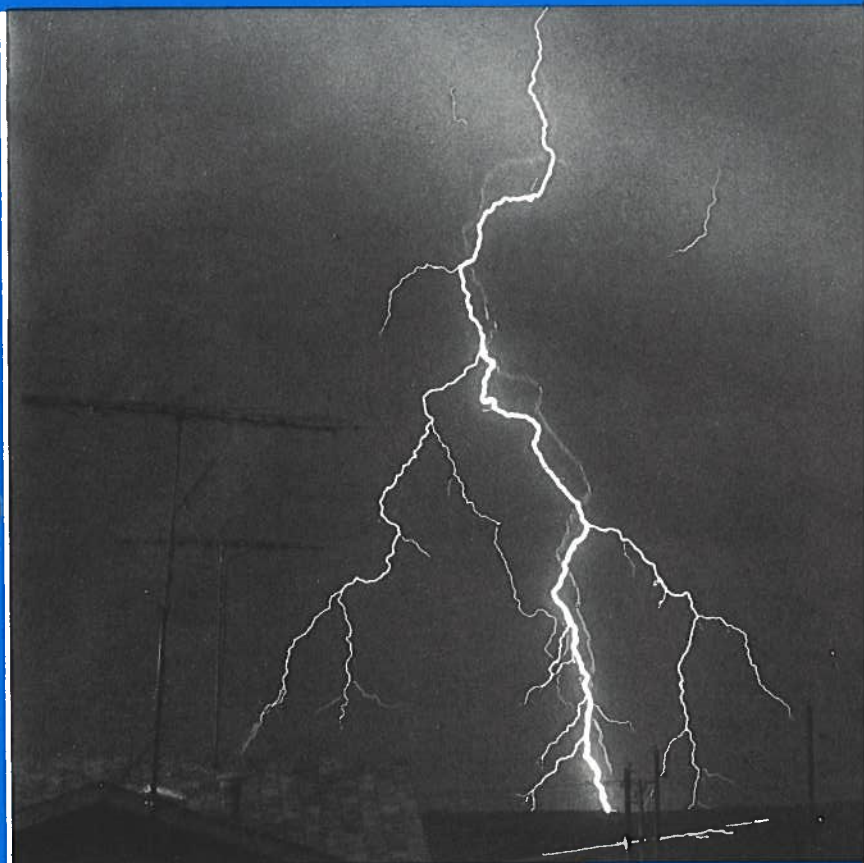
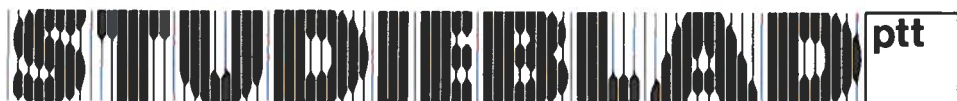


# technische informatie voor ptt medewerkers



Een felle, verdeelde ontlading. Zie blz. 26  
Foto welwillend beschikbaar gesteld door  
KNMI De Bilt

# ptt



## technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave	AbvaKabo en CFO.
redactie	Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, L. J. Leenders.
redacteur/secr.	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
secretariaat	tel. 070 - 43 67 35.
corr.-adres	PTT Centrale Directie, Studieblad PTT, AB 6032, postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie	AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, postbank 4073, tel. 079 - 53 62 54, 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.

## Inhoudsopgave

- Blz. 257 **Autotelefoon in Nederland.** (*D. Fokkenrood*)  
Historisch gezien mag 1954 het geboortjaar van de openbare mobiele communicatie heten. Binnen een periode van 34 jaar groeide het Openbaar Landelijk Net (OLN) tot Autotelefoonnet (ATF). Recent zag het achterkleinkind van het OLN, ATF 3, het levenslicht. Een artikel over de opkomst en ontwikkeling van de openbare mobiele communicatie.
- Blz. 263 **Toepassing van geïntegreerde optica in de telecomunicatie 2.** (*drs M. B. J. Diemeer*)  
De tweede aflevering van dit artikel behandelt de actieve componenten en de glasvezel.
- Blz. 268 **Bliksembeveiliging.** (*drs C. Vader*)  
Onweer, het houdt de onderzoekers al eeuwen bezig. De wetenschap in onze eeuw stelt onderzoekers in staat het ontstaan van elektrische ontladingen (bliksem) beter te begrijpen. Grappig genoeg leidt dat begrip tot verbeterde beveiliging van de kwetsbare elektronische componenten.
- Blz. 278 **Stand van zaken m.b.t. optische communicatie.**  
Optische kabels veroverden zich in hoog tempo een plaats in het wereldwijde telecommunicatienetwerk. Wat biedt dit transmissie-medium ons anno 1988?
- Blz. 282 **Persberichten.**
- Blz. 287 **Technisch Engels.** (*W. S. van Dam*)

*Volgende verschijningsdatum Studieblad PTT: 4 oktober 1988*

# Autotelefoon in Nederland

D. Fokkenrood

## Historie

Begin jaren vijftig werd een aanvang gemaakt met de opzet van een openbaar landelijk mobilfoonnet (OLN). Na een proeffase waarin de mobiele apparatuur slechts geschikt was voor twee kanalen, ging in 1954 het OLN van start. Op dat moment was mobiele apparatuur beschikbaar met acht kanalen.

Enige technische kenmerken:

- frequentieband 80 MHz;
- 8 duplex kanalen;
- kanaalraster 66 kHz;
- hf-zendvermogen van de mobiele stations 10-15 watt;
- fase modulatie.

## Uitbreiding

Inmiddels was de infrastructuur zodanig uitgebreid dat een landelijk dekkend net van ca. 30 basisstations was opgebouwd. Doordat slechts 8 hf-kanalen beschikbaar waren, moest elke frequentie viermaal worden gebruikt. Dit leidde nogal eens, vooral tijdens perioden met gunstige hf-propagatie, tot onderlinge storingen. Uiteraard was de verkeerscapaciteit van een dergelijk net gering; via één basisstation kon slechts één gesprek tegelijk worden gevoerd. In dit stadium was van enige automatisering nog geen sprake. De gesprekken kwamen tot stand via een telefoniste, net als in de beginjaren van de telefonie. Doordat het een volledig open systeem was, kon elke gebruiker meeluisteren met de gesprekken van anderen.

In vergelijking met de huidige autotelefoon was de apparatuur nog zeer omvangrijk en uiteraard uitgerust met buizen. Zo bestond het mobiele apparaat uit 2 kasten, totaal ca. 30 dm<sup>3</sup>, die in de kofferruimte gemonteerd moesten worden. De bediening geschiedde d.m.v. een apart bedieningskastje op het dashboard. De basisstations bestonden slechts uit een zender en ontvanger en waren via lijnen verbonden met een bedieningspost in de telefoonzaal. De telefoniste had de mogelijkheid om de zender op afstand in te schakelen, oproepen van mobiele gebruikers te beantwoorden, het gewenste telefoonnummer te kiezen en de doorverbin-

---

ding tot stand te brengen. In tegenstelling tot de basisstations, konden mobiele apparaten niet gelijktijdig zenden en ontvangen.

Door middel van een greepcontact in de telemicrofoon kon de mobiele gebruiker zijn zender in- en uitschakelen. Het gebruik van het woord „over” tijdens de conversatie was aan te bevelen en in de rede vallen van de mobiele spreker was niet mogelijk. In deze begintijd bevond zich relatief veel mobiele apparatuur op vaartuigen; later is een groot deel van dit verkeer overgegaan naar Marifonie.

### **Vernieuwd OLN**

In 1964 is het OLN, samen met twee z.g.n. havennetten, resp. in Amsterdam en Rotterdam, opgegaan in een vernieuwd OLN waarin 24 hf-kanalen beschikbaar waren. Intussen werd de mobiele apparatuur kleiner door de intrede van de transistor, maar het max. aantal kanalen per apparaat bleef beperkt tot 12, wat resulteerde in twee groepen gebruikers, het z.g.n. A- en B-net.

Pas eind 1985 is dit net buiten dienst gesteld, zodat dit één van de langst levende systemen in mobiele communicatie is geweest.

Het aantal gebruikers is nooit veel groter geweest dan ca. 2500.

Knelpunten waren de geringe verkeerscapaciteit van de infrastructuur, het slechte rendement van de spraakkanalen (er ging veel tijd verloren met het tot stand brengen van verbindingen) en de slechte bereikbaarheid van de mobiele stations vanuit het telefoonnet. Wenste iemand bijv. een gesprek met een mobiele gebruiker, dan moest hij aan de telefoniste vertellen via welk basisstation de mobiel moest worden opgeroepen. Dit oproepen kon uiteraard alleen gebeuren indien dat basisstation *vrij* was en de mobiele gebruiker moest daarom constant uitluisteren of hij soms geroepen werd. Alles geschiedde d.m.v. spraakcommunicatie en een mogelijkheid tot selectief oproepen was er niet.

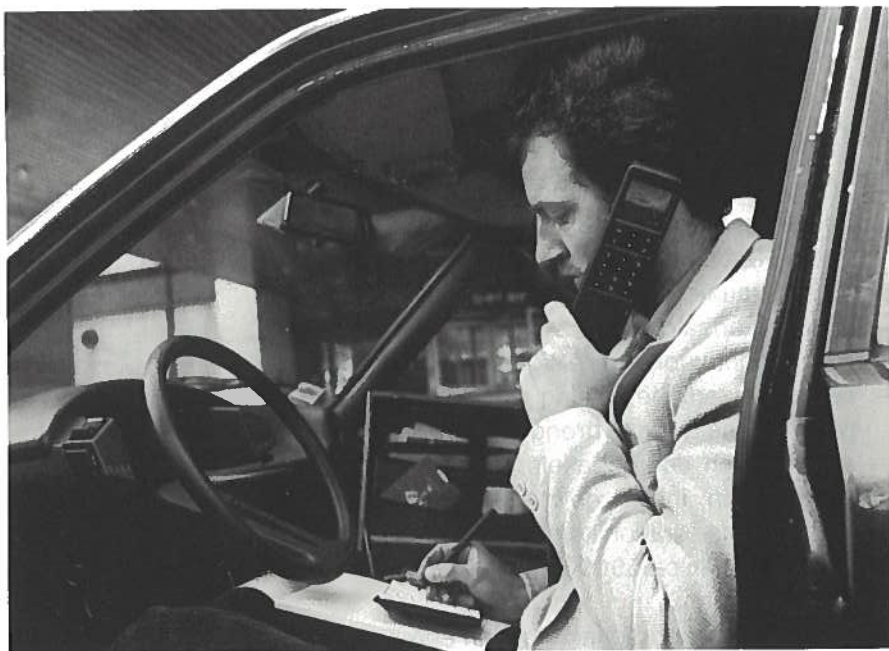
Deze moeilijke bereikbaarheid is overigens aanleiding geweest tot de geboorte van de semafoon in 1964. In de beginjaren verliep de afwikkeling van het verkeer heel gemoedelijk. Zo was de telefoniste *de moeder* van alle klanten: zij kende vele gebruikers en hun firma's. Daar iedereen kon meeluisteren en eventueel ook meespreken, resulteerde dit soms tot enig commentaar op de achtergrond, maar ook dan was er de telefoniste om de boosdoeners tot de orde te roepen. Mede door dit meeluisteren hield men de gesprekken kort en zakelijk, voor familiepraatjes was dit OLN niet geschikt.

## ATF 1

In 1977 werd een begin gemaakt met een landelijk automatisch autotelefoonsysteem. Dit ATF 1 is compatibel met het Duitse OBL-net en met netten in Oostenrijk en Luxemburg, zodat ATF 1 gebruikers ook in die landen kunnen communiceren. De belangrijkste eigenschappen van dit net zijn:

- full duplex;
- automatische gesprekoprbouw, zowel inkomend als uitgaand;
- bruikbaar in Nederland, Duitsland, Oostenrijk en Luxemburg;
- 160 MHz-band;
- 40 hf-kanalen;
- 20 kHz-kanaalraster;
- Nederland verdeeld in drie werkingsgebieden, Noord, West en Zuid;
- ca. 30 km celradius;
- capaciteit ca. 5000 gebruikers.

De basisstations met 40 opstelpunten beschikken over 2 tot 8 radio-kanalen. Hoewel dit net opgezet was voor 5000 gebruikers, bleek het verkeersaanbod per gebruiker hoger dan was voorzien, zodat met een aantal van ca. 3500 mobiele de maximum capaciteit was bereikt.



De autotelefoon in gebruik.

---

Nederland is verdeeld in drie gebieden, Noord, West en Zuid. De oproeper vanuit het vaste net moet weten in welk gebied de mobiele gebruiker zich bevindt.

Door de komst van ATF 2 is dit net wat op de achtergrond geraakt.

Doordat ATF 1 compatibel is met het Duitse OBL-B net, zal het voorlopig in dienst blijven als *internationaal* systeem, met name voor gebruikers in het grensgebied en de scheepvaart.

## **ATF 2**

Begin tachtiger jaren bleek de vraag naar autotelefoon veel groter te worden dan was verwacht. Inmiddels was in Scandinavië in 1982 het z.g. NMT-systeem (Nordic Mobile Telephone) operationeel geworden. Dit systeem is het resultaat van een gezamenlijk ontwerp van de PTT's van Denemarken, Noorwegen, Zweden en Finland. Gebruikers kunnen in al deze vier landen gesprekken voeren via hun NMT-autotelefoon. Door het grote succes van dit NMT-systeem in Scandinavië en door het feit dat inmiddels verscheidene industrieën NMT-apparatuur op de markt brachten, is in 1983 door de Nederlandse PTT besloten het NMT-systeem te kiezen voor ATF 2. Ook België en Luxemburg besloten NMT te introduceren, zodat een ATF 2 BeNeLux tot stand kwam, waarvan de mobiele apparatuur in de gehele BeNeLux bruikbaar is.

### **Belangrijkste eigenschappen van ATF 2:**

- automatische verbindingsofbouw, zowel inkomend als uitgaand;
- full duplex;
- 450 MHz-band;
- 222 hf-kanalen;
- 20 kHz-kanaalraster;
- compander voor betere signaal/ruis-verhouding;
- cellulaire radiobedekking met aanvankelijk 20 km celradius, in een tweede fase terug te brengen tot 10 km;
- automatisch doorschakelen van een gesprek naar een naastliggend basisstation, indien de mobiele gebruiker buiten het werkingsgebied van een basisstation komt;
- capaciteit van ca. 50 000 mobielen;
- verkort kiezen;
- automatisch doorschakelen van een gesprek bestemd voor een autotelefoongebruiker naar een door deze gebruiker zelf te kiezen telefoon-



Een deel van de ATF-2 centrale. De apparatuur met recorder – rechts – dient voor toll-ticketing (berekening van gesprekskosten). Bij elke verbinding wordt het nummer van de gebruiker en de gespreksduur vastgelegd.

---

nummer, indien de autotelefoon niet bereikbaar is;  
– gesprekskosten-indicatie op het mobiele apparaat.  
In 1984 is dit net in Nederland en Luxemburg operationeel geworden, in België begin 1987.

### **ATF 3**

Al snel bleek ook in Scandinavië de vraag naar autotelefoon zo groot, dat de capaciteit van het bestaande NMT systeem onvoldoende werd. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van het NMT 900 systeem. Het biedt de gebruikers dezelfde faciliteiten als het NMT 450 systeem. Verschillen t.o.v. NMT 450 zijn:

- frequentieband 900 MHz;
- aantal hf-kanalen 1000 (voorlopig 600 kanalen beschikbaar);
- kanaalraster 25 kHz;
- capaciteit 90000 gebruikers.

Gezien de snelle groei van ATF 2 is besloten dit NMT 900 systeem in 1988 in ons land te introduceren als ATF 3.

### **Toekomst**

De huidige situatie voor autotelefoon in Europa is zeker voor de gebruikers niet optimaal. Er is een vijftal systemen operationeel die onderling niet compatibel zijn, zodat het gebruik van een autotelefoon meestal beperkt blijft tot het eigen land.

Voor het internationale verkeer is dit een handicap. In CEPT-verband is dan ook een samenwerking tussen de diverse Europese PTT's ontstaan om te komen tot één Europees autotelefoonsysteem. Voor de gebruiker zal het dan mogelijk zijn om de autotelefoon ook buiten hun landgrenzen te gebruiken. Een werkgroep binnen CEPT heeft inmiddels de specificaties voor dit systeem afgerond en het ligt in de bedoeling dit systeem in 1991 te introduceren.

Belangrijkste eigenschappen zijn:

- digitale overdracht van spraak;
- zeer grote capaciteit;
- bruikbaar in geheel West-Europa;
- tevens geschikt voor portable telefoons;
- mogelijkheden voor data-overdracht, facsimile etc.



# Toepassingen van de geïntegreerde optica in de telecommunicatie (2)

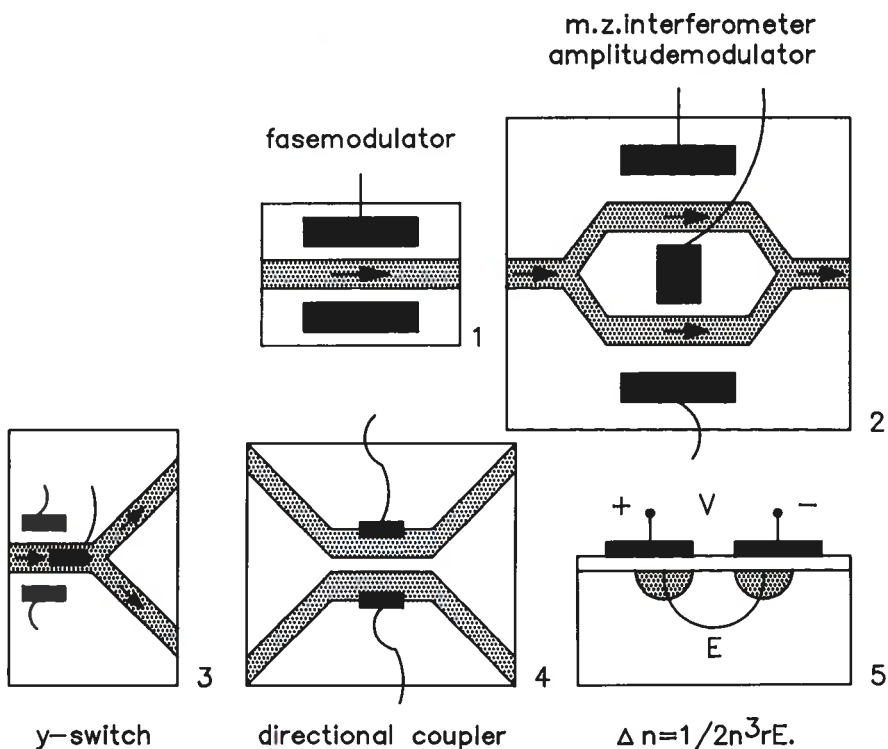
drs M. B. J. Diemeer

De geïntegreerde optica is, populair gezegd, het vakgebied dat zich bezighoudt met de ontwikkeling van optische chips. Dit zijn in miniatuur uitgevoerde optische schakelingen op een vlak substraat. In deze schakelingen wordt het licht geleid in dunne transparante lagen of kanalen, die een hogere brekingsindex hebben dan hun omgeving. Het lichttransport geschiedt door totale reflectie aan de wanden van de golfgeleider op dezelfde manier als in een glasvezel. De optische chip kan uit één enkele optische component bestaan, bijvoorbeeld een halfgeleiderlaser of een planaire modulator, maar zal naarmate de fabricage-technologieën beter worden beheerst, in toenemende mate meerdere optische functies bevatten. Dit kunnen actieve functies zijn, zoals lichtbronnen, detectors, schakelaars en modulators, of passieve functies, zoals splitsers, vorken, ster- en richtkoppelingen en golflengte(de)multiplexers.

## Actieve componenten: schakelaars en modulators

Actieve componenten zijn componenten waarbij men uitwendig het optische signaal kan beïnvloeden. In bijna alle gevallen geschiedt deze beïnvloeding via een elektrisch signaal. Schakelaars en modulators zijn, naast bronnen en detectors, de belangrijkste actieve functies in de telecommunicatie. Er zijn verschillende fysische effecten, waarmee een optische schakelwerking of modulatie kan worden verkregen. In de meeste gevallen wordt gebruik gemaakt van een verandering van de brekingsindex in het materiaal van de golfgeleider onder invloed van een elektrisch veld: het elektro-optische effect.

In een aantal materialen met een elektro-optisch effect is het mogelijk om optische golfgeleiders te maken. Het bekendste materiaal is lithiumniobaat ( $\text{LiNbO}_3$ ). De golfgeleidende kanalen kunnen door diffusie van titaan worden gemaakt. De III-V halfgeleiders InP en GaAs vertonen een minder sterke elektro-optische werking dan  $\text{LiNbO}_3$ , maar de mogelijkheden voor een monolitische integratie van optische en elektronische functies verklaren de grote belangstelling voor deze materialen. Op deze substraten worden met epitaxiale\*) technieken monokristallijne lagen voor de golfgeleiders gemaakt. Van wat recentere datum is de belangstelling voor elektro-optische polymeren. Men heeft theoretisch zeer hoge elektro-optische coëfficiënten voor deze materialen kunnen vaststellen. Dit gegeven, gecombineerd met hun gemakkelijke verwerkbaarheid (o.a. met opspinnen kunnen golfgeleidende lagen op verschillende substraten worden gemaakt), maakt deze polymeren tot een zeer interessant materiaal voor



Afb. 7: Planaire elektro-optische schakelaars en modulators

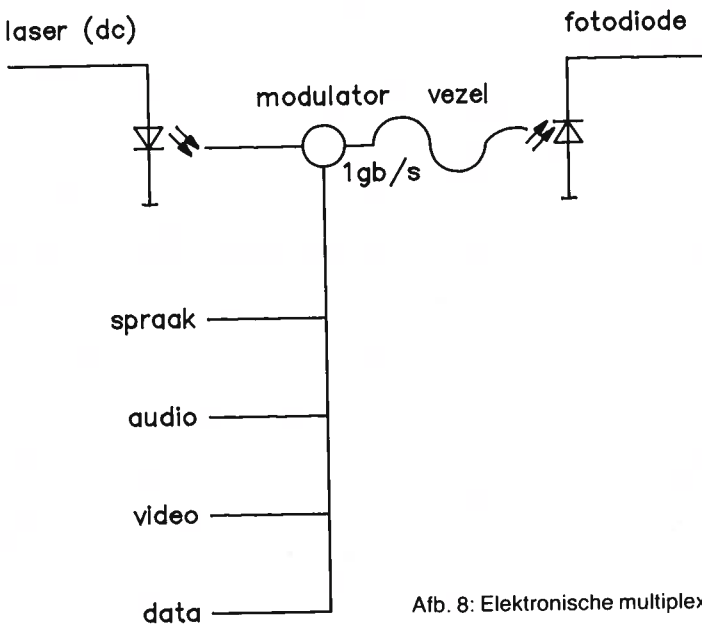
planaire schakelaars en modulators. Een aantal uitvoeringsvormen van schakelaars en modulators is in afb. 7 te zien.

Het elektro-optische effect wordt opgewekt door een spanning te zetten op opgedampte elektroden die zich in de nabijheid van de golfgeleidende kanalen bevinden. De brekingsindexverandering  $\Delta n$  in de golfgeleiders is evenredig met de sterkte van het elektrische veld ( $E$ ) en de elektro-optische coëfficiënt ( $r$ ) (afb. 7.5). Op deze manier kan in een rechte golfgeleider een fase-modulatie worden opgewekt (afb. 7.1). Een amplitude-modulatie kan worden gerealiseerd met een planaire Mach Zehnder interferometer (afb. 7.2). Een faseverschil tussen de twee takken van de interferometer zorgt ervoor dat bij de samenvoeging een modus wordt gecreëerd, die niet kan propageren. Het licht kan dan niet in de aangesloten vezel stralen. Met de y-switch (afb. 7.3) en de directional coupler (afb. 7.4) kan ruimtelijk worden geschakeld. In de y-switch kan door bekrachtiging van de elektroden een brekingsindexprofiel worden gemaakt, dat ervoor zorgt dat het licht in één van de twee uitgaande kanalen wordt

\*) Epitaxie opgroeien van microscopisch dunne lagen.

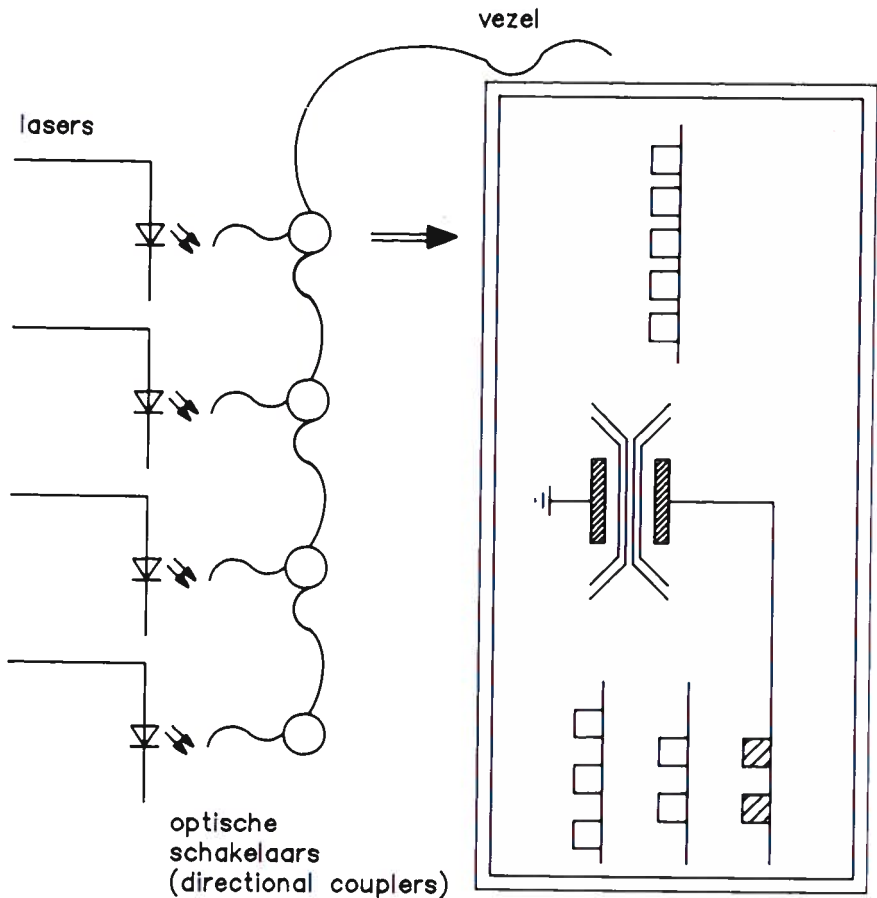
gestuurd. In de directional coupler zijn twee golfgeleiders over een zekere lengte (de interactie-lengte) zeer dicht bij elkaar gebracht. Staat er geen spanning op de elektroden, dan kan licht van één van de ingaande kanalen in het interactie-gebied volledig naar het naastliggende kanaal lekken. Door bekrachtiging van de elektroden wordt deze koppeling verstoord en blijft het licht in hetzelfde kanaal.

Bij deze componenten zijn het vooral de prestaties die hen interessant maken voor toepassingen in de telecommunicatie. Die prestaties hebben betrekking op een lage schakelspanning (praktisch enkele volts), een hoge schakelsnelheid (meer dan 10 GHz is mogelijk) en een lage vermogendissipatie. Ook kan het vermijden van elektro-optische omzettingen een reden zijn om optische schakelaars toe te passen.



Afb. 8: Elektronische multiplex, externe modulator

De concurrentie van de elektronische schakelaars is echter groot wegens de verregaande integratiegraad van de elektronische componenten. Er is naast de schakelfunctie nog een zeer breed scala van functies (opslag, bewerking) in de vorm van elektronische IC's ontwikkeld. De optische integratie staat nog in de kinderschoenen; optische geheugens, bijvoorbeeld, zijn nog nauwelijks ontwikkeld. en planaire intensiteitsmodulator is in afb. 8 weergegeven.

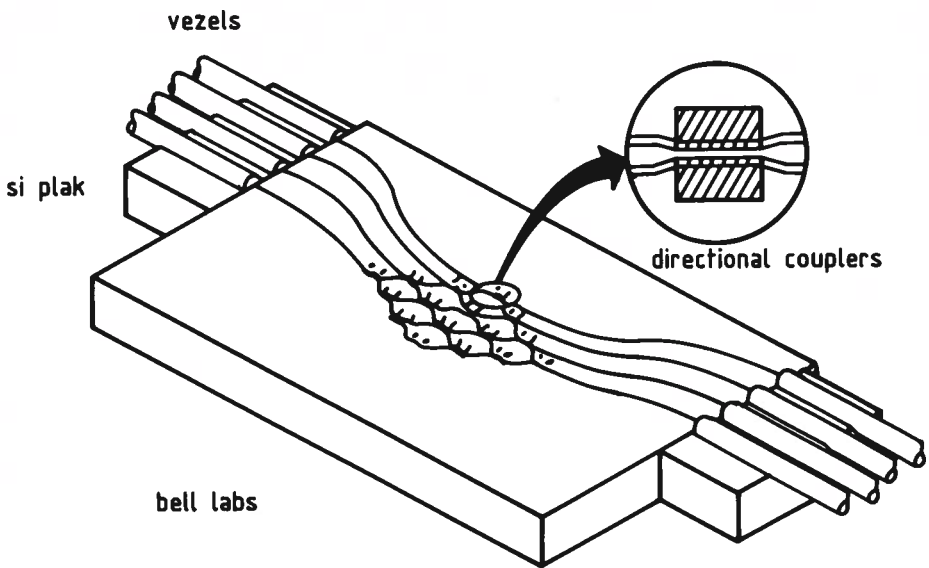


Afb. 9: Optische multiplex, externe modulatoren

Een (conventionele) halfgeleiderlaser werkt in een stabiele continue modus. Daardoor blijft de lijnbreedte van de laser smal en kunnen in het lange-golflengtegebied meer dan 1Gbit/s over 100 km getransporteerd worden (zie afb. 1 Studieblad PTT, augustus 1988, blz 248). Het 1 Gbit/s signaal kan uit elektronisch *gemultiplexede* spraak-, audio-, video- of datakanalen bestaan. De externe planaire modulator kan een  $\text{LiNbO}_3$  component zijn. Sinds kort zijn deze componenten commercieel verkrijgbaar. De modulatie-bandbreedte is enkele GHz.

Een alternatieve methode is in afb. 9 geschetst.

Hier worden de verschillende signalen optisch gemultiplexed met directional couplers, die aan de doorgaande bitstream bits kunnen toevoegen,



Afb. 10: Optische schakelmatrix

zoals in afb. 9 is weergegeven. Als het optische vermogensbudget geen beperkende factor vormt, dan kan ook één laser met een (planaire) splitser worden toegepast. De laser, splitser en directional couplers kunnen dan op één substraat worden geïntegreerd.

Een integratie van verschillende directional couplers tot een schakelmatrix is in afb. 10 te zien.

4 x 4 en 8 x 8 niet-blokkerende matrices, bestaande uit directional couplers op een  $\text{LiNbO}_3$  substraat, zijn al gerealiseerd, onder andere bij Bell Labs in de VS. De monomodusglasvezels worden met behulp van Si-plakken met anisotroop geëtste groeven tegen de  $\text{LiNbO}_3$  chip gelijmd. De matrix kan zonder elektro-optische omzettingen allerlei zeer breedbandige optische signalen van één van de ingangen naar één van de uitgangen schakelen. Naast de schakelaars en modulators zijn er nog verschillende andere planaire elektro-optische componenten zoals frequentieverschuivers en polarisatiedraaiers en planaire modulators, die vooral in coherente systemen kunnen worden toegepast.

(wordt vervolgd)

In oktober worden de coherente systemen beschreven.

---

# Bliksembeveiliging

drs C. Vader

## Atmosferische elektriciteit

De aarde is omgeven door een statisch elektrisch veld, dat bij rustig weer een sterkte heeft van ongeveer 100 V per meter (mooiweerveld). Dat betekent dat de totale potentiaal tussen het aardoppervlak en de stratosfeer miljoenen volts bedraagt. De hogere luchtlagen zijn positief t.o.v. de aarde, of de aarde is negatief t.o.v. de hogere luchtlagen, wat op hetzelfde neerkomt.

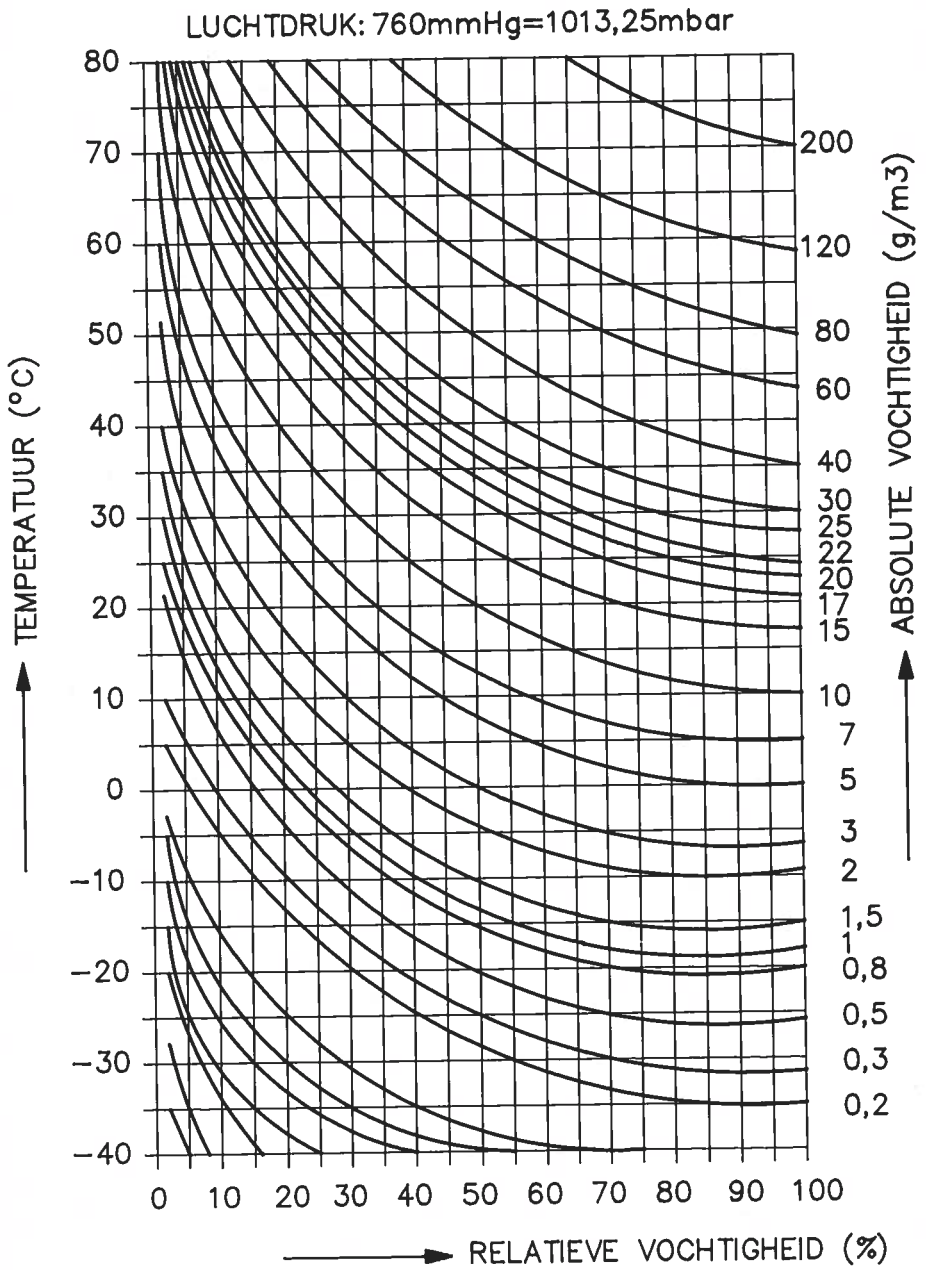
Het atmosferische veld dankt zijn bestaan aan atmosferische ladingen. Dit veld wordt voortdurend afgebroken door elektronen en andere ladingdeeltjes (ionen) die in geringe concentratie in de lucht ontstaan door zonlicht en kosmische straling. Dat het veld niet verdwijnt, is te danken aan onweders, die voortdurend voor de opbouw van het veld zorgen.

De mooie regelmatige potentiaalverdeling van het mooiweerveld wordt verstoord bij sterke verticale luchtbewegingen. Zoals we op school hebben geleerd, dienen stoffen bij verwarming uit. Bij hogere temperatuur en gelijkblijvende druk hebben de moleculen meer ruimte nodig en komen dus verder van elkaar af, waardoor de soortelijke massa (kg per m<sup>3</sup> minder wordt. Lucht van plaatselijk hogere temperatuur is lichter en stijgt op, waardoor lucht uit de omgeving horizontaal toestroomt. Op grotere hoogte is de lucht ijler (de luchtdruk lager). Meestal is er een evenwicht tussen druk en temperatuur: hoe lager de druk, hoe lager de temperatuur en omgekeerd. Hoe hoger men komt, hoe kouder het wordt, dat is algemeen bekend.

Hoe warmer de lucht, des te meer waterdamp een m<sup>3</sup> kan bevatten, zie het klimatogram op de volgende blz. Wanneer de opstijgende warme lucht verzadigd is met waterdamp (broeierig heet weer, 25 tot 30 gram waterdamp per m<sup>3</sup>), dan condenseert bij het opstijgen en afkoelen een deel van de waterdamp tot wolken. Condensatie levert warmte, waardoor de opstijgende lucht minder afkoelt dan overeenkomt met het temperatuur/drukevenwicht. De opstijging gaat dan geforceerd door, net zolang totdat alle waterdamp gecondenseerd of bevroren is. Bij onweerscondities kan dat soms op 10-14 km hoogte zijn. Er ontstaan dan cumulus- ofwel bloemkoolwolken.

## Condensatie

Door de sterke condensatie ontstaan druppels, die bij overschrijding van een zekere afmeting beginnen te vallen. Dat valt vaak niet mee tegen stijwind in. Dan blijven de druppels op dezelfde hoogte hangen of worden meegevoerd naar boven.



Afb. 1 Een klimatogram!

---

Al die tijd worden ze dikker en houden steeds meer licht tegen, zodat de lucht donkergrijs wordt. Blijven ze lange tijd op grote hoogte hangen, dan bevroren de druppels tot hagel. Bij grote verticale windsterkte kunnen hagelstenen soms tot flinke afmetingen groeien, zoals vorige jaren in het Alpengebied bleek.

## **Influensie**

Hoe ontstaat de ladingsverdeling die tot vurige ontladingen kan leiden? De verklarende theorieën hierover zijn nog niet helemaal waterdicht en eensluidend. Het gaat om een combinatie van verschillende mechanismen, die ervoor zorgen dat de regendruppels een negatieve lading meevoeren, terwijl de positieve lading in de wolktoppen blijft.

Een heel belangrijk mechanisme berust op de eigenschap dat water graag condenseert op geladen deeltjes (condensatiekernen) en daarbij voorkeur heeft voor negatieve deeltjes. Hierdoor hebben regendruppels overwegend een negatieve beginlading, die bij het vallen wordt meegevoerd naar beneden, terwijl meer positieve lading boven in de lucht achterblijft. Een andere bijdrage werkt als volgt: de druppels ondergaan in het atmosferische veld een ladingverschuiving (influensie), waardoor de bovenkant een negatieve en de onderkant een positieve lading krijgt. Bij het vallen en ook in de stijgwind komt de positieve onderkant van de druppel ladingdeeltjes (ionen) tegen en neemt daarvan de negatieve mee, de positieve achterlatend in de lucht. Zo ontstaat een ladingsscheiding, de top van de wolk wordt positief, de voet negatief.

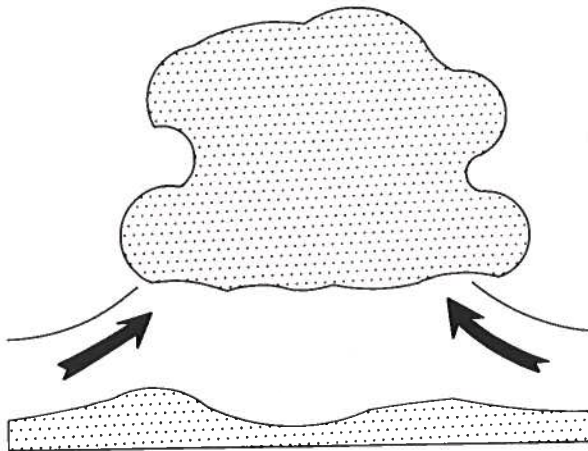
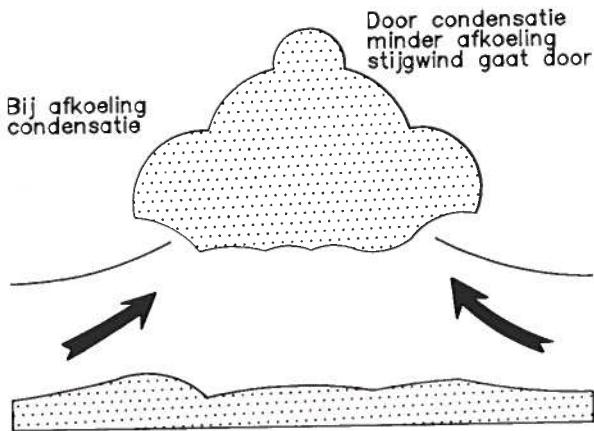
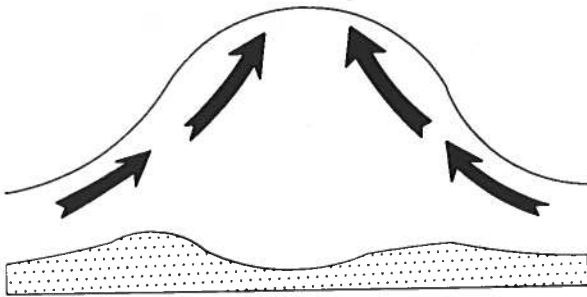
## **Lucht- en grondbliksem**

Zodra plaatselijk de veldsterkte de doorslagwaarde van lucht overtreft, vloeit er lading uit die de tegengestelde potentialen dichter bij elkaar brengt; dat gaat door tot een ontlading kan plaatsvinden. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk nader ingegaan. Soms vindt een ontlading plaats tussen de tegengesteld geladen wolkdelen of tussen wolken onderling. Zulke lucht-bliksems zijn ongevaarlijk voor aardbewoners, tenzij dezen zich in een vliegtuigje van hout met canvas en kunststof tussen de onweerswolken begeven. Ook grote niet-metalen delen van gewone vliegtuigen kunnen beschadigd raken; wanneer het roervlakken van vezel versterkt-kunststof betreft kunnen, zonder de nodige voorzorgen, ook gevaarlijke situaties ontstaan.

Vaak is de afstand tussen top en voet van de wolk te groot voor overslag,



Een plaatselijke cel  
warme lucht stijgt op



De groei van een onweerswolk.

---

maar hangt de onderkant laag genoeg boven de grond om bliksems naar de aarde te sturen. Die kunnen gevaarlijk zijn voor wat op hun weg komt en zelfs in de grond kunnen ze nog venijnige klappen uitdelen.

Doordat een deel van de negatieve lading uit de onderkant van een onweerswolk naar de aarde overslaat, terwijl een groot deel van de positieve lading bovenin de lucht blijft hangen, wordt de atmosferische potentiaal en daarmee het atmosferische veld versterkt en in stand gehouden.

Uit het voorgaande volgt dat de meeste grondbliksems negatieve lading van de wolken naar de aarde brengen. Een minderheid van de bliksems is positief. Het ligt voor de hand dat positieve bliksems meer voorkomen in de bergen, bij hoge torens etc., waar de aardpotentiaal dichterbij de positieve wolktoppen kan komen. Ook bij winteronweders vormen positieve bliksems een wat grotere minderheid, doordat de wind vaak de positieve wolktoppen neerdrukt en zo dichterbij de aarde brengt.

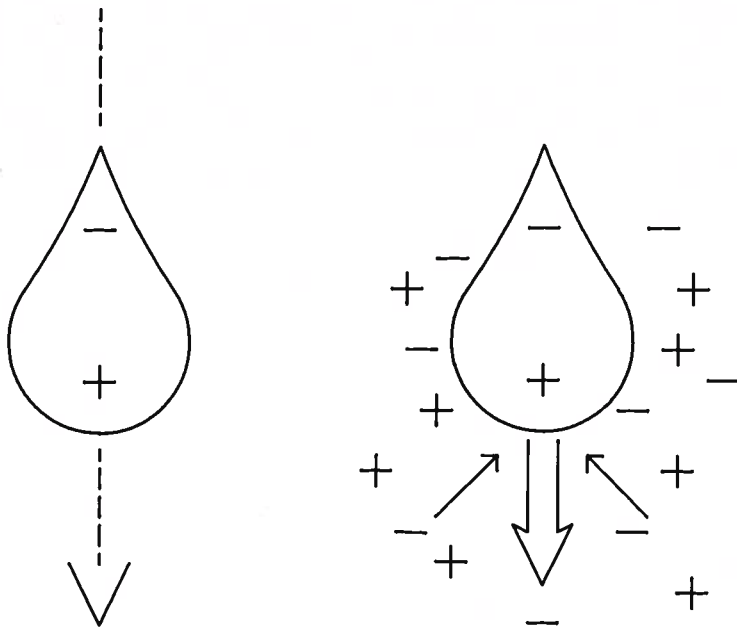
### **Atmosferische ontlading**

Door bliksemoverslag worden ladingen verplaatst met een grootte tussen 10 en 50 Coulomb. De eenheid van lading is de Coulomb. Wanneer 1 Coulomb per seconde passeert is dat een stroom van 1 Ampere.  $1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$ , 1 Coulomb is dus 1 Ampereseconde. Omdat de C als symbool minder geschikt is, (het is ook het symbool voor capaciteit,) worden ladingen vaak uitgedrukt in Ampereseconde, dus As, waaraan minder gemakkelijk een verkeerde betekenis wordt toegekend.

Bij bliksems gaat het dus in de meeste gevallen om ladingen tussen 10 en 50 As. Zeldzaam zijn ontladingen van meer dan 100 As, maar deze komen voor. Een enkele keer worden waarden bereikt van 100- tot 150 As. Het gemiddelde is ongeveer 20 As. De spanning over het ontladingspad kan vele tientallen miljoenen volts bedragen. Als dit pad 1 km lang wordt verondersteld, zou dat neerkomen op een gemiddelde veldsterkte van

$$\frac{10^8 \text{V}}{10^3 \text{m}} = 100000 \text{ V/m} = 100 \text{ V/mm.}$$

Deze veldsterkte is bij normale condities niet in staat om vonkoverslag in lucht te veroorzaken. Plaatselijk kan de veldsterkte echter vele malen hoger zijn, zoals bij uitstulpingen aan de wolk, aan waterdruppels die in het sterke veld als haren overeind staan, aan de toppen van spitse voorwerpen als kerktorens, bomen, masten etc. Op zulke plaatsen kan door veldionisatie een stukje van de lucht geleidend worden. Aan de top



Regendruppel verzamelt negatieve lading.

daarvan heerst ook weer een hoge veldsterkte, waardoor weer een volgend stukje lucht geleidend wordt.

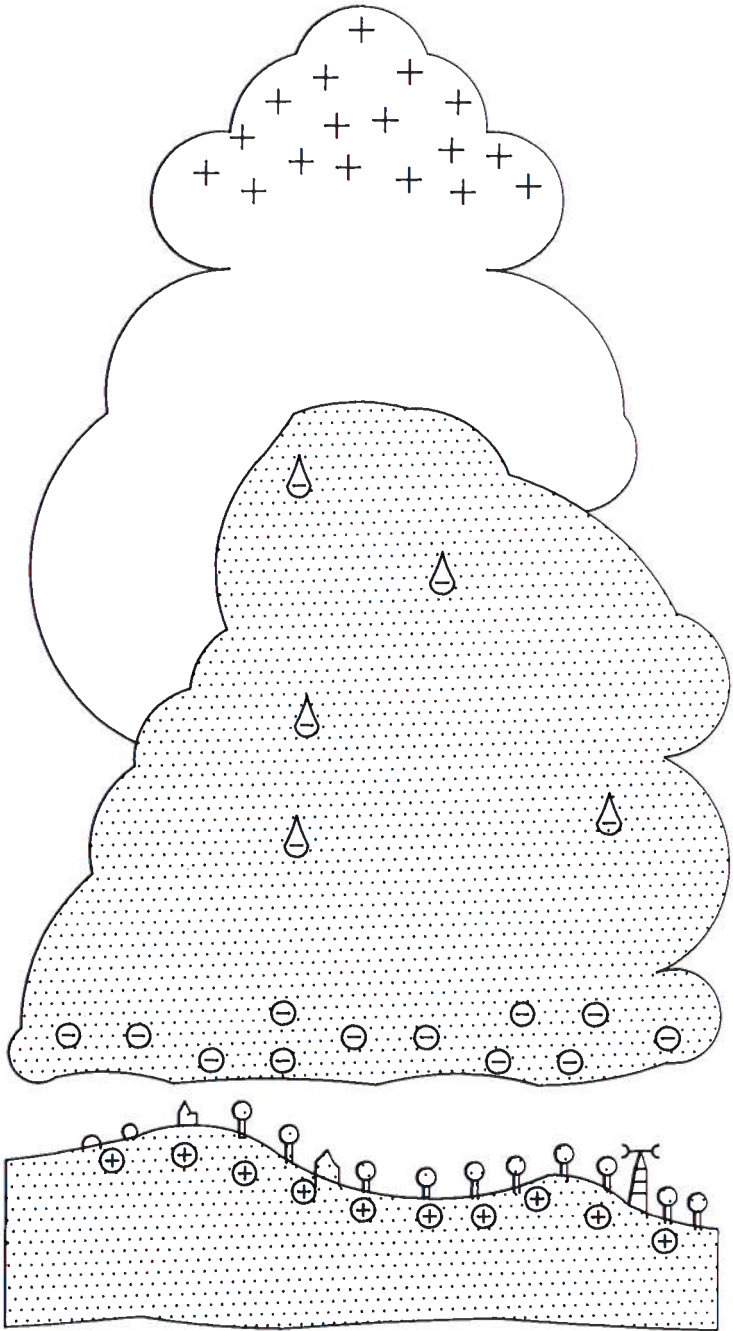
Zo groeit stootsgewijze al zigzaggend met grote snelheid (ruim 1000 km/s) een geleidingskanaal, hetzij naar een ander wolkdeel, hetzij naar de grond. Zodra deze voorontlading de grond of een hoog voorwerp tot op enige tientallen meters is genaderd, treedt hieruit de hoofdontlading het kanaal tegemoet.

Meestal bestaat de ontlading uit een reeks deelontladingen; de eerste het sterkst en een groot aantal steeds zwakker wordende volgontladingen. Positieve ontladingen gaan vaak in één machtige bliksem zonder volgbliksems. Doordat dan de hele lading in één keer overslaat, zijn deze bliksems gevaarlijker en kunnen ze meer schade aanrichten dan negatieve ontladingen.

### Energie-ontladingen

Bij een gemiddelde ontlading van 20 As over  $10^8$  V wordt een energie van ruim  $10^9$  joule geproduceerd; bij zware ontladingen kan dat soms wel  $10^{10}$  joule zijn. Ter vergelijking:

– het totale vermogen van alle elektriciteitscentrales in Nederland is



Ladings verdeling in onweers wolk.

ongeveer  $1,5 \times 10^{10}$  W. Bij een flinke ontlading komt een energie vrij zoals 3 tot 5 grote centrales gedurende 1 seconde presteren. Het vermogen dat bij de ontlading wordt geproduceerd is nog vele malen groter, want de ontlading vindt plaats binnen 1 milliseconde

- 1 kg springstof heeft een energie-inhoud van ongeveer 3 megajoule. De energie van een bliksemontlading komt overeen met de explosieve kracht van 1000 kg springstof, dat is een zware vliegtuigbom.

Deze voorbeelden illustreren het explosieve karakter van de ontlading, waarvan het geluidseffect weinig onderdoet voor zwaar oorlogsgeweld. De vernielende werking van blikseminslag wordt echter niet bepaald door de spanning over het ontladingspad, maar door de ladingsoverdracht, de onlaadtijd en de bodemweerstand. De spanning waar het bij inslag om gaat bedraagt ten hoogste één megavolt en de energie die tot de vernielende werking bijdraagt is ten hoogste 2% van de totale energie van de ontlading. Niettemin is de vernielende kracht, overeenkomende met enige kg springstof, groot genoeg om ernstig rekening mee te houden. De rest, dat is bijna de totale ontladingsenergie, wordt op onschadelijke wijze in de lucht besteed aan de effecten van licht en geluid.

## Familie schuilt onder boom voor onweer: drie doden

**ALBLASSERDAM,**  
woensdag

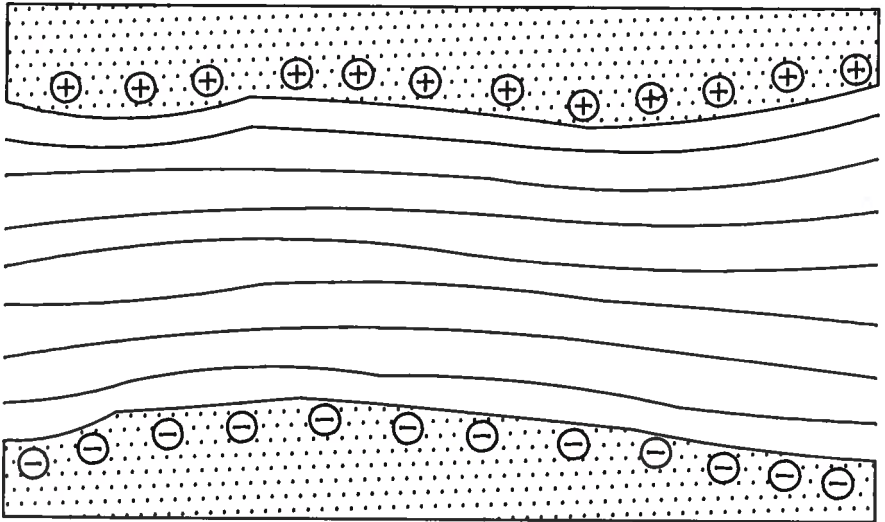
Een echtpaar uit Alblasserdam en een 9-jarig dochtertje kwamen maandag tijdens hun vakantie in West-Duitsland om het leven door een blikseminslag.

De slachtoffers zijn Jacob Jonker (40), moeder Jeannette Jonker (38) en dochtertje Jeannette (9). Het drama speelde zich af in de buurt van Prüm in de Eifel.

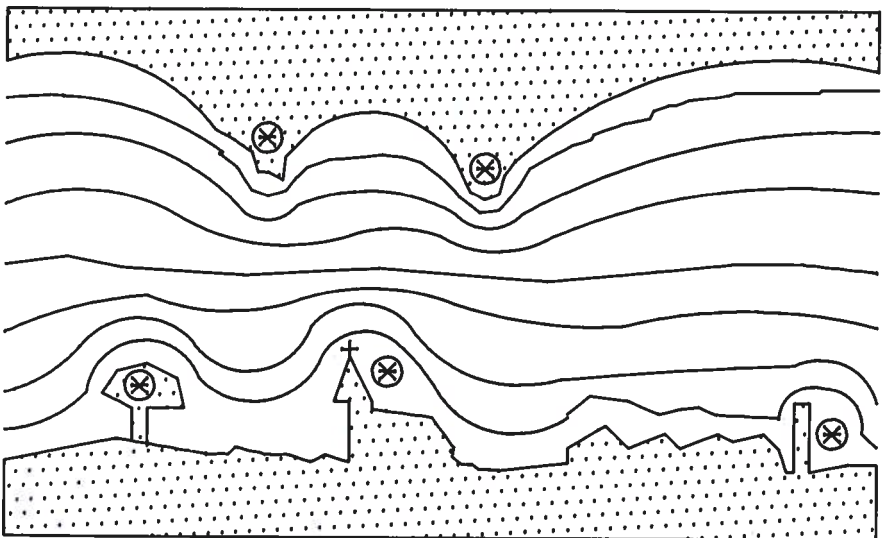
De ouders van mevrouw Jonker, de heer en mevrouw Willem Kuijpers (61) en Jeannette Kuijpers-Aartsen (65) uit Alblasserdam, liepen ernstige verwondingen op. Dat gold ook voor het zootje Alexander Jonker (5). Ze liggen in een ziekenhuis in Prüm.

De zes Nederlanders werden tijdens een wandeling in het Eifel-gebergte overvallen door een hevig onweer. Omdat er in het open veld geen enkele schuilgelegenheid was, zocht het familiegezelschap beschutting onder enkele dennebomen.

Alle zes stonden onder dezelfde denneboom, toen daar de bliksem insloeg. Het echtpaar Jonker en hun dochtertje overleden ter plekke. De drie overlevenden liepen brandwonden en een shock op.



Voorbeeld van regelmatige veldverdeling



Voorbeeld van het optreden van plaatselijk hoge veldsterkte

## Blikseminslag

Bijna alle verschijnselen die te maken hebben met blikseminslag, hebben het karakter van doorslagverschijnselen. Zowel de ontlading zelf, de doorslag in telecommunicatiekabels, als de werking van beveiligers van het vonkbrugtype geven een stroompuls te zien die kenmerkend is voor het doorslageffect: een steile stijflank, gevolgd door een lange uitloop.

De stroom als functie van de tijd heeft de vorm van een steil stijgende en betrekkelijk langzaam uitlopende puls. De staart hiervan is vele malen langer dan de kop. De uitlooptijd wordt uitgedrukt in de halveringstijd, die tussen 50 en 1000  $\mu\text{s}$  kan variëren. Uit berekening volgt dat de piekwaarde van de stroom gelijk is aan de lading, gedeeld door de halveringstijd:

De tabel geeft daarover meer informatie.

Q (As)	$t_{1/2}$ (us)	I (kA)	Q (As)	$t_{1/2}$ (us)	I (kA)
10	50	200	20	500	40
10	100	100	20	1000	20
10	200	50	50	200	250
10	500	20	50	500	100
10	1000	10	50	1000	50
20	100	200	100	500	200
20	200	100	100	1000	100

Stroommaxima van meer dan 200 kA zijn zeldzaam, bij zeer grote ontladingen neemt de afvaltijd van de puls evenredig met de lading toe.

De bliksem kan inslaan in gebouwen, bomen, torens, masten, personen en dieren, of rechtstreeks in de grond. Bij elke inslag verspreidt de lading zich in de grond.

Hoe belangrijker het gebouw, hoe beter het beveiligd behoort te zijn. Dat is in de moderne bouwtechniek al grotendeels van nature geregeld, door het ingebouwde netwerk van betonijzer. De enige extra zorg die de beveiliging vraagt is dat alle betonijzer behoorlijk geleidend met elkaar is verbonden en een goede verbinding heeft met de aarde. Oudere bouwwerken, monumenten en vooral molens, moeten voorzien zijn van een bliksemafleidersysteem. Ook de wieken van de molen moeten voorzien zijn van koperen geleiders van voldoende dikte, die bij stilstand met metalen kabeltjes of kettinkjes aan de aardgeleider gehaakt moeten zijn.

---

# Stand van zaken m.b.t. optische communicatie

Optische kabels hebben zich in een hoog tempo een plaats veroverd in het wereldwijde telecommunicatienet. Oorspronkelijk bedoeld om het tekort aan capaciteit van koperen dubbeladers op te vangen en gewaardeerd om de ongevoeligheid voor elektromagnetische invloeden, kwam de optische transmissie vooral in trek door andere van nature aanwezige kwaliteiten: geringe demping en schier onbeperkte mogelijkheden voor een bescheiden prijs.

## Glasvezel

Glasvezelkabel maakte zijn debuut in overbelaste stedelijke netten, waar tegemoet werd gekomen aan de urgente vraag naar transmissiecapaciteit en gemakkelijke aanleg. Bij de oorspronkelijk toegepaste optische golflengte van 850 nm was slechts elke 10 km een repeater nodig, wat een flinke besparing betekent in netten met een gemiddelde trajectlengte van 5 km. Thans is optische transmissie vaak de beste keuze voor nieuwe en parallele netten (overlay) en uitbreiding van zowel stedelijke netten als lange afstandsnetten, gebruikersnetten en abonneelijnen. In het begin was er veel concurrentie, vooral van radioverbindingen. Maar glaskabels hebben grote voordelen boven radio: ze zijn ongevoelig voor weersomstandigheden, ze vragen geen direct zicht of vrije horizon en ze zijn gemakkelijk af te takken waar de kabelroute langs een stad komt. Zo wordt in Zweden het lange afstandsnet gemoderniseerd, niet met straalverbindingen, zoals oorspronkelijk de bedoeling was, maar helemaal uitgevoerd in optische techniek.

De vraag stimuleert de technische vooruitgang. De typische golflengte nam toe, eerst tot 1300 nm en nu tot 1550 nm, waardoor de demping nog lager kon worden. De transmissiecapaciteit is gegroeid tot 140 Mbit/s en voor lange afstanden 565 Mbit/s en er worden al plannen gemaakt in het gigabit bereik. De enige beperkingen zitten in de terminals en in de kosten per kanaal, maar die zullen nog flink omlaag gaan naarmate meer wordt geïnstalleerd. Optische kabels bieden de netwerkprojecteurs nieuwe mogelijkheden. Van de enorme capaciteit kan eerst naar behoefte een deel worden benut, met digitale multiplexers en optische lijnsystemen. Later kunnen deze worden vervangen door systemen van hogere capaciteit wanneer daaraan behoefte ontstaat en voor zover de techniek het toelaat, zonder daarvoor nieuwe kabels te leggen.



## De technische ontwikkeling van optische componenten

De drijvende kracht achter de ontwikkeling is vanzelfsprekend het economische voordeel dank zij de enorme bandbreedte en andere goede eigenschappen van optische transmissie- en schakelmiddelen.

Er zijn drie interessante groepen componenten:

- snelle optische bronnen, waarbij snelle modulatie- en stuursignalen de optische drager beïnvloeden;
- optische schakelaars;
- optische multiplexers en demultiplexers.

Hoewel de transmissiemedia en de componenten – vooral de laatste – niet apart mogen worden beoordeeld, kan toch de optische schakelaar worden gezien als meest kritische component en daarom is alle inspanning gericht op de ontwikkeling van optisch schakelen en bijbehorende geïntegreerde optica.

Bij ruimteverdeelde schakelmiddelen zijn de stuursignalen meestal trage elektrische signalen, maar de bestuurd informatie kan willekeurig snel zijn, tot  $10^{12}$  Hz toe. Voor een optische schakelaar volgens dit principe is de belangrijkste bouwsteen het 2 in-2 uit-element. Met een aantal van deze bouwstenen achter elkaar is het mogelijk blokkeringvrije schakelmatrices in verschillende configuraties samen te stellen.

In een optische schakelaar volgens kan een inkomende lichtstraal naar een van de twee uitgangen worden geleid onder invloed van een stuursignaal. In deze passieve schakelaar is de onderlinge onafhankelijkheid van beide ingangen een voordeel: kruislingse doorgang van de ene straal betekent automatisch kruislingse doorgang van de andere. In andere toepassingen kan de schakelaar als straalsplitser werken, waarbij een inkomende straal wordt verdeeld over twee uitgangen.

### Optische schakelaars

Optische schakelaars zijn gemaakt met verschillende materialen: lithium-niobaat, gallium arsenide, indium fosfide, etc. in verschillende configuraties.

De fabricage verloopt heel wat makkelijker als de hele matrix op één chip is ondergebracht. Zo heeft Ericsson een schakelchip ontworpen met 64 kruispunten op één LiNbO<sub>3</sub>-chip, gerangschikt in een 8 x 8-matrix, zie afb. 1 Deze chip heeft betrekkelijk hoge stuurspanningen nodig van ongeveer 25 V. De gemiddelde overspraak per kruispunt is –30 dB, wat voor de hele matrix neerkomt op –21 dB. De overspraakcijfers zijn nog voor verbetering vatbaar, wat echter moet worden betaald met een grotere com-

---

plexiteit. De doorlaatdemping bedraagt slechts 4 dB. Deze chip is het meest complexe optische circuit dat tot nu toe kon worden gemaakt.

De grote waarde van deze componenten is gelegen in het feit dat ze frequentie- en code-transparant zijn: met laagfrequentie elektrische signalen worden optische signalen gerouteerd, onafhankelijk van hun frequentie- en code-inhoud.

### **Complexe matrices**

Grotere en complexere matrices zijn te maken door chips achter elkaar te schakelen en onderling te verbinden met optische vezels. In het tabelletje is aangegeven hoeveel chips nodig zijn voor verschillende matrixafmetingen.

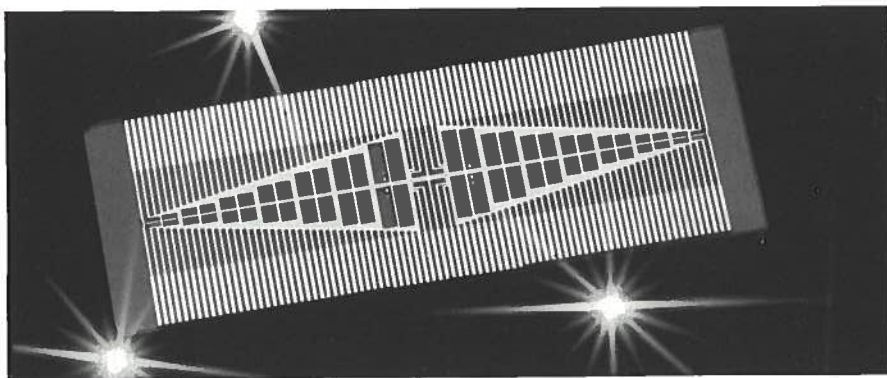
Nieuwe schakeltechnieken zijn mogelijk door uit te gaan van halfgeleidermateriaal in plaats van lithiumniobaat, zoals ladingdragerbestuurde brekingsindex en optische versterking, opto-optisch schakelen etc. Ook is het dan mogelijk lichtbronnen, schakelaars, detectors, besturingselektronica en optische versterkers te integreren op één chip. Ericsson werkt hard aan dergelijke projecten, hoewel er wereldwijd nog niet veel ervaring is op het gebied van Integrated Optical Circuits (IOC's) of Opto-Electronic Integrated Circuits (OEIC's). Technologie en fabricage zijn nog moeilijk en nog niet erg ver in ontwikkeling.

### **Huidig onderzoek**

Zal optische communicatie doordringen tot in de schakelsystemen, zal licht met licht worden geschakeld? Optica moet hier concurreren met elektronica en de uitkomst is nog lang niet zeker: het is best mogelijk dat optische systemen niet verder komen dan waar ze nu zijn: transmissie over optische kabels; het kan ook zijn dat algehele optische systemen, transmissie zowel als schakeltechniek, standaard zullen worden. Het meest waarschijnlijk is dat hybride systemen zich ontwikkelen naar de thans geldende eisen en systeemopbouw, zoals:

- elektronische informatieverwerking in optische schakelsystemen, waarbij routing en data in frequentie worden gemultiplexed;
- optische verdeling van signalen voor geheugenadressering in snelle complexe IC's, die overigens elektronisch werken.

Belangrijke randvoorwaarden bij de componentontwikkeling zijn de enorme bandbreedte die met optische technieken mogelijk is, en de zwakke opto-optische interactie. Wat betreft de toepassingen is één van de voornaamste kenmerken van de optische schakelaar dat deze frequentie-transparant kan werken, trage stuursignalen schakelen praktisch elke



Afb. 1: Ericsson's blokkeringsvrije 8 x 8-schakelmatrixchip, uitgevoerd in lithiumniobaat  $\text{LiNbO}_3$ .  
De 64 schakelpunten liggen onder de lange lijn over het midden van de chip.  
Chipafmetingen 60 mm x 12 mm x 1 mm (reuzechipformaat).  
Monomode glasvezel kan worden aangesloten langs de korte zijden van de chip.

hoogfrequente informatie. Dat maakt de optische schakelaar tot een ideale bouwsteen voor velerlei ruimteverdeelde schakelsystemen, ongeacht de signaalsnelheid. Grote aantallen in- en uitgangspoorten zijn te maken door zinnige combinatie van zulke bouwstenen.

### Optische technieken in de negentiger jaren

Het is duidelijk dat de behoefte aan flexibiliteit, economie, kwaliteit en beschikbaarheid sterk de noodzaak benadrukt, gemeenschappelijk gebruik te maken van de mogelijkheden die netwerken kunnen bieden. Deze neiging wordt versterkt door toepassing van optische technieken in verschillende netwerkdelen. Software-bestuurde systemen zullen in toenemende mate bijdragen tot efficiënt netwerkbeheer en -planning. Digitale schakelsystemen zijn prijsgunstig uit te voeren in volledig optische netten. Verschillende standaardisatiecommissies houden zich bezig met synchrone netwerken zoals SONET. Hun voornaamste zorg is ervoor te zorgen dat geen incompatibele netten ontstaan. Over wat er in de toekomst gaat gebeuren valt nog weinig met zekerheid te zeggen. Zeker is wel, dat op toenemende schaal de optische schakelaar op zijn mogelijkheden wordt onderzocht en dat bij gebleken geschiktheid, de optische equivalenten van ruimte- en ruimte-tijd-schakelaar op grote schaal toepassing zullen vinden in hybride of geheel optische netten.

Bron: Connection 12 Ericsson; bewerking drs. C. Vader.

---

# Persinfo

## PTT

### *Nieuwe dienstposten voor teksttelefoon*

Op 1 juli 1988 heeft Teleplus zes nieuwe bedieningsposten voor teksttelefoon in gebruik genomen. Deze bemiddeling tussen telefoonabonnees en teksttelefoongebruikers (en omgekeerd) is met ingang van die datum via een ander telefoonnummer bereikbaar: 06 - 84 10.

Teksttelefoons zijn bedoeld voor mensen die doof of zwaar slechthorend zijn. Met behulp van een toondruktelefoon (TDK-toestel) kunnen automatisch verbindingen met teksttelefoongebruikers worden gecreëerd. Als de verbinding tot stand is gebracht, kan via de druktoetsen tekst op de teksttelefoon zichtbaar worden gemaakt. Telefoonabonnees met een *tweetailig* telefoontoestel kunnen ook rechtstreeks telefoneren met een teksttelefoongebruiker. Zodra zij de verbinding tot stand hebben gebracht, moeten ze het toetsel omschakelen naar het toonkiessysteem, zodra met de teksttelefoon kan worden gecommuniceerd. De teksttelefoonbemiddelingsdienst van PTT Teleplus is er voor degene die geen toestel met toondruktoetsen hebben. Via teleplus kunnen boodschappen worden doorgegeven aan mensen met een teksttelefoon. Bezitters van een teksttelefoon kunnen via Teleplus informatie, bijvoorbeeld telefoonnummers, vragen. Het nieuwe nummer 06 - 84 10 geldt voor de bezitters van zowel gewone telefoons als teksttelefoons. Met invoeren van het nieuwe nummer wordt ook het tarief en de wijze van verrekening gewijzigd. Het nieuwe tarief bedraagt  $f$  0,40 per bemiddelingsminuut. Het oude tarief was  $f$  2,— per bemiddeling plus  $f$  0,20 per minuut. Korte bemiddelingen zijn nu dus goedkoper, terwijl langere duurder zijn geworden. De kosten zullen dus ook niet meer afzonderlijk op de telefoonnota worden vermeld. Van de bemiddelingsdienst Teleplus kan gedurende 24 uur per dag gebruik worden gemaakt.

De procedure voor bemiddeling door Teleplus is voor teksttelefoonbezitters nu als volgt:

1. De gebruiker belt 06 -84 10
2. Op het scherm verschijnt het normale oproeppatroon gevolgd door het grillige beantwoordingpatroon
3. Gebruiker drukt op spatietoets

4. Op het scherm verschijnt "TELEPLUS. DRUK TOETS B."
5. Gebruiker drukt op toets B
6. Als er wachtende zijn, verschijnt op het scherm de tekst: "ER ZIJN . . . WACHTENDEN VOOR U."
7. Als de Teleplus-assistent zich meldt, typt de gebruiker zo beknopt mogelijk zijn verzoek: Bijvoorbeeld „Wilt u het volgende bericht doorgeven aan . . . (naam en telefoonnummer)” of: „Ik wil graag het telefoonnummer van . . . (naam en adres)”
8. De gebruiker blijft aan de telefoon.
9. De Teleplus-assistent belt het gevraagde nummer of beantwoordt de vraag

De meeste bemiddelingen zullen vanaf 1 juli ook direct worden uitgevoerd. Tot voor kort bestond de regeling dat bij het aanvragen van bemiddeling de aanvrager werd teruggebeld door de Teleplus-medewerker. In de toekomst zal dat alleen nog het geval zijn bij bemiddelingen met de PTT-diensten 004 (klantendienst van het telecommunicatiedistrict), 007 (storingsmeldingen), 008 (inlichtingen over binnelandse telefoonnummers), 009 (aanbiedingen van en inlichtingen over telegrammen) en 0017 (klantenservice PTT Post). Bij andere aanvragen dient de verbinding niet te worden verbroken, omdat de bemiddeling direct wordt uitgevoerd.

---

## Philips

### *Brochure over oppervlaktemontage-IC's*

Philips bracht een brochure uit met een overzicht van het volledige Philips programma oppervlaktemontage-IC's met de omhullingen SO (small outline), VSO (very small outline) en PLCC (plastic leaded chip carrier). De 32 pagina's tellende kleurenbrochure geeft de afmetingen van deze IC's en vergelijkt de prestaties van de SMD-uitvoering met de corresponderende DIL-versie. Aan bod komen de omhullingen, montageprocedures, soldeeraspecten en dummies om IC's met SO-omhulling op laboratoriumschaal te testen.

De brochure omvat een complete lijst met IC's in SO-uitvoering voor uiteenlopende toepassingen, waaronder audio, telecommunicatie, video, klokken en horloges. Ook zijn er overzichten van microprocessors, microcontrollers, PLD's, TTL-, CMOS- en ECL-IC's voor logische functies en geheugens en lineaire LSI.

SMD-IC's bevatten dezelfde chips als de grotere IC's in DIL-uitvoering. Functioneel gezien zijn ze identiek, de SMD's zijn veel compacter. Er zijn

twee SO-versies: één met maximaal 16 aansluitingen, de ander, die iets groter is, met maximaal 28 aansluitingen. De VSO-omhullingen beschikken over 40 of 56 aansluitingen, die dichter bij elkaar liggen. De PLCC's zijn er in zeven formaten, met maximaal 84 aansluitingen.

De (Engelstalige) brochure is kosteloos te verkrijgen en portvrij aan te vragen bij:

Philips Nederland, Marktgroep Elonco, VB 4-22.

Antwoordnummer 500, 5600 VB Eindhoven.

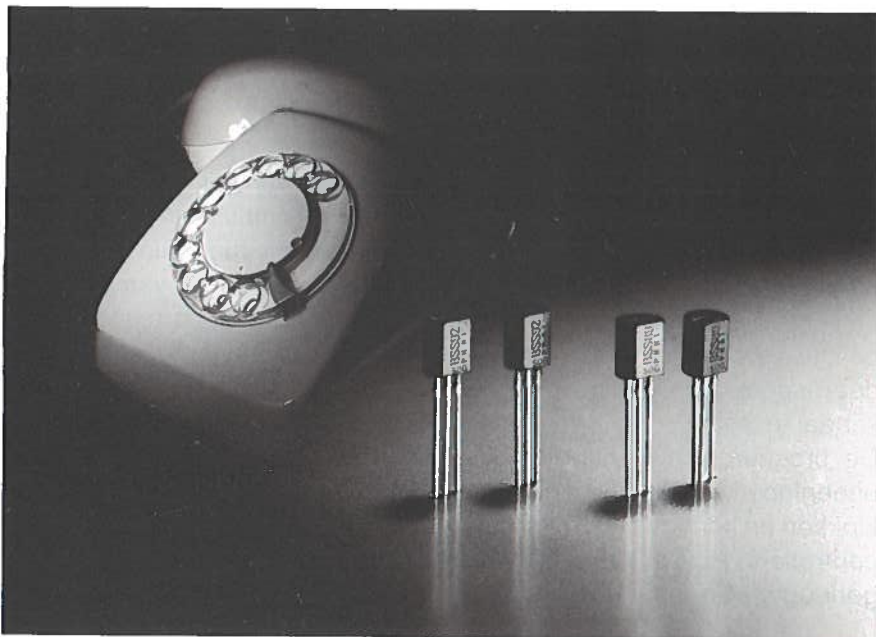
Bel voor meer informatie 040-78 37 49.

### **Nieuwe schakel-FET's**

Een zestal nieuwe veldeffecttransistors van Philips met snellere schakeltijden en lagere lekstromen dan de huidige standaardtypen.

De typenummers zijn: BSS87, BSS89, BSS91, BSN 205, BS107A en BSN205A.

Het gaat hier om verticale n-kanaals DMOS-FET's. Deze zijn in de eerste plaats bestemd voor het onderbreken van de lijnstroom in telefoontoestel-



De nieuwe DMOS-FET's voor telefoonapparatuur of voor tal van andere toepassingen die korte schakeltijden vereisen.

*(foto Philips Persdienst)*

len. Ze zijn evenwel ook geschikt voor choppers, commutators en schakelende aandrijvingen. De FET's worden uitgevoerd in TO-92, SOT-89 (BSS87) en TO-18 (BSS91)-behuizingen.

De BSS89 en BS107A zijn *plug-in*-vervangers van de huidige industriële standaardtypen. De BSN205 en BSN205A zijn verbeterde uitvoeringen. De in- en uitschakeltijd is voor de laatste twee transistors respectievelijk 5 en 15 ns, een aanzienlijke reductie van de huidige 80 respectievelijk 140 ns! De lekstroom tussen gate en source bedraagt voor deze transistors maximaal 100 nA.

Aansturing van de zes FET's is mogelijk vanuit CMOS- en TTL-schakelingen. Deze schakelingen vertonen geen *second breakdown*. De spanning tussen drain en source mag maximaal 240 V zijn, de maximale drain-gelijkstroom 300 mA voor de BSS89 en de BSN205 en 250 mA voor de BS107A en de BSN205A. De nieuwe transistors beschikken over een lage *aan-weerstand* tussen drain en source van 4,5 à 6  $\Omega$ . De BS107A en BSN205A dissiperen maximaal 0,6 W; de BSS89 en BSN205 1 W.

Bel voor informatie 040-78 37 49.

---

## Universiteit Twente

### *Specifieke optische sensoren mogelijk met dunne laag technieken*

Wanneer licht door een dunne laag optisch materiaal geleid wordt, kan men er selectieve en gevoelige sensoren mee maken. Dit is het belangrijkste resultaat van het onderzoek dat ir. Harrie Kreuwel uitvoerde bij de vakgroep Transductietechniek en Matriaalkunde (TDM) van de Universiteit Twente en waarop hij 26 mei promoveerde. Ir. Kreuwel onderzoekt de mogelijkheid om met behulp van dunne laag technieken optische sensoren te maken voor het chemisch toepassingsgebied. Het bleek dat deze sensoren zeer specifiek voor één te meten stof ontwikkeld kunnen worden. Dit is een groot voordeel vergeleken met gangbare optische sensoren waarin licht door glasvezel geleid wordt. Met het nieuwe type sensor kon ir. Kreuwel concentraties van chemische stoffen in een oplossing nauwkeurig bepalen. Daarna heeft hij een sensor ontwikkeld die met behulp van gelatine zeer precies de vochtigheidsgraad van lucht kan meten.

---

De door ir. Kreuwel ontwikkelde sensoren zijn gebaseerd op dunne laag technieken zoals die ook in de productie van chips gebruikt worden. Nu zijn niet de elektronische, maar de optische eigenschappen van de gebruikte materialen van belang. Op een silicium substraat wordt een laagje lichtgeleidend materiaal aangebracht. Weer boven op deze lichtgeleidende laag komt een *chemische interface*. Wanneer de sensor in werking is verandert het chemische interface onder invloed van de te meten stof. Dit heeft gevolgen voor het licht dat door de lichtgeleider gaat. De intensiteit van het licht wordt minder en afhankelijk van het gebruikte chemische interface verdwijnen specifieke frequenties uit het licht. Dit wordt behulp met micro electronica geanalyseerd. In het voorbeeld van de gelatine-sensor wordt een laagje gelatine van één molecuul dik als chemisch interface gebruikt. Door het vocht in de lucht neemt dit een laagje water op. Het licht dat door de sensor gaat wordt daardoor beïnvloed en op deze manier bleek het mogelijk de luchtvochtigheid te meten met zeer hoge gevoeligheid. Het is nu de kunst om het chemische interface zo uit te voeren dat de eigenschappen afhankelijk zijn van één enkele stof. Op deze manier kan de sensor zeer specifiek deze stof meten. Om deze goed werkende sensor te ontwikkelen moet door verschillende disciplines worden samengewerkt. De vakgroep TDM van ir. Kreuwel is daarom bij twee faculteiten ondergebracht, zowel bij Technische Natuurkunde als Electrotechniek. Daarnaast is er met meer faculteiten samenwerking in de werkgroep Sensors and Actuators. De ontwikkeling van de optische sensoren is daar een goed voorbeeld van. Vanuit de vakgroep TDM werkte ir. Kreuwel aan de lichtgeleider om er voor te zorgen dat het licht al bij kleine veranderingen van het chemische interface beïnvloed zou worden. Hij bereikte er door een dun laagje zilver op aan te brengen. Aan de faculteit Chemische Technologie werkt ir. J. v. Gent aan de ontwikkeling van zeer specifieke chemische interfaces. Om de inzetbaarheid van dunne laag optische sensoren te vergroten wordt verder gewerkt aan de ontwikkeling van handzame prototypes waarbij met name de koppeling met de micro electronica geoptimaliseerd gaat worden. Ir. Kreuwel promoveerde 26 mei aan de Universiteit Twente. Promotores waren prof. Th. J. A. Popma en P. V. Lambeck. Een exemplaar van het proefschrift getiteld "Planar Waveguide Sensors for the Chemical Domain" is verkrijgbaar bij de Universiteit Twente dienst voorlichting en externe betrekkingen.

Postbus 217, 7500 AE Enschede, tel 053 - 89 22 32.



# Technisch Engels

W. S. van Dam

## *How to manage from a distance (III)*

Staff who have recently left for family reasons, travel, redundancy or **early retirement** could **similarly** be a valuable source of distance workers, if they could be located. Some employers already **maintain** lists of people **who can be contacted at short notice**, and have often found them to be cheaper and more effective than agency or contract workers. Procedures (preferably computerised) need to be set up to record and **recall** details of such staff. Sub-contractors whose businesses have been set up as a result of **company hive-offs or buy-outs** are also potentially suitable, but may be known to new managers.

**Familiarity with** all the relevant public and private agencies, sub-contractors and consultants may well be something which more managers need to **acquire**, and again organisations could **facilitate** this by establishing central databanks, which include managers' evaluations. More effective relationships, as well as lower charge rates, can be established by taking time to **classify** needs and developing longer-term arrangements with public and private agencies and with sub-contractors. In the public sector sub-contracting may be subject to open tender; the **issuing** of invitations **to tender** may need careful planning and background knowledge of contractors, as some have found to their cost. New methods of advertising may also be needed to attract distance workers, such as women computer programmers, nurses or **accountants**, who have moved with their husbands' jobs and lost contact not only with their former employers but also their professional journals. Others may not even be thinking of returning to conventional employment but may be attracted to some form of flexible **work pattern**. Many men too might be more attracted to these forms of employment (especially professionals or those who have **previously** worked from home as **salesman**, or freelancers of some sort). The attractions for people wanting to take time off to study for a further **qualification** are also **obvious**.

Overgenomen uit: "Personnel Management", September 1987

---

## EXPLANATORY NOTES

<b>early retirement</b>	vervroegde pensionering
<b>similarly</b>	op overeenkomstige wijze
<b>maintain</b>	bijhouden
<b>who can be contacted</b>	
<b>at short notice</b>	die snel bereikbaar zijn*
<b>recall</b>	weer in herinnering brengen
<b>company hive-offs or</b>	
<b>buy-outs</b>	afgestote of opgekochte delen van bedrijven
<b>familiarity with</b>	bekendheid, vertrouwdheid met
<b>acquire</b>	verwerven
<b>facilitate</b>	vergemakkelijken
<b>issuing</b>	doen uitgaan
<b>to tender</b>	een offerte uitbrengen
<b>accountant</b>	boekhouder
<b>work pattern</b>	arbeidspatroon
<b>previously</b>	vroeger, eerder
<b>salesmen</b>	vertegenwoordigers
<b>qualification</b>	(bewijs van) bevoegdheid, geschiktheid
<b>obvious</b>	duidelijk, voor de hand liggend

\* De Nederlandse uitdrukking "op korte termijn" (d.w.z. spoedig, in de nabije toekomst) is in het Engels *niet* "at short notice", maar b.v. soon, before long, at an early date, in the near future.