot een maximale snelheid van 20 kbit/s. Bij dubbelstroomtransmissie wordt de stroomrichting volledig gecommuteerd, d.w.z. de stroomrichting voor de 1-bits is tegengesteld aan die voor 0-bits.

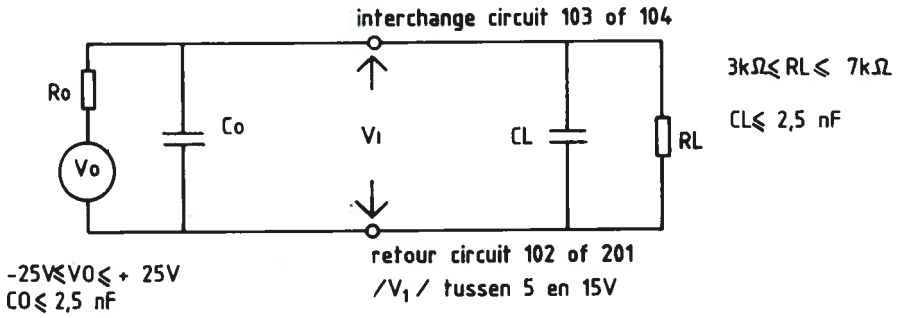


Afb. 21 Relatie tussen circuittype, afstand en maximum bitsnelheid

Wordt deze transmissie toegepast in de telecommunicatie-infrastructuur, dan moet de snelheid beperkt blijven tot 50 Bd en de pulsflanken moeten door middel van filtering behoorlijk worden afgerond, dit in verband met de sterke neiging tot overspraak. Dubbelstroomtransmissie met $\pm 60V$ is sinds vele tientallen jaren in gebruik voor telex.



Afb. 22 Principe van een dubbelstroom circuit



Afb. 23 Electrische eigenschappen

Elektrische eigenschappen van de signaalbron:

open uitgangsspanning

$\leq 25 \text{ V}$

kortsluitstroom

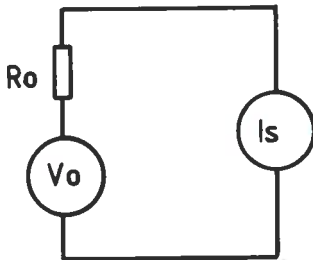
$\leq 0,5 \text{ A}$

capaciteit

$\leq 2,5 \text{ nF}$

signaalspanning over belasting van 3 tot 7 kOhm

tussen 5 en 15 V



Afb. 24 Kortsluitstroom $\leq 0,5A$

Elektrische eigenschappen van de signaalontvanger:

gelijkstroomweerstand

tussen 3 en 7 kOhm

capacitieve belasting

$\leq 2,5\text{nF}$

open tegenspanning

$\leq 2 \text{ V}$

De ontvanger mag geen inductieve belasting geven

Opleidingen

ing. B. Kieboom

MTO-Bedrijfsleven

In het Middelbaar Technisch Onderwijs (MTO) wordt jaarlijks aan zo'n 60000 studenten les gegeven. In het decembernummer van het Studieblad is in 't kort het leerplan geschetst voor de studenten aan de elektronica-opleidingen van het MTO. In dit tweede deel wordt ingegaan op de reeds langer bestaande kloof tussen onderwijs en bedrijfsleven. Een kloof die met name op het gebied van de elektrotechniek is verscherpt door het in het bedrijfsleven continu invoeren van nieuwe technologie. Tegelijkertijd biedt deze technologie echter aanknopingspunten om de aansluiting van onderwijs naar beroepspraktijk te verbeteren. Onderwijs en bedrijfsleven zullen hiertoe gezamenlijk naar nieuwe wegen moeten zoeken.

De diversiteit van het MTO (Middelbaar Technisch Onderwijs), staat een gemakkelijke herkenning van alle ontwikkelingen binnen dat onderwijs in de weg. De kloof tussen onderwijs en bedrijfsleven valt dan ook niet met een paar woorden te schetsen. Complex is bijvoorbeeld het antwoord op de vraag welke aandacht er binnen het elektronica-onderwijs is voor de meest recente informatietechnologie.

Informatietechnologie

Kijken we naar de onderwijspraktijk, dan zien we dat er ook binnen het MTO nogal wat ontwikkelingen zijn op het gebied van de informatietechnologie. Slecht overzienbaar is welke die ontwikkelingen precies zijn omdat deze van school tot school uiteenlopen. Pas als in de breedte een keerpunt is bereikt, wordt een duidelijke lijn zichtbaar maar daarna zal het ook lijken of de ontwikkelingen zonder al te veel inspanningen verder vanzelf gaan. De vaart komt erin en het niveau stijgt verre uit boven dat van de eerste aanzetten. Op industrieel niveau, in de halfgeleidertechniek, is het weinig anders. Stond tot voor kort voornamelijk silicium aan de basis van de ontwikkelingen, momenteel raakt de volgende ontwikkelingsgang op basis van gallium-arsenide in een stroomversnelling.

De grote vraag die hierbij rijst is wanneer het MTO de draad van deze en andere ontwikkelingen zal kunnen oppakken, wanneer leerkrachten worden bijgeschoold en, uiteindelijk, wanneer het lesmateriaal aanwezig zal zijn dat nodig is om het kennisniveau van de studenten te laten aansluiten bij de allerlaatste ontwikkelingen in het bedrijfsleven.

Van basisconcept tot uitgewerkt plan

Een belangrijke ontwikkeling in industrie en MTO is met name ook het computerondersteund ontwerpen (CAE). Momenteel werkt een aantal scholen reeds met computerondersteund tekenen (CAD). Het ligt voor de hand dat op deze scholen, wanneer men CAD in grote lijnen eenmaal onder de knie heeft, de leerkrachten dan als vanzelf de daarop volgende ontwikkelingsgang gaan doormaken. Van CAD derhalve naar het ontwerpen met behulp van de computer (CAE). Niet langer uitsluitend tekenen dus, maar ook ontwerpen, testen en stimuleren. Dat stijgt ver uit boven het oorspronkelijke niveau van het tekenen. Wel zal een en ander vanzelfsprekend grote inspanningen vergen van de leerkrachten die dit op zich gaan nemen. Het betreft tenslotte een nieuw concept en dat in de vingers krijgen, kost tijd, geld en moeite.

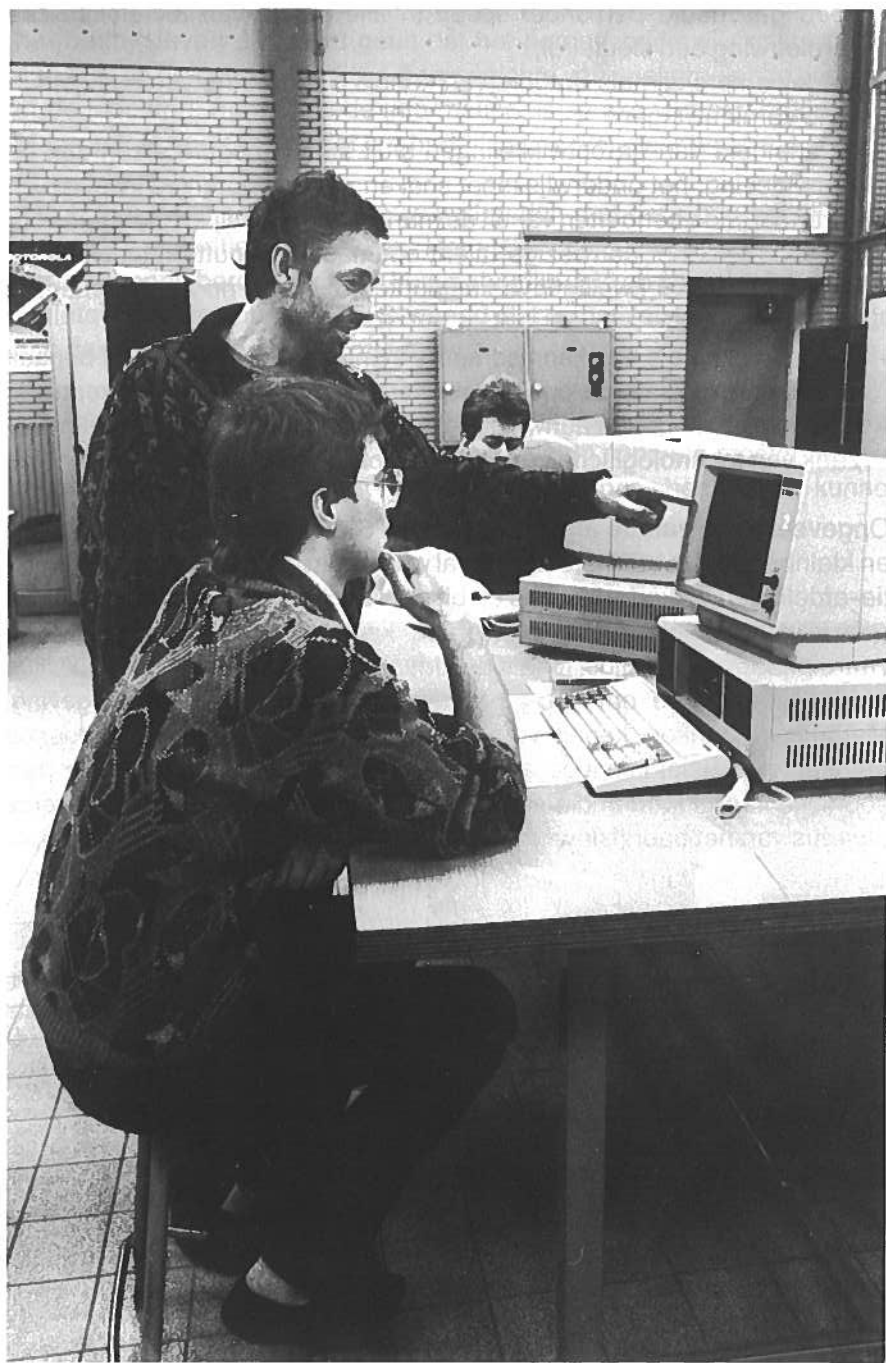
Niet bij apparatuur alleen

Lopende projecten in het MTO hebben duidelijk gemaakt dat de aanschaf van apparatuur en software alleen, geen garantie biedt voor het blijvend kunnen volgen van de ontwikkelingen. Er is na- en bijscholing van leerkrachten nodig en natuurlijk zal er lesstof moeten worden ontwikkeld. Om de kloof met het bedrijfsleven te kunnen slechten, zal dit niet alleen op een groot aantal terreinen maar ook nog in een stormachtig tempo moeten geschieden. Een opgave die uitstijgt boven de mogelijkheden van de individuele docent of van een school alleen. Ook de samenwerking van enkele scholen of docenten biedt onvoldoende soulaas. Hier ligt dus een duidelijke taak voor de VMTS (Vereniging van Middelbare Technische Scholen). Samen met het bedrijfsleven zal zij deze taak in gang moeten zetten.

Belangrijk is hierbij dat scholen de ruimte krijgen om de technologische ontwikkelingen te volgen, zowel financieel als organisatorisch. Daarnaast is natuurlijk ook een goede band met het bedrijfsleven van eminent belang voor het tot stand komen van de gewenste ontwikkelingen. De VMTS moet hiertoe de juiste ingangen vinden.

Kennis en markt

In het rapport „Wissel tussen kennis en markt” van de tijdelijke adviescommissie voor de uitbouw van het technologiebeleid, in de wandelingen bekend als de commissie-Dekker, staan een paar opmerkelijke uitspraken:



- goed geschoold personeel speelt in alle stadia van technologische vernieuwing een sleutelrol,
- medewerkers zijn als dragers van kennis ook dragers van technologische vernieuwingen,
- de snelheid van de ontwikkelingen stelt steeds hogere eisen aan de samenleving; het onderwijs moet snel en alert reageren en inspelen op veranderende behoeften vanuit de markt; het onderwijsbestel staat voor de noodzaak het aanwezige talent optimaal te benutten, teneinde de kwantitatieve en kwalitatieve knelpunten, die zich nu al aftekenen, te voorkomen,
- De aanwezigheid van kennisdragers in midden- en kleinbedrijf bepaalt in belangrijke mate de ontvankelijkheid voor technologische kennis in de onderneming; hun aanwezigheid zal het management van de noodzaak van technologische vernieuwing doordringen.

Ongeveer 70% van de afgestudeerde MTS'ers stroomt uit naar midden- en kleinbedrijf. De MTS'ers zijn veelal werkzaam op tekenkamers, productie-afdelingen, in kaderfuncties en bij servicediensten. De combinatie van specialistisch technische, toepasbare kennis enerzijds en praktische vaardigheden anderzijds, maakt de afgestudeerde MTS'er tot een gewilde medewerker in de ontwerp-, productie- of servicegerichte omgeving. Methodisch denken, kennis van geavanceerde technieken en voldoende affiniteit met beleidsmatige aangelegenheden, zijn enkele van de persoonlijke vaardigheden die de MTS'er in staat stellen zich op de diverse niveaus van het bedrijfsleven te manifesteren.

Ideaal en werkelijkheid

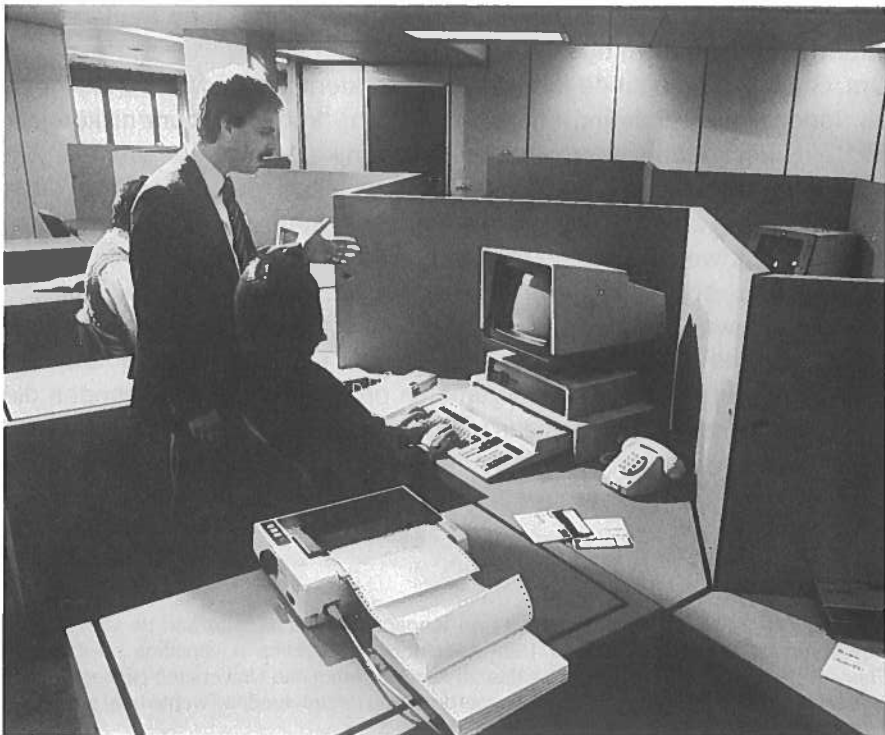
Helaas valt de laatste paar jaar te constateren dat deze ideale MTS'er nog slechts door enkele MTS-scholen is te leveren. Het bedrijfsleven gaat het vertrouwen in de opleiding verliezen. De kloof tussen opleiding en beroepspraktijk wordt daarmee groter. Veel bedrijven vragen van de MTS'er een aanvullende, meer gespecialiseerde opleiding. Opleidingen tussen MTS en HTS worden door het voorgaande gestimuleerd.

De beroepspraktijk is volop in beweging. Maar kan de MTS inspelen op bijvoorbeeld nieuwe datatransmissietechnieken, zoals geïntegreerde digitale verbindingen voor overdracht van gegevens, spraak en beelden, het z.g. ISDN? In de opleidingen aan de MTS wordt met deze en andere ontwikkelingen zoveel mogelijk rekening gehouden, doch pakt dit uit zoals

mag worden verwacht; daaraan wordt getwijfeld. Reeds jaren wordt vanuit het bedrijfsleven de klacht geuit dat het beroepsonderwijs onvoldoende aansluit bij de beroepspraktijk. Ten opzichte van snel groeiende sectoren in de industrie, met name de informatica, is sprake van een brede kloof. Maar ook is er de klacht dat het bedrijfsleven niet meer weet wat er op de MTS gebeurt.

Het MTO, traditioneel zeer nauw verbonden met datzelfde bedrijfsleven moet zich die kritiek aantrekken. Het afstemmen van het onderwijs op de veranderende beroepspraktijk kost natuurlijk geld en vooral tijd. Een moti-vatietekort is er binnen de MTS-wereld niet en dat zou tenslotte veel erger zijn dan een schaarste aan middelen.

Het bedrijfsleven kan ondersteunen en adviseren, de VMTS heeft de taak te coördineren, op de MTS zal een en ander in concreto moeten worden vertaald. Het eindresultaat zal het ideaal dan heel dicht kunnen benaderen.



Persberichten

Universiteit Twente

Meer bytes op een floppy

Nieuwe materialen voor nieuwe opnametechnieken

De vakgroep Transductietechniek en Materiaalkunde van de Universiteit Twente doet onderzoek naar een nieuwe manier van gegevensopslag op magneetbanden of floppy disks (recording). Door „loodrechte magnetisatie” is het mogelijk méér informatie op te slaan dan met de op dit moment gangbare magnetisatietechniek. Behalve aan de opnametechniek wordt er onderzoek verricht aan materialen voor loodrechte recording. Op 12 januari promoveerde mw. drs. M. Stam op een onderzoek aan dunne lagen van kobalt-chroom en nikkel-ijzer. Deze materialen vervangen in de toekomst het ijzer- en chroom-oxide waarmee op dit moment magneetbanden worden gemaakt. Bij de oude materialen worden de magnetische deeltjes langs het oppervlak gemagnetiseerd, met de nieuwe methode gebeurt dit loodrecht op het oppervlak. Hierdoor is een veel grotere informatie-dichtheid mogelijk.

Drs. Stam onderzocht de magnetisatiekarakteristiek van de dunne lagen bij loodrechte recording. Met name voor kobalt-chroom/nikkel-ijzer (CoCr/NiFe) dubbellaagen werden belangrijke resultaten geboekt. Uit opname-experimenten was al eerder gebleken dat met name deze dubbele lagen zeer geschikt waren voor loodrechte recording. De gevoeligheid bleek wel 10 keer hoger dan bij een enkele laag. Door gebruik te maken van een microscopische analysetechniek (ferromagnetische resonantie) was drs. Stam in staat om de invloed van de afzonderlijke delen van de dubbellaag vast te stellen. Met een andere techniek (neutronendepolarisatie) werd gemeten onder veld-omstandigheden die ook in de praktijk heersen. Deze meetresultaten bleken goed te passen in een model waarmee de interactie tussen de lagen beschreven kan worden.

Mw. drs. M. T. H. C. W. Stam studeerde toegepaste natuurkunde aan de Universidad Autonoma de Madrid waar zij in 1983 haar doctoraal diploma (Licenciada en Ciencias Físicas) behaalde. In 1983-84 behaalde zij aan de Katholieke Universiteit Nijmegen haar Nederlandse doctoraalbul. Sinds 1984 voerde zij aan de Universiteit Twente haar promotie-onderzoek uit.

Stofarme inspectie van IC-plakken

Van doorslaggevend belang in de chip-fabricage is een zeer lage stofconcentratie. De uitvoering van de nieuwe scanning-elektronenmicroscop SEM 545 is er dan ook op gericht het aantal stofdeeltjes op de plakken tot een minimum te beperken. Dat men hierin geslaagd is, blijkt uit het geringe aantal toegevoegde pwp (particles per wafer pass). Voor een via de automatische luchtsluis binnengebrachte 150 mm-plak bedraagt de pwp minder dan 3,6 stofdeeltjes groter dan $0,3 \mu\text{m}$.

Dit lage cijfer is te danken aan een aantal maatregelen, waaronder:

- de keuze van de materialen,
- de mechanische vormgeving volgens de principes van stofarme ruimten,
- een minimaal contact met de plakken,
- beheerste pomp- en luchtinlaatprogramma's.

Het in- en uitvoeren van de plakken geschiedt via een automatische luchtsluis. Bij een plakdoorsnede van 150 mm en vijf inspectieplaatsen per plak bedraagt de doorvoersnelheid 17 plakken per uur. De plakken worden volautomatisch op reproduceerbare wijze geplaatst. In combinatie met het dit jaar geïntroduceerde lijnbreedtemeetsystemen van Philips kan men een programma samenstellen voor automatisch laden, positioneren en meten.

Zoals reeds eerder gemeld is de nieuwe scanning-elektronenmicroscop SEM 545 van Philips geschikt voor het inspecteren van siliciumplakken met een diameter tot 200 mm. Veel aandacht is geschonken aan het realiseren van een hoge doorvoersnelheid.

Voor nadere informatie kunnen de lezers contact opnemen met Philips Nederland, Afdeling Analysetechnieken, Eindhoven, telefoon 040-784584.

Zie ook Studieblad PTT, jaarg. 42, 1987, blz. 48-55 „De Megabit-chip”.



De scanning-elektronenmicroscop SEM 545 van Philips in gebruik in een stofarme ruimte.

Antwoorden van pagina 48

Vraag 1

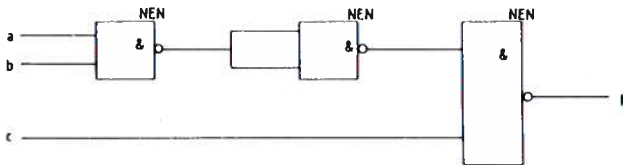
$$53_{(10)} = 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^0 = 110101_{(2)}$$

Vraag 2

$$212_{(10)} = 2^7 + 2^6 + 2^4 + 2^2 = 11010100_{(2)}$$

$$212_{(10)} = 011\ 010\ 100 = 324_{(8)}$$

Vraag 3



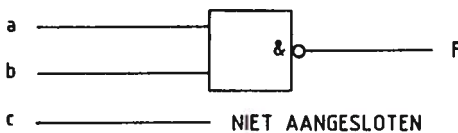
Vraag 4.1

a	b	c	F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

Vraag 4.2

Uit de waarheidstabel is af te leiden dat „F” alleen „0” is als a en b „1” zijn, onverschillig van de toestand van c. De schakeling heeft dus een NEN-functie voor de ingangen a en b.

Vraag 4.3



Met voortvarendheid ontwerpt ATEA producten, die nu gevraagd worden, maar aan de eis van morgen moeten voldoen: • Digitale bedrijfstelefooncentrales, openbare centrales en datacentrales, microprocessor gestuurde toestelinstallaties • Moderne verkeersregelsystemen • 140 MBit/sec straalverbindingen • Apparatuur voor LAN-systemen via glasvezel • Satellietverbindingen voor Intelsat en ECS • Telefoon toestellen voor creditcard verificatie en EFT • Huis-telefoon systemen.

ALS ERVARING EEN WOORDJE MEE GAAT SPREKEN



ATEA

BRENGT MENSEN BIJ ELKAAR

Surinamestraat 11 • 2585 GG 's Gravenhage • Tel. 070-61.47.41