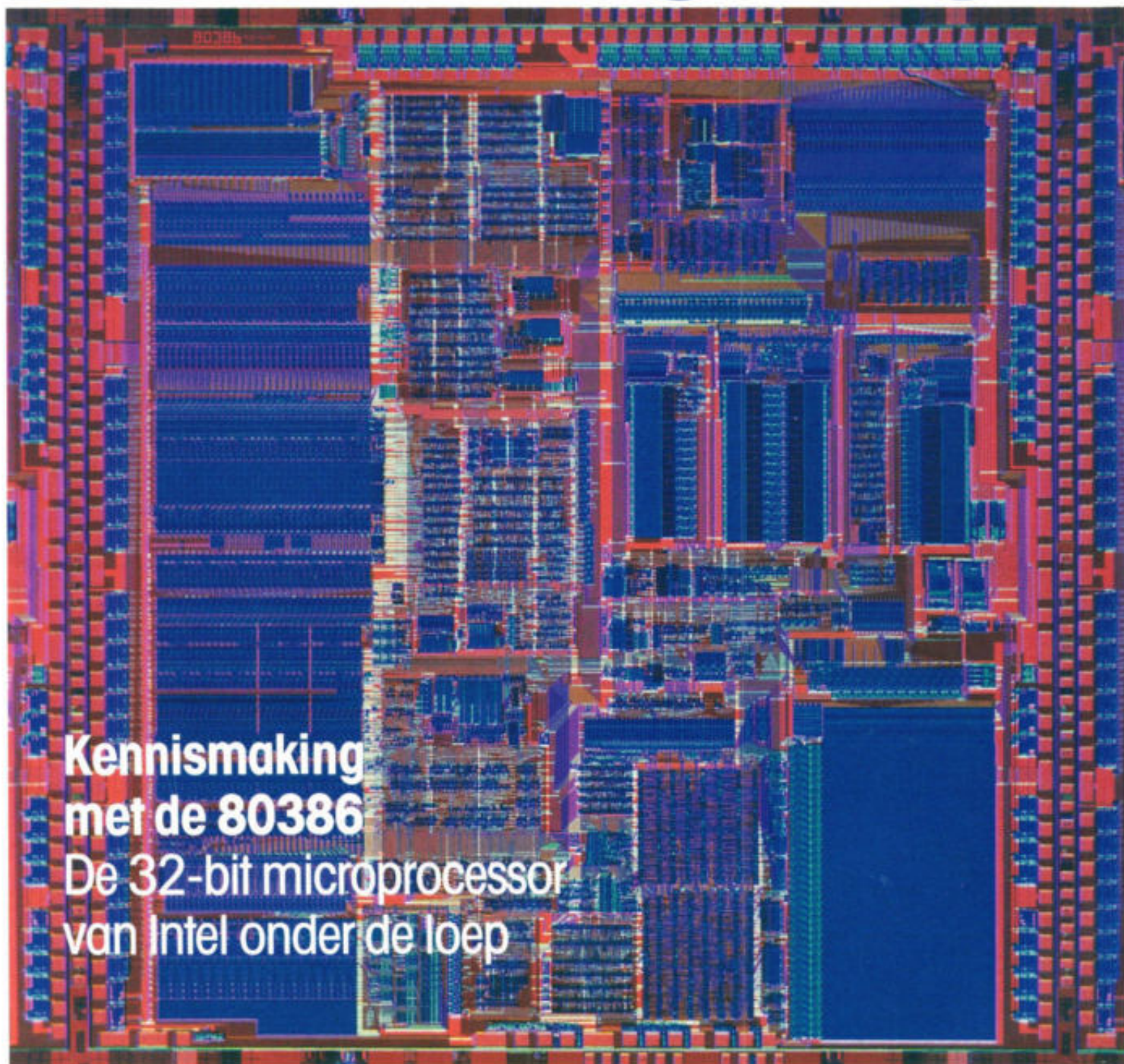


Directzicht-verbindingen met diodelaser

„Millimeters” met InP-dioden

Nobelprijs: Hall-effect gequantiseerd

ELEKTRONICA



**Kennismaking
met de 80386**

**De 32-bit microprocessor
van Intel onder de loep**

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

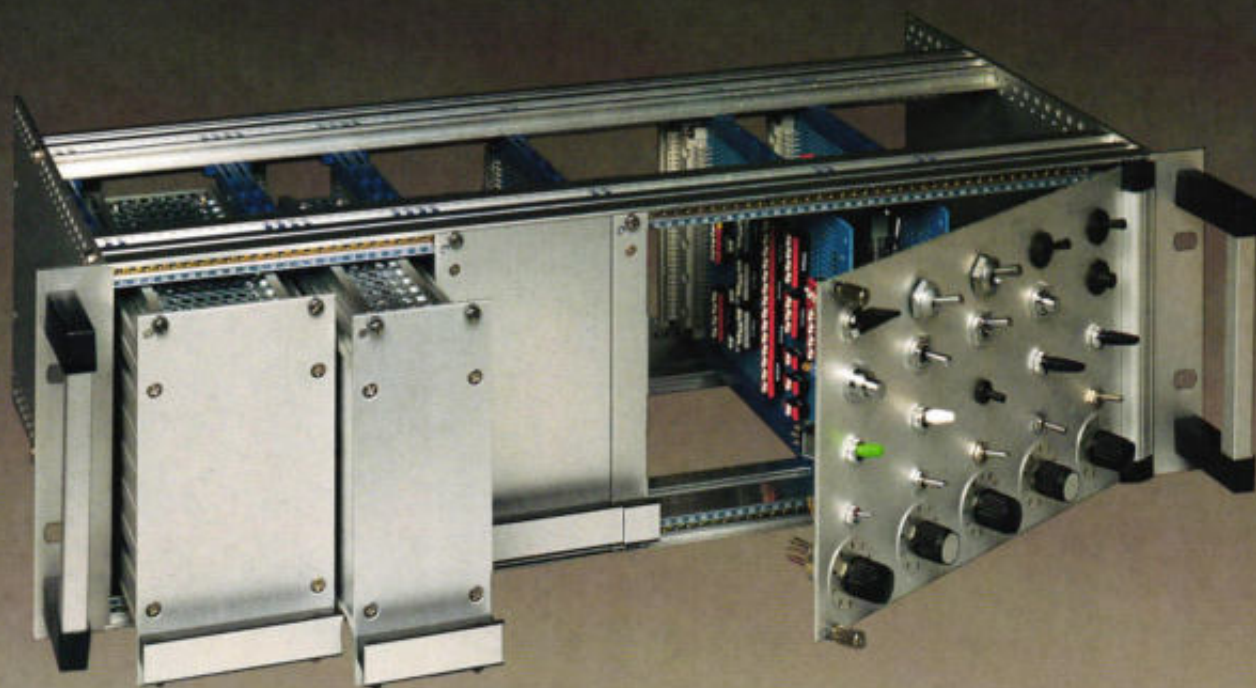
ONS NIEUWE PRINTKAARTREK-SYSTEEM 2350

Kompleet en vele uitvoeringen.

Direkt leverbaar.

Ook volgens mil. STD 810c trilbestendig.

EN NOG GOEDKOOP OOK.....



HET GROTE KNÜRR SYSTEEM VAN

Vitronic Metaaltechniek B.V.

Mechelaarstraat 17 Postbus 93
4903 RE Oosterhout 4900 AB
Tel.: 01620 - 51440

De dokumentatie ligt voor u klaar.

22 november 1985
33e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.: (05700) 91911, telex: 49540
verschijnt 21 x per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Redactie:
Hoofdredactie: E. Th. Stavenhilt,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: drs. R. Th. Chömpff, ing. E. Th. van
Gelder, ing. A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Mej. D. Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk

Medewerkers:
N. Baayens, R. Bakker, A.M. Bijnen,
ir. J.P.C. van Gennip, ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen, L.P. de Jong,
M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman,
H. Leydens, E.H. Nordholt, ing. Th. W. Polet,
D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg,
J. Stevens, M. v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS),
dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland),
J. Gee, (Frankrijk), H. Dennert (Japan),
W. Roth (West-Duitsland), H. Saeyns (België),
M. Verstrepen (België).

Advertenties:
05700-91476 (M. Flaming),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 103,01 (incl. BTW)
België f 185,00 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 7,50, (incl. BTW)
België f 14,00 (incl. BTW)

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putel 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putel 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde vervaelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1985.

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft."

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840

INHOUD

De omslagfoto:

Veertien jaar geleden introduceerde Intel de eerste commerciële 4-bit microprocessor, de „4004". Thans heeft deze microprocessor-pionier zich ook gemengd in het nog zeer selecte gezelschap van halfgeleiderfabrikanten die echte 32-bits naar het stadium van productierijpheid hebben getild. Reden genoeg voor een globale kennismaking met de technologie en de conceptfilosofie van deze microprocessor, die de type-aanduiding 80386 draagt, zie pag 61 e.v.

(Foto: Intel Benelux, Rotterdam)



ACTUEEL

8

PRAKTIJK UIT HET LAB

'Halfgeleider-knutselarij' bekroond met Nobelprijs

Prof. Klaus von Klitzing ontdekte gequantiseerde Hall-effect 17

TELECOMMUNICATIE

Directzicht-verbindingen met diodelasers

Systeemcomponenten en ontwerpcriteria 27

MICROGOLFTECHNIEK

„Millimeters" met InP-dioden

Succesvolle toepassingen in oscillatoren en versterkers vanaf 30 GHz. 51

HALFGELEIDERS

Kennismaking met de 80386

Intel's 32-bit microprocessor onder de loep 61

LITERATUUR

Glasvezels: technologie en marktverzicht 76

Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten 76

PRODUKTINFORMATIE

87



Als er weinig ruimte is...

Omron's TL-X benaderings- schakelaars.



In deze tijd van hoogwaardige technologie en miniaturisering is er een groter wordende behoefte ontstaan aan kleinere en kortere inductieve benaderingsschakelaars, om in klein uitgevoerde installaties of in een beperkte ruimte aan te brengen. Omron biedt aan...

Veelzijdige reeks, bestaande uit 40 typen.

- Voor wissel- of gelijkspanning en een afschakelcapaciteit tot 200mA.
- Werkt bij omgevingstemperaturen van -40 tot +85°C.
- LED werkingsindicator, behalve op M8-typen.
- Afdichtingsklasse IP67.

Langere werkingsafstanden.

- Afgeschermd type: 1, 2, 5 en 10mm.
- Niet-afgeschermd type: 5, 10 en 18mm.

Drievoudig voordeel.

- Zeer geschikt voor werking met hoge snelheid.
- Aan te sluiten op elektronische circuits of programmeerbare besturingen.
- Lange levensduur.

Technologie van morgen
in componenten van vandaag...

CARLO GAVAZZI
OMRON

Maak contact met ons.

JA! Zend mij meer informatie over de TL-X reeks.

Naam _____
Bedrijf _____
Adres _____
Postcode/Plaats _____

CARLO GAVAZZI OMRON BV · Jan Rebelstraat 2 · 1069 CB Amsterdam

Heeft U EMI-RFI Problemen? Souriau heeft Voor U de Oplossing

In het enorme programma van Souriau-verbindingsmaterialen vindt U een breed scala producten om uw EMI-RFI problemen op te lossen.

D-Connectoren:

Uitgebreide mogelijkheden door toepassing van "Grounding Fingers", metalen of gemetalliseerde kappen, en vertinde behuizingen.

Ronde connectoren:

Vele typen zeer goed hoog frequent afgeschermd.

Filterconnectoren:

Leverbaar met zeven verschillende dempingskarakteristieken, als π - en als C-filter; gemengde en gedeeltelijke bezetting mogelijk.

Fiber-optics:

De oplossing voor alle EMI/RFI-problemen. Zowel de connectoren voor overdracht via glasvezelkabel, alsook complete systemen voor RS 232, 2 MBit/s en 10 MBit/s.

Voor de juiste verbinding.



SOURIAU

Technisch de beste

S.E.B. Souriau Kanaalweg 25-27 Postbus 174 2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel. 010-501322. Tlx.24050 Fax. 585467



nieuwe dimensie in 28 PIN EPROM's

De JEDEC-norm voor EPROM's met 28 pennen

laat maximaal 16 adreslijnen en 8 datalijnen toe, zodat de maximale EPROM-dichtheid is beperkt tot 512 kbit (86 kbytes).

Intel heeft deze beperking doorbroken door de toevoeging van een unieke adresseringsfunctie: pagina's van 16 kbyte kunnen onder softwarebesturing worden geselecteerd. Het schrijven van een byte naar de EPROM geeft een keuze uit maximaal 256 pagina's. Hierdoor kan in een 28 pins socket tot maximaal 32 Mbit worden geadresseerd.

De 27513 heeft 4 pagina's van elk 16 kbyte

met een totale capaciteit van 64 kbyte. Binnen het 64 kb adressenbereik van 8-bit microprocessors en controllers laat de 27513, ondanks zijn totale capaciteit van 64 kb, toch ruimte voor RAM en andere geheugens. Alle 4 pagina's vallen immers binnen dezelfde 16 kb fysieke ruimte. Met minimale hardware-aanpassingen kan de 27513 in elke bestaande 27128 socket worden gebruikt, dus ideaal voor iedere toepassing waarbij mikro's een te beperkt kodegeheugen hebben.

De 27513 is een hernieuwde start voor 28 pin EPROM's. En dit is nog maar het begin. EPROM's met ingebouwde pagina-adressering zullen in nog hogere dichtheden worden uitgebracht.



Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor informatie
28 PIN EPROM's

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240
3000 BW ROTTERDAM

Een postzegel is niet nodig.

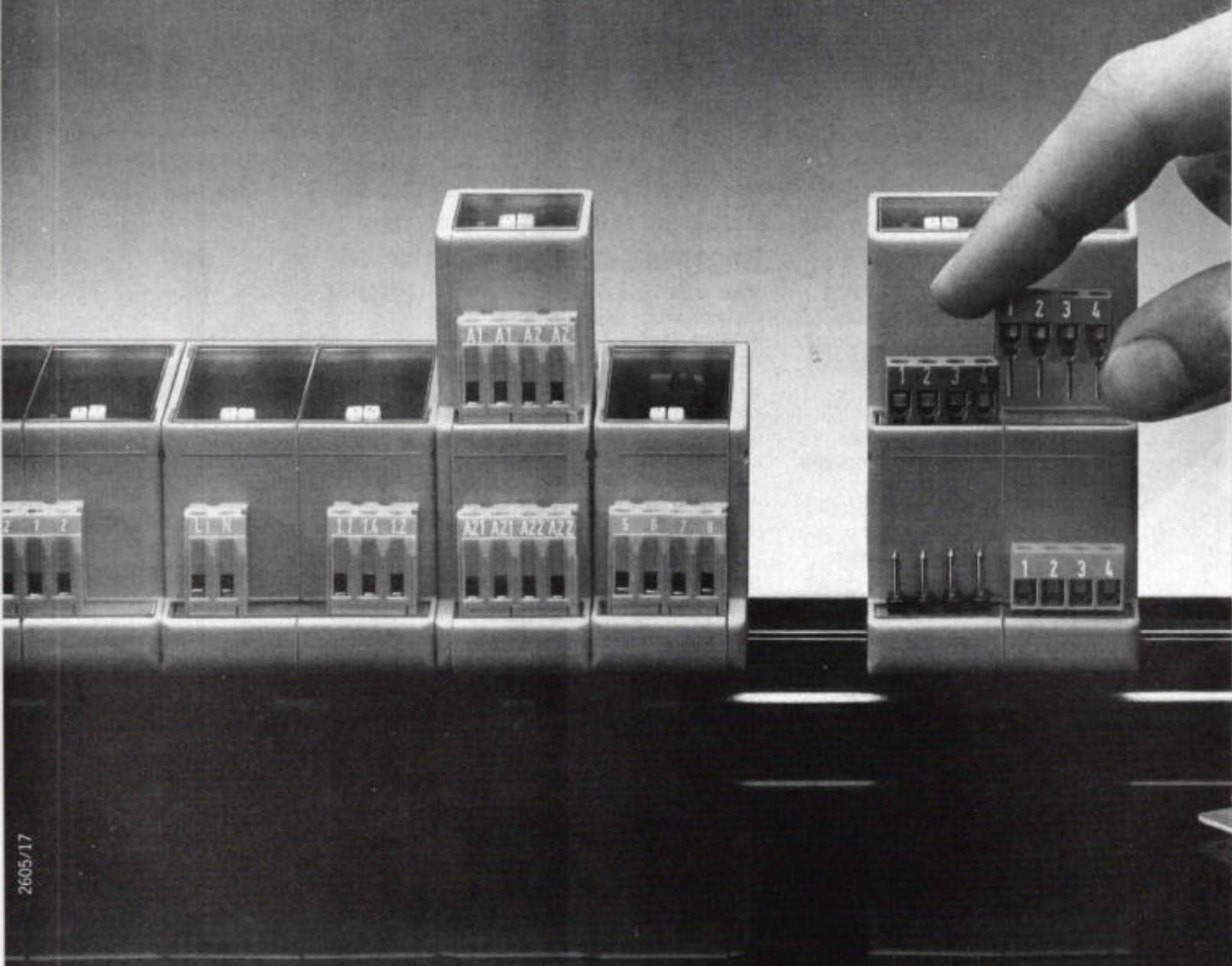
☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel International N.V.
BRUSSEL
2-6610711

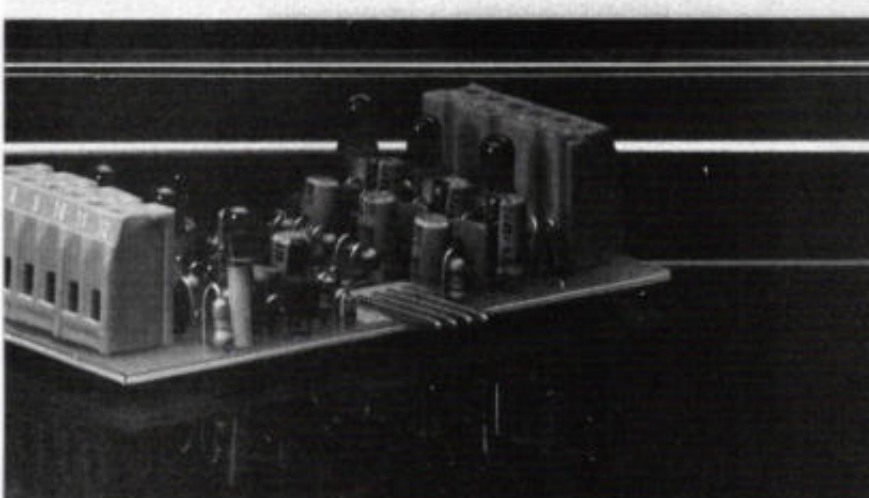
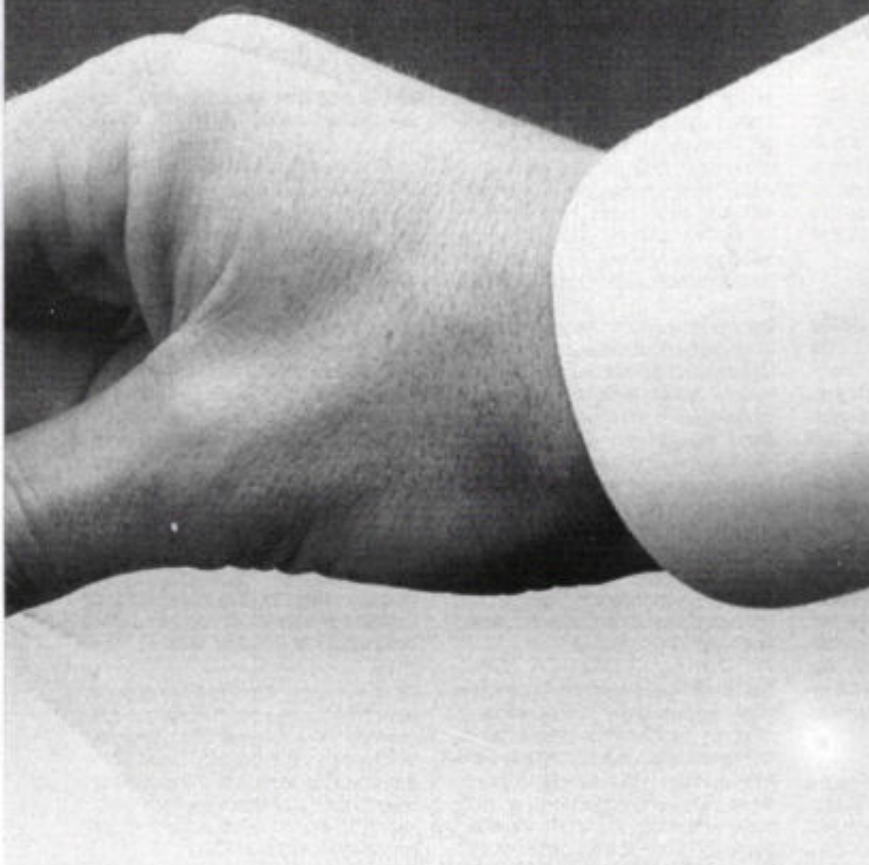
☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

ONZE ELEKTRONISCHE SLUITSYSTEMEN MAKEN IN DE TECHNISCHE WERELD



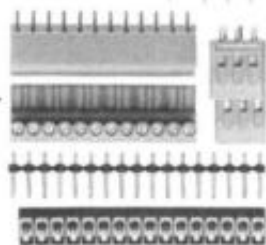
CA AAN- N HET KIND AKKER.



In het overgangsgebied van elektro-techniek naar elektronica heeft Wieland een rationele en kompakte wijze van bouwen mogelijk gemaakt. Met de vier beschikbare elektronica aansluitsystemen kunnen op gemakkelijke en plezierige wijze veel, zo niet alle, aansluitproblemen worden opgelost. Zo plezierig en gemakkelijk dat het moeilijk zal zijn om niet door te blijven bouwen.



De Wieland elektro-nica-aansluitsyste-men zijn er in alle mogelijke soldeerbare, schroefbare en steekbare uitvoeringen. Daarbij garandeert de hoge kwaliteit van het Wieland materiaal een absoluut zekere verbinding.



Op Din-rail toe te passen zijn de WEB-behuizingen voor elektronische schakelingen. Op de daarin op te bergen prints kunt u met dezelfde aansluitsystemen weer verder bouwen. Bovendien zijn alle Wieland produkten met het universele en snelle kodeersysteem te koderen. Gezien de eisen die wij aan kwaliteit stellen, zal het geen verbazing wekken dat Wieland hier te lande door Isolectra vertegenwoordigd wordt.

Als u onderstaande bon aan ons opstuurt, ontvangt u uitgebreide informatie over Wieland elektronica aansluitsystemen.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.**

Bon voor alle informatie over Wieland elektronica aansluitsystemen. Stuur deze bon naar Handelsmaatschap-pij Isolectra bv, Antwoordnr. 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____
naam bedrijf: _____
adres: _____
postcode: _____
plaats: _____
telefoonnr.: _____



EA22

Zelfbewust in ZIRST

Concentratie van 'high-tech' rond Grenoble

GRENOBLE (F) – 'Petit Silicon Valley' noemen de Fransen liefkozend de regio bij Grenoble die officieel staat aangeduid als ZIRST ofwel Zone Industriële de Recherche Scientifique et de Technologie. De koosnaam klinkt een klein beetje als een verontschuldiging voor de omvang, maar men is er zeer zelfbewust als het niveau van onderzoek en de industrie aan de orde komt.

In de regio Grenoble hebben zich in korte tijd ruim veertig high-tech bedrijven gevestigd in de nabijheid van een groot aantal instituten zoals de Grenoble University of Science et Medicine, het Polytechnisch Instituut, het centrum voor micro-elektronica CNET, het Laue Langevin Instituut, het National Research Council (CNRS) en niet te vergeten een zware vertegenwoordiging van de Thomson groep. Het gebied doet qua karakter en structuur dan ook niet onder voor het roemruchte Amerikaanse voorbeeld. Jonge bedrijven, bemand met jonge ingenieurs, die in samenwerking met deze instituten en aanzienlijke financiële steun van de overheid nieuwe producten ontwikkelen die ze succesvol kunnen uitzetten op de elektronicamarkt. Vooral nog beperkt die afzet zich nog voornamelijk tot de eigen Franse markt, want kaas en wijn bepalen nog altijd het exportimago van Frankrijk. Maar als het aan de Franse elektronica-industrie ligt zal daar snel verandering in komen.

Dat zal trouwens wel moeten, want de jarenlange protectie door de

Afb. 1. Het systeem van ITMI transformeert het totale beeld in een contouurfbeeld waardoor zeer snelle computerverwerking kan plaatsvinden.



Franse overheid van de nationale computer- en telecommunicatie-industrie is voorbij. Tot voor kort kregen buitenlandse bedrijven in deze sector geen kans en gaf een chauvinistisch bewind de voorkeur aan de technologie van eigen bodem.

Om twee redenen heeft men gebroken met dit beleid. Ten eerste wil de Franse overheid, door de internationale concurrentie belangrijke orders te gunnen, de eigen elektronica-industrie prikkelen tot innovatief denken en aanzetten tot sterker concurrerend handelen. Ten tweede hoopt men door de eigen markt open te stellen voor buitenlandse concurrentie een meer op de export gerichte industrie te creëren, zodat de bedrijfstak per saldo gezonder wordt.

BEKENDHEID

De promotie van deze industriële activiteiten ligt bij het ACTIM (Agence pour la Coopération Technique Industrielle et Economique) die jaarlijks honderden journalisten uit het buitenland ontvangt om meer bekendheid te geven aan de Franse technologie. Daarnaast speelt de Chambre du Commerce, de kamer van koophandel een meer commerciële rol bij exportbevordering en internationale contacten dan in Nederland. Zo exploiteert zij bijvoorbeeld ook deels het paradijsje van de Franse Spoorwegen de snelle TGV, de Train Grande Vitesse, iets wat in Nederland volkomen ondenkbaar zou zijn.

Een ander bewijs van deze commerciële denkwijze vormt de Stichting Franse Kamer van Koophandel en Fabrieken in Nederland. Deze werkt zonder overheidssteun en maakt op projectbasis Franse bedrijven wegwijs in Nederland en omgekeerd. In samenwerking met het ACTIM organiseerde de Franse Kamer een reis langs een aantal bedrijven om eens een blik te werpen in de Franse elektronicakeuken. Een verslag van een kijkje over de grens.

VORMHERKENNING

Hoog boven Grenoble, met een schitterend uitzicht over de vallei, ligt Jay Electronique. Dit bedrijf heeft zich volledig gespecialiseerd in de ontwikkeling van sensortechnieken, en heeft bijvoorbeeld in samenwerking met ITMI een systeem ontwikkeld waarmee vingerafdrukken kunnen worden waargenomen. De nieuwste



Afb. 2. Het futuristische gebouwencomplex van het CNET-centrum in Grenoble.

vondst van Jay betreft een vormherkenningssysteem dat niet gebruik maakt van een CCD-camera, maar van een laserstraal die via een roterende spiegelvlak de omtrek van een produkt aftast. Deze omtrek wordt opgeslagen in het geheugen dat wordt bestuurd door een Motorola 68000 microprocessor.

De werking van de sensor verschilt in principe niet van de traditionele fotocel. Op de cirkelomtrek van de sensor is een groot aantal fotocellen geplaatst, en elke keer als de laserstraal een cel passeert, controleert de microprocessor of het lichtpatroon overeenstemt met het patroon dat in het geheugen is opgeslagen. De feitelijke herkenningprocedure is onafhankelijk van de doorvoersnelheid, maar voor efficiënte onvertraagde identificatie ligt het optimum bij een doorvoersnelheid van 1 m/s.

Het identificatiesysteem is geschikt voor eenvoudige patroonherkenning en de fabrikant claimt dat de prijs/prestatie-verhouding aanzienlijk gunstiger is dan bij een CCD-camera met benodigde hard- en software, waarvan de kosten vaak erg hoog zijn in relatie tot de eenvoudige identificatie die meestal wordt verlangd.

Verder heeft Jay Electronique zich gespecialiseerd in industriële afstandbesturing en kleurherkenning.

Een opvallende bijzonderheid is dat het bedrijf een Nederlandstalige catalogus heeft.

COMPUTERVISION

ITMI (Industrie et Technologie de la Machine Intelligente) beweegt zich zeer succesvol op de nieuwe markt van 'computervision' en robotbesturing. Geavanceerde systemen moeten de inspectie met het menselijk oog gaan vervangen. Marktberekeningen voor de komende jaren spreken van een vervanging van 10 tot 15% van mensen door intelligente inspectiesystemen, en

dat is een niet onaanzienlijke 'billion dollar' markt.

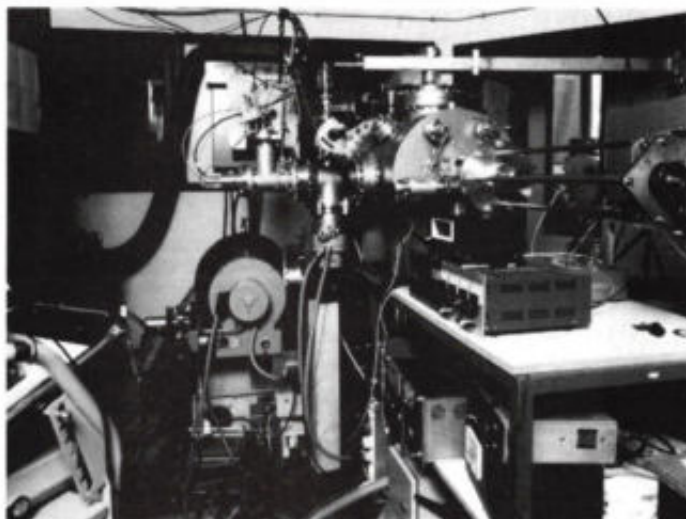
Het hart van het systeem waarmee ITMI zich zeer graag presenteert, bestaat uit een CCD-camera waarvan het totale 'realistische beeld' van een object door middel van digitalisatie wordt getransformeerd tot een grafische representatie van de contouren. Dit reduceert de rekentijd van de computer aanzienlijk, want in plaats van een doorrekening van 256×256 beeldelementen hoeft de computer nu alleen nog maar een gedefinieerd aantal lijnen te controleren. Als het systeem wordt gebruikt voor identificatie, kan het gegenereerde beeld nog verder worden geabstraheerd zodat de computer alleen enkele karakteristieke gegevens hoeft door te rekenen zoals de afstand tussen twee lijnen, of een bepaalde hoek van het produkt (afb. 1).

Door het elimineren van die redundante informatie wordt enorm veel rekentijd gewonnen en kan het systeem hoge snelheden behalen. Zodoende kan men uiterst gecompliceerde beelden snel herleiden (binnen 1/60 s) tot waarden die men wil herkennen of controleren.

Een ander voordeel van het systeem is dat de informatie niet eenduidig hoeft te worden aangeboden. In tegenstelling tot het systeem van Jay Electronique maakt het voor dit systeem niet uit als een werkstuk minder nauwkeurig gepositioneerd de 'visioneerheid' passeert.

CMOS

Het Centre National d'Etudes des Telecommunications in Grenoble is een van de zeven onderzoek- en ontwikkelingscentra van de Franse PTT. Het centrum Norbert Segard in Grenoble is het grootste openbare onderzoekscentrum ten behoeve van geïntegreerde schakelingen. Het programma omvat zowel fundamentele research als onderzoek naar productietechnologie en



Afb. 3. De experimentele opstelling voor fundamenteel plasma-onderzoek voor het SPECTRE-project.

op dit terrein werkt het samen met overige industrieën voor de ontwikkeling van nieuwe machines en geautomatiseerde systemen voor het fabriceren van CMOS schakelingen.

Het centrum werd in 1981 geopend en zal met de voltooiing van de gebouwen in 1986 ruim 500 medewerkers herbergen (afb. 2).

Het centrum heeft enkele leuke vinden op zijn naam staan die inmiddels ook met succes op de markt zijn gebracht. Een van deze toepassingen was een lasermarkeringssysteem om wafers te identificeren. Tot voor kort gebeurde dit met een diamantstift. Het systeem heeft ten opzichte van de oude graveermethode duidelijk meer voordelen. Het systeem detecteert een lege plek op de wafer waarna een YAG, 1.06 micronlaser met een snelheid van 30 tekens per seconde de wafer 'beschildert'. Doordat de wafer tijdens dit schilderen in gefixeerde positie op een luchtkussen zweeft is de kans op beschadiging minimaal, terwijl bij graveren de stift of de wafer mechanisch moet worden bewogen. Niet alleen is dat systeem minder betrouwbaar en langzamer, ook de kans op beschadiging van de wafer is vele malen groter. Na de ontwikkeling werd het systeem overgedragen aan Sulzer Electro Technique (SET) die het nu over de hele wereld verkoopt.

Op dit moment concentreert men zich op een drietal projecten waarvan SPECTRE, voor de beheersing van 0,7 micrometer spoorbreedte het snelst moet worden gerealiseerd. Het SPECTRE-project moet in 1989 zijn voltooiing naderen en in het kader van ESPRIT werken het CNET en Bull hiervoor samen met de universiteit van Leuven, British Telecom en SGS uit Italië (afb. 3).

Het tweede project heet SOI, Silicium on Isolator, en betreft onder-

zoek naar de veelbesproken driedimensionale chip die men samen met Thomson wil ontwikkelen. Het derde speerpuntonderzoek, het SMS-project ofwel Silicium Metal Silicium, is een spectaculaire poging om door middel van nieuwe materiaalcomposities een hogere schakelsnelheid te bereiken. CNET wil binnen vijf tot tien jaar een schakelsnelheid kunnen behalen van maar liefst 0,025 ns.

OVENS

Op loopafstand van het CNET ligt AET (Addax Electrotechnique) waar men specifieke apparatuur ontwikkelt voor waferbehandeling, variërend van laboratoriumovens tot plasma-ovens en snelle automatische annealingsystemen. De interesse voor snelle annealingsystemen waarbij binnen enkele seconden temperatuursprongen worden gemaakt van 1000 tot 1200 graden is betrekkelijk jong. Pas gedurende de afgelopen drie jaar heeft deze techniek een industriële ontwikkeling doorgemaakt die parallel loopt met de sterke opkomst van CMOS-technologie en de snel stijgende integratie op het chipoppervlak (afb. 4).

Het annealingsysteem is ontwikkeld met hulp van de universiteit van Nantes, het CNET en Thomson. Het project valt onder de zogeheten DAI regeling (Director for Industrial and International Affairs) waarbij de totale ontwikkelingskosten voor rekening komen voor de overheid. Na deze ontwikkelingsfase krijgt de overheid de beschikking over een werkend prototype dat zij kan distribueren naar een belanghebbende industrie, in dit geval Thomson, zodat de technologie snel verspreid wordt. Een bepaald percentage van de inkomsten van het gesubsidieerde project vloeit terug naar de overheidskas, zodat weer nieuwe ontwikkelingen kunnen worden bekostigd. Voorwaar een riante regeling. De eerste annealingsystemen

staan nu op proef bij Thomson CSF en SGS Italië en ook Siemens schijnt in verband met het Mega-project interesse te hebben getoond. Verder is de niet-automatische versie van het 'rapid annealing-systeem' door een groot aantal laboratoria afgenomen.

Op dit moment is er op de hele wereld maar een concurrent, namelijk Allan Gates Associates, maar deze levert naar zeggen van AET tegen minder scherpe prijzen. De prijs van een rapid annealing systeem bedraagt ruim 100.000 gulden en de levertijd is 3 tot 6 maanden. Maar het is ook mogelijk het systeem enkele maanden op proef te huren, of uit te testen in de eigen cleanroom van AET.

TRILLINGEN

MetraVib, een afkorting van Mesurement, Analysis and Treatment of Vibrations and Noise, is een snel groeiend bedrijf dat zich heeft gespecialiseerd om op basis van contractonderzoek trillingen en geluiden te analyseren.



Afb. 4. Het snelle annealingsysteem dat AET in samenwerking met het CNET heeft ontwikkeld en dat nu produktieklaar is. Hier afgebeeld staat het apparaat dat geschikt is voor laboratoriumonderzoek. Er is ook een automatische versie leverbaar.

Het meten van trillingen is voor voor veel industrieën een uiterst belangrijke zaak en kan voor sommige produkten van vitaal belang zijn.

MetraVib hanteert een mathematisch model Systeem (Systematische synthese en experimentele calculatie) dat wordt gerelateerd aan de parameters van het object dat men wil doorrekenen. Door het object, bijvoorbeeld een booreiland, bloot te stellen aan specifieke dynamische krachten en diezelfde coëfficiënten mathematisch op het theoretisch model los te laten krijgt men feedback-gegevens die kunnen leiden tot de samenstelling van een betrouwbaar rekenkundig model

dat dezelfde frequentie-eigenschappen heeft als het originele object.

Zo heeft MetraVib de rails helpen ontwerpen voor de Train Grande Vitesse en heeft men na trillingsklachten bij de Talbot Horizon de motorophanging zodanig veranderd dat de trillingen van het motorblok beter werden uitgedempt door de dragende constructie. Op soortgelijke wijze is MetraVib betrokken bij de ontwikkeling van de nieuwe Volvo in Helmond.

Voor dit alles heeft men specifieke trilling-, druk-, temperatuur- en intensiteitsopnemers ontwikkeld die in juni '86 als halfgeleidersensoren in productie zullen worden genomen. Ter vergelijking de klassieke trillingopnemer kostte al snel f 800 en zijn halfgeleiderbroertje moet 3 tot 4 gulden opbrengen.

Die trillingsopnemers van MetraVib worden overigens door Camembert gebruikt bij het kaasbereidingsproces. Men stuurt een geluidssignaal door een vat waarin de kaas langzaam rijpt. Tijdens het rijpingsproces wordt de substantie steeds dikker en daarmee correspondeert de trillingskarakteristiek. Daardoor kan een trillingssensor exact het moment bepalen waarop de Camembert in het doosje moet, en hoeft de werknemer dat niet meer (letterlijk) over het handje te doen.

Al is de Franse elektronica-export nog niet indrukwekkend te noemen, we kunnen dus in ieder geval op smakelijke wijze kennis nemen van haar toepassingen. (RC)

Jay Electronique
Importeur in de Benelux is
Crouzet BV, Industrieweg 17,
2382 NR Zoeterwoude.

ITMI SA France, Chemin des
Prés, ZIRST, 38240 Meylan, Tel:
(76) 903381

CNET Grenoble, BP 98 - Chemin
du Vieux-Chêne, 38243 Meylan,
Tel: (76) 514000, telex 980727

AET, Chemin de Malacher,
ZIRST, 38240 Meylan, Tel: (76)
904118, telex 980419 AET F.

MetraVib, 64 Chemin des
Mouilles, 69130 Ecully,
Tel: 7/ 8332253, telex: METRAV
380298 F.

Chambre de Commerce &
D'Industrie de Grenoble, 6
Boulevard Gambetta, 38028
Grenoble, Tel: (76) 472036, telex:
320824 F.

Franse Kamer van Koophandel
en Fabrieken in Nederland,
Keizersgracht 276, 1016 EW
Amsterdam, (020) 269691, Tx:
13529

NIEUWE MARKT: NEDERLAND

Kleingruttersmentaliteit grootste probleem voor Rood Testhouse

HEERDE – Rood Testhouse is een bedrijf dat zich heeft gespecialiseerd in het testen en meten van printen en IC's. De behoefte aan kwaliteitscontrole bleek zo groot dat het bedrijf de afgelopen acht jaar een spectaculaire groei onderging. Begon men in 1979 met 5 man; momenteel zijn in een gloednieuw pand 85 mensen werkzaam. Deze groei werd ook door de overheid voorbeeldig gevonden, reden waarom men het bedrijf onderscheidde met de Koning Willem I plaquette. Een klein half jaar na deze uitreiking heeft ELEKTRONICA een gesprek met Rood Testhouse. De bedrijfsleiding is niet ingeslagen op het succes, maar heeft een nieuwe marketingstrategie ontwikkeld voor een nieuwe markt die traditioneel moeilijk is te overtuigen: Nederland.

Na jaren van snelle groei op voornamelijk buitenlandse markten wil men in Nederland het kwaliteitsbewust ondernemen gaan stimuleren. Niet alleen omdat kwaliteit op zich al een prijzenswaardig streven zou zijn, maar ook omdat kwaliteit zich laat terugverdienen. Dat laatste is een zwaar argument, want de gemiddelde Nederlandse ondernemer investeert niet graag in kwaliteit als daar geen duidelijk voordeel tegenover staat. „De kleingruttersmentaliteit heeft nu eenmaal moeite met de investering die onlosmakelijk verbonden is met kwaliteitsbewaking”, verzucht Simon Zijp, salesmanager bij Rood Testhouse. „In Duitsland, Engeland en de Scandinavische landen blijkt die discussie over de noodzaak tot kwaliteitsbeheersing vaak toch met meer kennis van zaken te worden gevoerd, en in Nederland moeten we het hele alfabet afwerken”.

CONFRONTATIE

In de praktijk houdt men de mensen een spiegel voor, door de manager te confronteren met zijn kwaliteitsbewustzijn. „Vaak denkt men al aan kwaliteitsbeheersing te doen door in te kopen bij een gerenommeerde fabrikant. Dat is echter geen kwaliteitsgarantie maar een eenvoudig uitgangspunt”, aldus P. van Damme, marketing manager bij Rood Testhouse.

Een pikant voorbeeld. „Op een gegeven moment wordt bij klant Pieterse een lading chips afgeleverd en er blijkt door de leverancier in de doos abusievelijk een briefje te zijn achtergelaten met daarop de tintelende tekst: 'deze chips beslist niet aan Jansen leveren'. Pieterse kwam met de doos onder de arm naar ons toe en vertelde van het vreemde briefje. Toen bleek dat Jansen zijn spullen altijd door ons liet controleren, en dat de betreffende leverancier dus bijhield welke afnemer zijn chips op kwaliteit controleerde en wie dat niet deed. En dat hij klaarblijkelijk daar ook zijn leveranties op afstemde. Het resultaat was dat Pieterse voortaan toch ook maar zijn spullen liet testen. Toch is dat geen pure slechtheid van zo'n leverancier. Het is simpelweg het gevolg van

het gegeven dat de belangen van leverancier en klant nu eenmaal niet hoeven samen te vallen. De kwaliteitseisen van A hoeven niet noodzakelijkerwijs overeen te komen met de prijs en de betrouwbaarheid die B verlangt.

Maar in het algemeen geldt natuurlijk dat elke verkopende partij altijd



Ben van Damme (links) en Simon Zijp: „Kwaliteitsbepaling van chips op grond van kansberekening is beslist niet afdoende”.

proeft zoveel mogelijk risico bij de afnemer te leggen. Voor ons vakgebied toegepast, betekent dat dus dat hoe zwaarder de chipfabrikant zelf test hoe groter het aantal chips dat afvalt, en dus test de fabrikant alleen monsters op basisniveau. Of hij test desgevraagd zwaarder, maar het blijven beproevingen op monsterbasis. Het blijft dus kwaliteit op kansberekening. En zolang de afnemer niet stelselmatig controleert of alles correct wordt afgeleverd, en liever een serviceapparaat erop nahoudt dat na een jaar de brokken kan gaan verhelpen, vindt de fabrikant dat natuurlijk prima.

Want dat is de keerzijde van de medaille. Door stelselmatig de kwaliteitscontrole te minimaliseren is men verplicht er een omvangrijk en duur serviceapparaat op na te houden. Hoewel uitval of storing natuurlijk verholpen kan worden, kan

ergernis hierover iemand ertoe brengen een andere leverancier te gaan zoeken. In Nederland kun je nog even iemand bezoeken, maar als je exporteert zijn de verbindinglijnen langer. Als dan na een jaar langzamerhand ellende komt, dan is de feedback vaak zwaar verminkt en kun je niet meer 'even' reageren op die situatie”.

BALPEN

Zijp: „Veel mensen zeggen 'ik hoef niet zonodig te testen want ik blijf met het ontwerp ruim binnen de specificaties'. Dat kan wel zo zijn, maar dat biedt op zich nog geen garantie. In menig ontwerp wordt men geforceerd naar de marges van bepaalde componentspecificaties en op een onverwacht moment duiken dan vaak problemen op omdat men domweg zelfs deze specificaties niet heeft getest.

We hebben meegemaakt dat een fabrikant hier ter plekke specificaties wijzigde in het databoek. We waren op problemen gestoten, en geconfronteerd met de testuitsla-

tiegiericht moet worden getest. Het tweede wat hierdoor duidelijk wordt gemaakt, is dat een goede schakeling niet wordt bereikt door je componenten te zwaar te kiezen.

Kwaliteit wordt niet gedefinieerd door op half vermogen te werken. Kwaliteit is het bereiken van een optimaal resultaat volgens een vooraf bepaalde strategie. En in die definitie is dus zeer duidelijk het economisch aspect besloten. Je kunt wellicht goedkopere componenten inkopen als je exact test hoe de schakeling wordt belast”.

ONAFHANKELIJK

Van Damme: „En dan zou ik iedereen die testen duur vindt eens willen aanraden het verschil te bekijken in aankoopssom bij de fabrikant tussen een geteste en ongeteste partij. Ik geef u de garantie dat wij in dat prijsverschil kunnen concurreren. En dan bieden wij nog de garantie dat wij een onafhankelijke partij zijn. En dat laatste is erg belangrijk. Wij hebben op geen enkele wijze baat bij de uitslag van een test en dat maakt een situatie een stuk bespreekbaarder, zowel voor de klant als voor de leverancier.

Maar in de praktijk zijn de contracten over de leveranties vaak nog erg gebrekkig. Je zou de mensen de kost moeten geven die worden opgezadeld met chips uit wel tien verschillende partijen over een productieperiode van twee tot drie jaar. Maar daar zijn meestal geen afspraken over gemaakt.

Hetzelfde geldt voor andere contractbepalingen en kwaliteitsgaranties. Je kunt je een groot aantal clausules indenken, die de afnemende partij minder afhankelijk zouden maken van het productietoeval. Maar de overeenkomsten zijn eigenlijk nogal primitief. En dat kan ook niet anders, want als men niet test weet men nooit voor de volle honderd procent of het niet aan de schakeling ligt of aan het product”.

Toch zal in Nederland het roer om moeten, als men wil blijven exporteren. De buitenlandse concurrentie neemt de testprocedure namelijk wel op in zijn productieproces, en vroeg of laat zal dit kwaliteitsverschil zich op markt doen voelen.

Rob Chomppf

Rood Testhouse BV, postbus 90, 8180 AB Heerde (05782) 3600.

gen wijzigde de man ter plaatse met zijn balpen enkele gegevens. Alleen testen geeft dus definitief uitsluitsel, maar ook als men ruim binnen de opgegeven specificaties ontwerp kunnen zich nog problemen voordoen.

Een IC dat volgens de specificaties blijft functioneren tot 70°C is niet per definitie betrouwbaarder bij lagere temperaturen. We hebben hier een CMOS-partij gehad waarbij tijdens test bij 70°C nauwelijks uitval werd gevonden, terwijl een herhaalde test bij 25°C een uitval gaf van 40%. Omdat de chip in deze applicatie niet veel warmer zou worden, had dit gevolgen voor de testtemperatuur, die – van aanvankelijk 70°C – voor deze opdrachtgever werd verlaagd tot 25°C. De les die zich uit dit voorbeeld laat lezen is dat men chips niet alleen op specificaties moet doormeten, maar dat ook applica-

Zakennieuws

Ericsson Information Systems BV heeft onlangs de uitbreiding van het kantoorpand officieel gemaakt. Het bestaande kantoorpand is nu met 5.920 m² uitgebreid tot zo'n 10.000 m².

Inl.: Ericsson Information Systems BV, postbus 263, 3440 AG Woerden (03480) 70911.

CIAD heeft de projectgroep 'CAD/CAM-systemen in de civiele techniek' opgericht. De groep stelt zich ten doel de specifieke eisen die de civiele techniek aan CAD/CAM-systemen stelt in kaart te brengen.

Inl.: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer (079) 219324.

Northern Telecom Data Systems en **Compair Computers** gaan op Europees niveau samenwerken op specifieke marktsegmenten, in het bijzonder de 'Basic Four'-markt. Deze samenwerking bestaat al enige tijd in Nederland en sinds kort in België.

Inl.: Northern Telecom Data Systems BV, mevr. W.M. Buis, Daalmeesterstraat 4, 2131 HC Hoofddorp (02503) 33644.

DRK Elektrotechniek heeft de toegangscontrole- en werktijdregistratiesystemen van **Cardkey Be-**

nelux in het leveringsprogramma opgenomen.

Inl.: DRK Elektrotechniek BV, postbus 14, 1160 AA Zwanenburg (02907) 4084/6094, telex: 16447.

Philips, La Radiotechnique-Compelec en **Cray Research** zijn overeengekomen gezamenlijk de mogelijkheden van GaAs-IC's voor toepassing in supercomputers te onderzoeken. De overeenkomst omvat de ontwikkeling van zeer snelle digitale IC's met een laag energieverbruik, onder andere geheugenchips en logische schakelingen.

Nixdorf heeft zijn duizendste digitale telefooncentrale geleverd aan de Duitse Bundespost. In drie jaar heeft het bedrijf hiermee een aandeel van 30% verworven op de Duitse markt voor digitale telefooncentrales.

Binnenkort zal het computeraanbod van **Vroom & Dreesmann** en **Dixons**, dat tot nu toe bestond uit Commodore en Sinclair, worden uitgebreid met de Atari 520ST en 130XE. De verkoop van de 520ST, die in het assortiment is opgenomen om te voldoen aan de vraag naar grotere computers die ook geschikt zijn voor zakelijk gebruik, zal voorlopig alleen bij een beperkt

aantal verkooppunten verkrijgbaar zijn.

Het Amsterdamse ingenieursbureau **Technécon** heeft een vestiging geopend in het Twenthe Centrum te Almelo. Technécon voert opdrachten uit voor toonaangevende industrieën van elektromechanische, fijnmechanische en elektronische producten en soortgelijke bedrijven.

Inl.: Technécon-Twente, Twenthe Centrum, Twentheplein 7, Almelo (05490) 14045.

Besprekingen tussen **Noite** en **Otra** hebben geresulteerd in de overdracht van het totale aandeelpakket van **Vekano** aan Otra. De bestaande Vekano-organisatie zal onder eigen naam als zelfstandige werkmaatschappij binnen Otra functioneren.

Inl.: Vekano BV, postbus 6115, 5600 HC Eindhoven (040) 829898.

Tussen **PTT Telecommunicatie**, **Ericsson Telefoon Maatschappij BV** en **AT&T en Philips Telecommunicatie Bedrijven** is overeenstemming bereikt voor de levering van digitale telefooncentrales aan de PTT.

De digitale centrales dienen voornamelijk ter vervanging van bestaande elektro-mechanische ap-

paratuur in zowel verkeerscentrales als centrales waarop de telefoonabonnees zijn aangesloten.

Tektronix CAE Systems Division maakt bekend dat met **Digital Equipment Corp.** een overeenkomst is gesloten voor gezamenlijke marketing. De twee ondernemingen zullen samen de marketing verzorgen voor CAE 2000 geïntegreerde en gestructureerde software voor elektronische ontwerpen.

Inl.: Tektronix Holland NV, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

Computervision Corp. heeft voor haar personal designer systeem een distributeur voor Nederland aangesteld. De keuze is gevallen op de samenwerkende bedrijven **Teser Holland BV**, lid van de Dordtse Engineering Group en **Vollwood Computer Systems Nederland BV**. Genoemde bedrijven hebben een samenwerkingscontract gesloten voor het op de markt brengen van op de PC gebaseerde CAD-systemen. De ondersteuning en levering van hardware neemt Vollwood voor haar rekening en Teser Holland de software-ondersteuning en training.

Inl.: Teser Holland BV, postbus 393, 3300 AJ Dordrecht (078) 140055.

Agenda December

30/11...8/12 Brussel

Eureka

World Fair for Invention, Research and Industrial Innovation
Inl.: Sogestor, 14 Rue Daquesnoy, 1000 Brussel, België, tel.: 09-32251122187, tx: 62052.

1...3 Arnhem/Rijnhal

Informatika '85

Inl.: Beurssecretariaat, 's Gravenweg 44, 2911 CG Nieuwerkerk a/d IJssel, tel.: 01803-14662 (mevr. J.C. Schram).

2...4 Holborn/Connaught Rooms

Electronics weighing in industrial processes

2...6 Londen

Data communications standards: interfaces, protocols and network architectures

Inl.: The George Washington University, Continuing engineering education program, 18 St. George's Street, Hanover Square, Mayfair, Londen W1R 9DE, Engeland.

2...7 Parijs

Vakbeurs voor elektrische uitrustingen

ELEC '85

Inl.: Stichting ter Bevordering van de Franse Vakbeursen, Keizersgracht 276, 1016 EW Amsterdam, tel.: 020-248670/239204.

3...4 Londen/Tara hotel

Satellite communications

Inl.: Online Conferences Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner HA5 2AE, Engeland, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

3...5 Amsterdam

Videotex International

Inl.: Online Conferences Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, UK, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

4...5 Londen/Hotel Inter-Continental

World telecommunications conference

Inl.: tel.: 09-4416211355, tx: 27347.

4, 11 18 Amersfoort/Berghotel

Modulair organiseren en managen

Inl.: PAO Bedrijfs- en Bestuurswetenschappen, Kromme Nieuwe Gracht 8, 3512 HG Utrecht, tel.: 030-315813

5...6 Londen/Tara Hotel

Networking & VANS

Inl.: Online Conferences Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, UK, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

9 Utrecht/Jaarbeurs

Constructeursdag in het teken van de praktijk van CAD en CAM

Inl.: Hofstad Vakpers BV, postbus 119, 2700 AC Zoetermeer, tel.: 079-412841 (mevr. J. Binda en mej. D. Pompe).

10...13 Berlijn

Compas '85

Beurs over computertoepassingen, software en systemen

Inl.: AMK Berlin, Messedam 22. 1000 Berlin 19, tel.: 09-49.30.30381, tx: 182908.

11 Zoetermeer

AutoCAD-gebruikersgroep Nederland bijeenkomst

Inl.: Ir. C. Tjallema, tel.: 079-219324.

11 Den Haag

Studiedag architectuur informatietechnologie

Inl.: Dienst Wetenschapsvoorlichting, tel.: 020-232304.

11 Eindhoven

Studiedag: Drie niveau architectuur en prototyping

Inl.: Niria-bureau, mevr. A. Vrolijk, postbus 84220, 2508 AE Den Haag, tel.: 070-522141.

12 Rotterdam/Erasmus Universiteit

Congres "Naar een Europees Industriebeleid?"

Inl.: Dienst Wetenschapsvoorlichting, N.Z. Voorburgwal 120, Amsterdam, tel.: 020-232304.

16...19 Rotterdam

Micro-elektronica & Milieu

Inl.: VVV Rotterdam

17...19 Noordwijkerhout

Nationale windenergie conferentie

Inl.: Dienst Wetenschapsvoorlichting, tel.: 020-232304.

Philips gangmaker met oppervlaktemontage

Plaatsingsmachine verwerkt 500.000 SMD's per uur

EINDHOVEN – Op 15 oktober begon Philips in Eindhoven met een programma van SMD workshops. Dit programma, dat zeker nog gedurende de komende twee jaar zal lopen, is bedoeld om ontwerpers en producenten van elektronische schakelingen een praktische introductie te geven tot alle aspecten van de oppervlaktemontage. Philips verwacht dat gedurende die twee jaar de wekelijkse cursussen zullen worden gevolgd door zes- tot achtduizend technici. Tijdens de workshopsessies, die de deelnemers gedurende twee dagen intensief bezighouden, wordt van de cursisten een actieve deelname verwacht. In kleine groepjes moet men enkele praktische problemen oplossen. Ter begeleiding van de workshops heeft Philips Elcoma een serie cursusboeken samengesteld, waarvan men hoopt dat het standaard vakliteratuur zal worden voor SMD-technici.

Philips is zo langzamerhand de grote gangmaker aan het worden op het gebied van de oppervlaktemontage. Men heeft twee grote problemen overwonnen: het produceren van componenten en plaatsingsmachines en het vinden van een afzetmarkt.

Buiten Japan was er eigenlijk nauwelijks vraag naar deze nieuwe technologie en bovendien waren de voordelen onvoldoende bekend.

Gedurende de afgelopen twee jaar heeft Philips zich ingespannen om de elektronica-industrie te overtuigen van die voordelen. Een van de middelen daartoe was een serie van 300 seminars, die in totaal werden bijgewoond door 14.000 mensen van 1000 bedrijven. Hiermee bereikte men meer dan 80% van het niet-Japanse klantenbestand. Philips wordt algemeen erkend als een organisatie met een geïntegreerde benadering van de SMD-technologie. Men houdt zich bezig met componenten, plaatsingsmachines en de techniek in het algemeen. Bovendien heeft Philips zelf praktische ervaring met het werken met SMD's, doordat ze ook in eigen producten worden toegepast.

Dertig tot veertig procent van de producten van de Elcoma-divisie is niet aan te passen voor oppervlaktemontage. Het gaat dan om systemen en sub-assemblies zoals bijvoorbeeld beeldbuizen. Van de overige producten – ongeveer 400.000 verschillende conventionele elektronische componenten – wordt momenteel al 80% gemaakt in SMD-uitvoering. In 1987 wil Elcoma de overige 20% ook als SMD's beschikbaar hebben en men verwacht dat het aantal geleverde SMD's dan 30 tot 40% zal bedragen van het totaal aantal geleverde componenten.

EERST GROTE BEDRIJVEN

De eerste plaatsingsmachine van Philips, de MCM III, is in staat om een half miljoen componenten per uur te plaatsen. Hiermee verwacht men te kunnen voldoen aan de behoefte van grote bedrijven voor ten minste de komende drie tot vijf jaar. Men had twee belangrijke redenen om in eerste instantie machines te introduceren voor de 'top' van de

markt. Productie van zeer grote serie leidt automatisch tot een evenredig grote verkoop van componenten – hoewel de componenten natuurlijk niet noodzakelijkerwijs hoeven te worden geleverd door de fabrikant die ook de plaatsingsmachine leverde. Een belangrijker reden was, dat grote fabrikanten een leidende functie hebben bij de industriële evolutie. De ervaringen van dergelijke bedrijven zijn van onschatbare waarde bij het anticiperen op toekomstige behoeften.

Grote bedrijven spelen ook een belangrijke rol bij het vastleggen van wereldwijde SMD-standaards ten aanzien van de configuratie van

componenten en de behuizingen. De 8 en 12 mm componentenbanden die Philips gebruikt worden elders ook al op grote schaal toegepast. Dergelijke banden zijn dan ook, te zamen met de nieuwe 16 en 24 mm banden voorgedragen voor erkenning door het IEC.

MARKTAANDEEL DAALT

Volgens *Ir. Henk Bodt*, directeur van de Divisie Elektronische Componenten en Materialen van Philips, biedt de SMD-technologie voor het grootste deel van de Westerse elektronica-industrie de mogelijkheid om de concurrentie van Japan en het Verre Oosten te weerstaan.

„Als de Europese en de Amerikaanse industrie nog langer wacht met het oppakken van de technologische innovaties die de eigen productie kunnen redden door deze werkelijk rendabel en concurrerend te maken, dan zal geen enkele vorm van handelsprotectionisme – in welke mate dan ook – in staat zijn de westerse industrie te behoeden voor een Japanse overheersing”.

Gedurende de periode 1978...1984 groeiden de totale productie van elektronische apparatuur wereldwijd van ongeveer 330 miljard gulden tot 800 miljard gulden. In 1984 was het Europese marktaandeel 23% terwijl dat in 1978 nog 33%

bedroeg. Binnen zes jaar verloor Europa dus een aandeel van 10% in de snelst groeiende industriële sector.

Ook in de VS had men problemen, met name op het gebied van de consumentenelektronica. In Amerika werd deze industriële tak als low-tech beschouwd en men achtte Japan in het voordeel door de lage loonkosten. Om concurrerend te blijven, verplaatste men de productie naar lage-loon-landen. Het mocht echter niet baten.

De Amerikaanse industrie had niet voorzien dat ook de consumentensector zou worden beheerst door high-tech producten en er was niet voldoende geïnvesteerd om deze trend te kunnen volgen.

Het lijkt er nu op dat het met low-end randapparatuur voor dataverwerking, voor telecommunicatie en voor producten als personal computers dezelfde kant opgaat.

Een soortgelijke ontwikkeling is te zien in Europa. Europese fabrikanten, waaronder Philips, hebben ook delen van hun productie naar het Verre Oosten gebracht. Europa is voor een belangrijk deel afhankelijk van de consumentenindustrie, omdat het hier ontbreekt aan stuwende krachten als militaire industrie, ruimtevaartindustrie en computer-industrie.

SITUATIE VERANDERD

De situatie ten aanzien van loonkosten is echter ingrijpend veranderd. Japanse arbeidstijd is momenteel duurder dan Europese. Bovendien wegen de voordelen van productie in lage-loon-landen veelal niet op tegen de kosten die nodig zijn om de daarvoor benodigde organisatorische infrastructuur in stand te houden.

Verder wordt het voor bedrijven steeds belangrijker om alert te reageren op de eigen van de markt en dat gaat het best als men beschikt over flexibele, lokale productiefaciliteiten.

Volgens Henk Bodt ligt de oplossing voor deze problemen voor het oprapen: „De industrie moet voldoen aan een aantal voorwaarden. Men moet snel kunnen reageren op de markt. Verder moet men zich richten op 'net-op-tijd-afleveren' om de kosten van de te grote voorraden te omzeilen. De prijzen moeten natuurlijk concurrerend zijn en om de servicekosten laag te houden is de kwaliteit essentieel. Oppervlaktemontage kan hier een wezenlijke bijdrage leveren.

SMT zal een belangrijke rol spelen bij de flexibele productie-automatisering. In Japan ziet men dat al geruime tijd in en men heeft al een niet gering ervaring met de nieuwe technologie”.

Bodt zelf is vast overtuigd van de noodzaak van SMD-technologie: „Als er niet heel snel iets gebeurt, is er wellicht over tien jaar helemaal geen Westerse elektronica-industrie meer”. (HdV)

Elcoma-directeur *Ir. Henk Bodt*: „Overleven door SMD-technologie”.



Semicustom chip in een week in huis

BEDFORD (GB) – In de fabriek van Texas Instruments in Bedford (Groot-Brittannië) is een machine voor elektronenstraallithografie geïnstalleerd. Deze zal worden gebruikt om gate arrays op de meest optimale manier direct te voorzien van afnemerspatronen. Tegen de komende winter zal het mogelijk zijn om binnen een week na ontvangst van de databasegegevens van de afnemers kant-en-klare en geteste componenten af te leveren.

Het gebruik van lithografische technieken om siliciumwafers direct met behulp van een elektronenstraal te voorzien van schakelingspatronen, is in de halfgeleiderindustrie al jarenlang bekend. TI bezit al uitgebreide ervaring met het gebruik van elektronenstraalapparatuur voor het voor eigen gebruik aanbrengen van patronen op reticles en plakken. Men gaat in de fabriek te Bedford deze kennis ook ter beschikking stellen aan de Europese afnemers, door gate arrays te voorzien van door de afnemer gespecificeerde onderlinge verbindingen van de poorten op een voorgefabriceerde gate-array.

Dit wordt gedaan door de door de afnemers op een computersysteem ontwikkelde schakelingen met een elektronenstraal aan te brengen op gemetalliseerde wafers. Dit zijn dan enkellaags metaal-HCMOS-arrays, die in Bedford onder de naam TAHC-familie werden ontwikkeld.

IN VOORRAAD

CMOS gate arrays masterwafers doorlopen het standaard productieproces tot het aanbrengen van de metallisering en worden vervolgens in voorraad gehouden. Om de masterplakken een eigen 'identiteit' te geven moet de wafer eerst worden voorzien van een speciale laag. Daarop wordt met de elektronenstraal op de wafer het specifieke metaalpatroon getekend, dat overeenkomt met het ontwerp van de afnemer. Omdat iedere chip op de wafer individueel kan worden afgebakend en getekend, is het mogelijk om een aantal onderling verschillende ontwerpen op een en dezelfde wafer aan te brengen. Na voorzien te zijn van de patronen worden de plakken op de gebruikelijke wijze afgewerkt en verpakt. Door de elektronenstraal direct te gebruiken voor het aanbrengen van de individuele patronen hoeft niet alleen geen bijbehorend masker meer te worden geproduceerd, maar wordt het mogelijk tevens economisch verantwoord zeer kleine aantallen componenten per afnemer te produceren. Dat geeft een aanzienlijk voordeel omdat het bedrag dat voor de gebruiker in de ontwerpfase in materiaal moet worden geïnvesteerd, wordt geminimaliseerd.

SPECTACULAIR

Clive Hoggar, die is belast met de leiding van het Europese TI semicustom-team, verklaarde: „Deze productiecycclus is volgens de huidige industriële standaard wel zeer spectaculair, maar we denken dat juist de tijdsduur van slechts een week, te zamen met de zeer lage kosten die zijn gemoeid met de door ons ter beschikking gestelde ontwikkelgereedschappen, de vervanging zal versnellen van de conventionele SSI/MSI-logica. Daarmee zullen de potentieel aanwezige mogelijkheden voor kostenbesparingen bij gebruik van LSI worden uitgebreid tot een grotere groep apparatuur en afnemers”.

TI Technologiecentra heeft regionale technologiecentra in Bedford, Hannover, Freising, Parijs, Nice, Rome, Milaan en Stockholm. Nog dit jaar zullen vestigingen in Amsterdam en Brussel volgen. Ook is IC-ontwerphuis Sagantec in Eindhoven gecontracteerd voor het uitvoeren van ontwerpwerkzaamheden in Nederland.

Deze centra zijn uitgerust met de meest bekende werkstations, zoals Daisy, Mentor Valid en DEC VAX en ze bezitten een dataverbinding met de computersystemen van TI in Bedford en de VS. Als hulp bij het ontwerpen door afnemers is een ontwikkelingsteam beschikbaar. Dit team houdt zich vooral bezig met de ontwikkeling van nieuwe gate arrays en cellen voor de TI standaardcellenbibliotheek en is gericht op de specifieke verlangens van in Europa gevestigde afnemers.

Deze centra zijn uitgerust met de meest bekende werkstations, zoals Daisy, Mentor Valid en DEC VAX en ze bezitten een dataverbinding met de computersystemen van TI in Bedford en de VS. Als hulp bij het ontwerpen door afnemers is een ontwikkelingsteam beschikbaar. Dit team houdt zich vooral bezig met de ontwikkeling van nieuwe gate arrays en cellen voor de TI standaardcellenbibliotheek en is gericht op de specifieke verlangens van in Europa gevestigde afnemers.

OOK VOOR PC

Volgens Hoggar bestaat er veel belangstelling voor TI's PC-versie van de Transportable Design Utility (TDU), waarmee een krachtige simulator ter beschikking kan komen van technici die zich slechts een PC kunnen veroorloven. „We hebben de prijs van de programmatuur op \$ 500 gesteld, een bedrag dat binnen het beschikbare budget van de meeste technici zal liggen, zodat er geen belemmeringen meer bestaan om met semicustom-ontwerpen te starten”.

TI stelt dat er actieve ondersteuning wordt geleverd voor alle bekende werkstations. Niet alleen met de bibliotheken voor gate arrays en standaardcellen, maar ook door de levering van de eigen TDU voor gebruik op VAX, IBM, Apollo en IBM-compatibele PC's.

Int.: Texas Instruments Holland BV, postbus 12995, 1100 AZ Amsterdam (020) 5602911, telex: 12196.

Europese afdeling SEMI

LONDEN – Europese leden van het Semiconductor Equipment and Materials Institute (SEMI) hebben een commissie in het leven geroepen die moet werken aan de totstandkoming van een Europese afdeling van deze internationale vereniging van toeleveranciers voor de halfgeleiderindustrie. Deze afdeling zal moeten zorgen voor samenwerking en uitwisseling van technische gegevens op internationaal vlak.

De leden van de commissie werken bij volledig Europese ondernemin-

gen. Voorzitter is Fritz Vieweg-Gutberlet (Wacker Chemtronica, BRD). De overige leden zijn afkomstig van ET Elektrotech (UK), Dynamit Nobel Silicon (Italië), Alphasem (Zwitserland), BSE (België), L'Air Liquide (Frankrijk) en ASM (Nederland).

Het is de bedoeling dat er verschillende werkgroepen worden gevormd die zich bezig zullen gaan houden met Semicon Europa, STEP en technische bijeenkomsten, seminars over marktgegevens en SEMI-standaards.

Int.: SEMI Europe, CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Engeland, tel.: 09-4413538807, telex: 25573.

Oscilloscopenfabriek feestelijk heropend

ENSCHDE – Met enig vlagvertoon heeft Philips in Enschede de de verbouwde oscilloscopenfabriek officieel geopend. De plechtigheid werd niet voltrokken door een lint in tweeën te delen, maar door de feestelijke onthulling van het nieuwste parade-paardje, een oscilloscoop met een bandbreedte van 350 MHz.

Philips-Enschede maakt deel uit van de Industrial & Electro Acoustic Systems Division (I&E) en is volledig gespecialiseerd in de ontwikkeling en fabricage van oscilloscopen. De grootste concurrenten van Philips zijn op dit gebied Tektronix en Hewlett Packard. Deze Amerikaanse firma's richten zich net als Philips op de productie van relatief kleine series kwalitatief hoogwaardige oscilloscopen voor onderzoek en ontwikkeling, terwijl de Japanse

bedrijven zich op dit moment meer toeleggen op het maken van grote series.

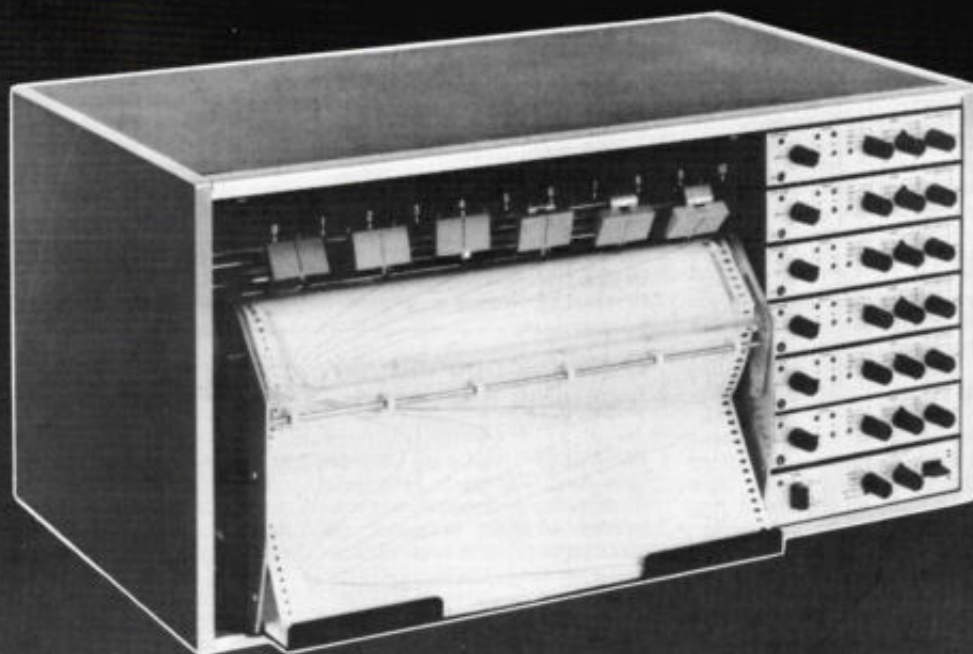
In het begin van de jaren zestig nam Philips het bedrijf Qualitex over en in twintig jaar tijd groeide het uit tot een onderneming met een personeelsbestand van 400 mensen. De heer F. van 't Hulle-naar, bedrijfsdirecteur van I & E Twente, sprak de verwachting uit dat over een jaar de huidige behuizing alweer te klein zou zijn en heeft in de volgende fase van het 'masterplan' ten noorden van de huidige locatie weer een gebouw in petto. Hij dankte in zijn openingstoespraak de gemeente Enschede voor de actieve steun bij de totstandkoming van deze locatie. Met een duidelijke verwijzing naar de gevolge – kennelijk onorthodoxe – procedure, werd de hoop uitgesproken dat de gemeentelijke overheid de volgende keer weer net zo behulpzaam wilde zijn met de uitbreidingsplannen.(RC)

De verbouwde oscilloscopenfabriek van Philips in Enschede.



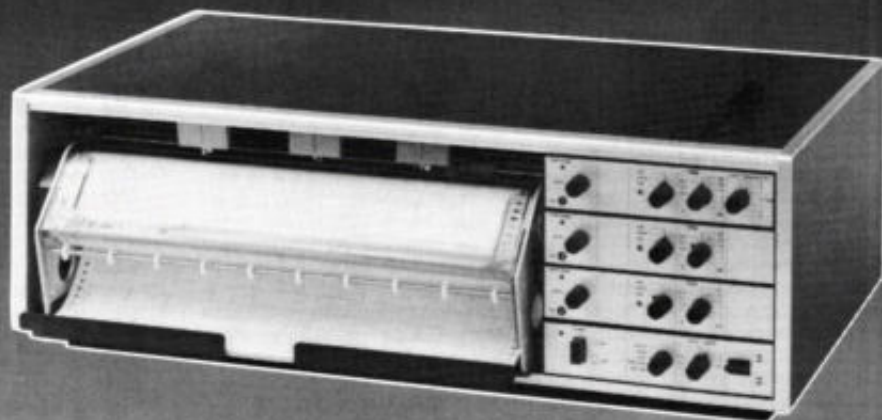
Kipp & Zonen

De veelzijdige 'low profile' recorder. Met volledig universeel temperatuurmoduul!



Model BD 101
1-6 kanalen

Model BD 100
1-3 kanalen



Model BD 100: 1-3 kanaalsrecorder
Model BD 101: 1-6 kanaalsrecorder
Standaard 10 meetbereiken (1mV-1V)
Optie 13 meetbereiken (1mV-10V)

Voor Pt 100 en Thermokoppels J, K en S.

Nulpunt: van -270° C tot 1770° C in stappen
van 10° C.

Volle schaal: 50° C tot 1000° C in 5 stappen.

Een ruime hoeveelheid accessoires leverbaar.

Koude las compensatie in/uitschakelbaar.

Voor nadere gegevens en/of demonstratie



KIPP & ZONEN

Mercuriusweg 1, Postbus 507, 2600 AM Delft
Tel. 015- 561000. Telex 38137



Witronic maakt voor U een pasklare transformator

Witronic is fabrikant van hoogwaardige transformatoren en spoelen en fabriceert zowel volgens klanten-specificatie als naar eigen ontwerp. Enige voorbeelden



uit het productie-programma:

- **Ultra Shielded Isolation Transformers.**

Dit zijn transformatoren die extreem hoge storingsonderdrukkende eigenschappen hebben, bv. om storingsgevoelige apparatuur van het (vervulde) lichtnet te scheiden. (Computervoeding). Vermogen: tot ca. 100 kVA, storingsonderdrukking: tot ca. 140 dB, capaciteit: v.a. 0,005 pF.

- **Printtrafo's, voedings-trafo's, spoelen en trafo's ingegoten in epoxy- of**

polyurethaanhars, ringkerntrafo's, autotrafo's, C-kerntrafo's, convertertrafo's.

Witronic Ter Apel BV levert onder andere aan: proces-industrie, communicatie-bedrijven, producenten van meet- en beproevings-apparatuur, van medische apparatuur en van besturingsapparatuur.

Vraag vrijblijvend informatie.



witronic

Telex 53455 witra n.l.

Telefoon (05995) 3800.

Witronic Ter Apel b.v., Mercuriusweg 5, Postb.35, 9560 AA Ter Apel,



**CYPRESS
SEMICONDUCTOR**

for high speed for low power for reliability

High Performance = Static RAM's 64b 1k 4k 16k 64k	15- 35 ns
High Performance = PROM's 4k 8k 16k 64k	30- 35 ns
High Performance = Reprogrammable PROM's 16k 64k	30- 35 ns
High Performance = PAL20 PAL24 22V10	90-120 mA
High Performance = Reprogrammable PAL20 PAL24 22V10	90-120 mA
High Performance = FIFO's 64 by 4 and 5	25 MHz
High Performance = 2901 bit slice family	23 ns
High Performance = 16X16 MAC/multiplier	55- 65 ns

High Performance = 1,2 micron CMOS proces
High Performance = ESD protection > 2000V
High Performance = **CYPRESS SEMICONDUCTOR**

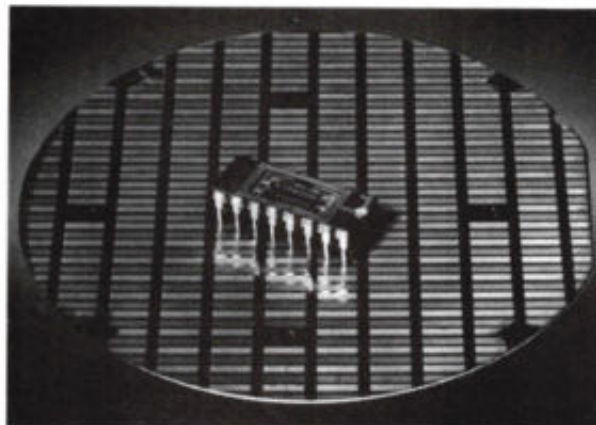
Voor gratis databoek:



SEMICON BV

office: Duivendijk 5c
5672 AD Nuenen
mail: p.o. box 408
5600 AK Eindhoven
The Netherlands
phone: 040-837075
telex: 59418 INTRA nl

EPROM's en DRAM's van Texas Instruments



Texas Instruments behoort tot één der grootste producenten op het gebied van EPROM's en DRAM's.

Dit verzekert u van state of the art spec's, stabiele kwaliteit, vlotte leveringen en concurrerende prijzen.

Texas Instruments levert EPROM's en DRAM's tot 256K in plastic en keramische behuizing. Het merendeel van deze memories is tevens verkrijgbaar in Surface Mounting Device behuizing, zoals PLCC's.

En vergeet u de ruimtebesparende single-in-line modules niet; ze zijn leverbaar tot 9 x 256K in één package.

Bij Diode uit voorraad!

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

2400 Minidip

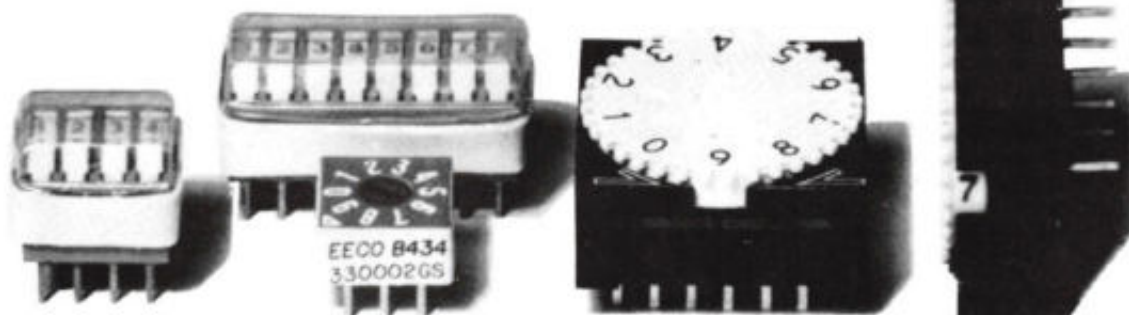
2 tot 10 posities permanente afdichting of alleen proces-seal

3300 Microdip

10 en 16 standen BCD schakelaar, vlakke of haakse montage, ook met asje of knop.

2200 Stripswitch

10 en 16 standen, 12 kodes en 10 verschillende montage oriëntaties.



HERMETISCH GESLOTEN PRINTSCHAKELAARS

TEKELEC TA AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100



'Halfgeleider-knutselarij' bekroond met Nobelprijs

Prof. Klaus von Klitzing ontdekte gequantiseerde Hall-effect

Omschrijvingen als: 'Een Ohm is de elektrische weerstand tussen twee punten van een geleider waarin, bij een onveranderlijk potentiaalverschil van 1 volt tussen deze punten, een onveranderlijke stroom vloeit van 1 ampère, terwijl de geleider niet de zetel is van de elektromotorische kracht' of 'Een Ohm is de elektrische weerstand van een 106,300 cm lange, 14,4521 g zware kwikkolom bij 0°C' mogen we binnkort vergeten. Door de ontdekking van het gequantiseerde Hall-effect door Nobelprijs-winnaar prof. Klaus von Klitzing is nu een absolute definitie van de elektrische weerstand mogelijk.

De met de Nobelprijs bekroonde ontdekking heeft de fysica directe toegang gegeven tot elementaire grootheden en gebeurtenissen in het subatomaire gebied. Tevens werd aangetoond dat de vastestof-fysica niet alleen 'halfgeleiderknutselarij' is, maar ook het voortouw kan nemen in het fundamentele onderzoek en kan leiden tot nieuwe elementaire kennis.

In oktober van dit jaar werd Prof. Klaus von Klitzing de Nobelprijs toegekend voor zijn ontdekking van het gequantiseerde Hall-effect.

Eigenlijk zocht dr. Von Klitzing in het magnetisch laboratorium van het Max-Planck-Instituut in Grenoble naar iets heel anders. Hij wilde onderzoeken of, en in hoeverre, de eigenschappen van een halfgeleiderkristal afhankelijk zijn van de verschillende procesomstandigheden bij de diverse fabrikanten. Wat hij ontdekte was opzienbarend. Hij vond dat bepaalde vlakke gedeelten van de weerstandskromme van halfgeleidermateriaal (zogenoemde plateaus) juist niet werden veroorzaakt door externe omstandigheden, niet afhankelijk waren van de dimensies van het halfgeleiderelement, niet van verontreinigingen en ook niet van een aangebracht magneetveld. Zo stootte hij op een fundamenteel fenomeen: het gequantiseerde Hall-effect. Zijn vrienden spreken overigens nu bij voorkeur over het Klitzing-effect.

NA MIDDERNACHT

Klaus von Klitzing, sinds het begin van dit jaar directielid van het Max-Planck-Instituut voor Vastestof-Fysica in Stuttgart, herinnert zich nog precies wanneer hij met zekerheid kon vaststellen dat de door hem gemeten weerstandsplateaus alleen het gevolg konden zijn van fundamentele natuurconstanten en dat er sprake is van een quantumeffect. Het was dinsdag 5 februari 1980, 's morgens om 2 uur. Hij maakte bij zijn onderzoek gebruik van een magneet die een veld met een sterkte van 20 tesla kan opwekken. Deze magneet is opgesteld in het *Hochfeld-Magnetlabor* in Grenoble, een gemeenschappelijk onderzoeksinstituut van het Max-Planck-Gesellschaft en de Franse zusterorganisatie CNRS. Deze enorme hybride magneet kon door zijn grote stroomverbruik alleen 's nachts worden aangezet, als alle andere magneten buiten bedrijf waren.

De plateaus waren door hem (en ook door andere fysici) wel eerder gezien, maar een zo fundamenteel verschijnsel had men er niet in ontdekt.

Verbluffend was, dat voor de ontdekking van het gequantiseerde Hall-effect relatief weinig technische hulpmiddelen nodig waren.

Hoewel Von Klitzing de beslissende doorbraak ook pas bereikte met de uiterst hoge veldsterkten in het laboratorium in Grenoble, waren de eigenlijke 'onderzoeksinstrumenten' zeer eenvoudige silicium-FET's, die – in een wat kleiner formaat – ook voor commerciële doeleinden worden geproduceerd.

De mede-auteurs van de eerste publikatie over het Klitzing-effect – collega's van het Siemens Forschungslaboratorium in München en van het Cavendish Laboratory in Cambridge – hadden deze silicium-halfgeleider gemaakt.

Prof. Hans Queisser, een van de oprichters >

Eenvoudiger meten en regelen met Fluke.



Fluke presenteert het 1752A Data Acquisition System

De Fluke 1752A geknipt voor data-acquisitie in de moeilijkste meet- en regeltaken. Met een inleessnelheid van 1000 kanalen per seconde zorgt dit krachtige geïntegreerde systeem voor real-time dataverwerking en besturingen.

Het systeem is snel operationeel dankzij Fluke's uitgebreide BASIC met speciale meet- en regelfuncties. Het gebruikersvriendelijke aanraakgevoelige display verkleint de kans op bedieningsfouten. Met een druk van uw vinger kiest u uit de mogelijkheden, die het scherm vermeldt.

Onze 62 Technical Centers verspreid over de gehele wereld staan U met goede raad en service ter zijde in al uw toepassingen.

De Fluke 1752A brengt u een stap dicht bij de oplossing van de meest complexe problemen bij dataverzameling en verwerking. Neem voor meer informatie contact op met:

Fluke (Nederland) B.V.
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683



thandar TG503
FUNCTION GENERATOR

THANDAR GENERATOREN

TG101 funktiegenerator 200kHz	488,-
TG102 funktiegenerator 2 MHz	720,-
TG105 pulsgenerator 200 ns-200 ms	
TG501 funktiegenerator 5 MHz	488,-
TG502 sweep-funktiegenerator 5 MHz	1.430,-
TG503 funktie-pulsgenerator 5 MHz	2.399,-
prijzen exkl. btw	

BON Stuur u mij uitgebreide informatie over

☐ TG101	☐ TG501	☐ het complete Thandar programma
☐ TG102	☐ TG502	
☐ TG105	☐ TG503	

Naam _____

Bedrijf _____

Afdeling _____

Adres _____

Postcode _____

Telefoon _____ plaats _____

TG503 funktie-pulsgenerator

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
Telefoon 015-609906

85A272

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

van het Max-Planck-Instituut voor Vastestof-Fysica zegt daarover niet zonder trots: „Een van de meest opwindende ontwikkelingen in de fysica gebeurde niet in de dure, kilometers lange tunnels van de hoge-energie-fysici, maar in het inwendige van een kristal”.

TWEEDIMENSIONAAL

Von Klitzing experimenteerde met tweedimensionale elektronengassen, die slechts een vlak vullen dat praktisch zonder dikte is. Dit is bijvoorbeeld te realiseren in FET's, als op de gate een positieve spanning wordt aangelegd. Zo wordt een extreem dunne elektronenlaag in de halfgeleider verkregen, het 'channel'. Door die laag wordt, bij de temperatuur van vloeibaar helium, een gelijkstroom van het source- naar het drain-gebied gestuurd. De weerstand van het kanaal kan worden geregeld met de spanning op de gate. Stelt men deze opstelling bloot aan een extreem sterk mag-

neetveld, dan is aan beide zijden, loodrecht op de stroomrichting de door het magneetveld geïnduceerde Hall-spanning meetbaar. Als de gate-spanning varieert, verandert ook de concentratie van elektronen in het kanaal en daarmee de Hall-spanning. De ontdekking van Von Klitzing is, dat de Hall-spanning daarbij niet continu maar trapsgewijs verandert. De hoogte van de treden is daarbij evenredig met het quotiënt van twee natuurconstanten: de constante van Planck h gedeeld door het kwadraat van de lading van het elektron e .

Omdat de hoogte van de spanningstreden overeenkomt met een elektrische weerstand, heeft Von Klitzing de fysica de mogelijkheid geboden om een alleen door deze twee natuurconstanten beïnvloede waarde van de elektrische weerstand tot op tenminste acht decimalen nauwkeurig te kunnen reproduceren. De nauwkeurigheid zal nog verder toenemen als de waar-

den van de beide natuurconstanten in het SI-stelsel nauwkeuriger kunnen worden aangegeven.

Combineert men dit quotiënt van natuurconstanten met de natuurconstante 'lichtsnelheid' dan verkrijgt men een zeer nauwkeurige waarde voor de zogenoemde constante van Sommerfeld voor fijne structuren. Deze constante is van wezenlijk belang in de spectroscopie, waar men eigenschappen van het atoom kan vaststellen aan de hand van de straling die het uitzendt. Het 'gewone' Hall-effect werd al in 1879 ontdekt door Edwin Hall, die toen nog student was aan de John Hopkins University. Later werd Hall hoogleraar aan de Harvard University in Boston. De verklaring van het effect kon pas worden verkregen nadat Arnold Sommerfeld in 1928 een moderne theorie der metalen ontwikkelde.

SCEPSIS

De 'oude garde' in het Max-Planck-Insti-

Von Klitzing exponent Duitse stroming

Met zijn ontdekking heeft Von Klitzing een basis gelegd voor een nieuw begrip van de elektrodynamiek. Met het gequantiseerde Hall-effect was het voor het eerst mogelijk de samenhang te zien tussen elektrische weerstand en natuurconstanten.

Tot op heden worden alle elektrische eenheden, uitgezonderd de ampère, gedefinieerd aan de hand van basiseenheden uit de mechanica. Zo geldt bijvoorbeeld voor de elektrische weerstand: 1Ω is de elektrische weerstand tussen twee punten van een draadvormige homogene metalen geleider waardoor ten gevolge van een elektrische spanning van 1 volt een niet met de tijd variërende stroom van 1 ampère vloeit. Dat hiermee alleen in feite de Wet van Ohm wordt geformuleerd en de drie grootheden de waarde 1 kregen toegekend, stoorde verder niet. Zo draaien de definities van elektrische eenheden in cirkeltjes rond. De uitweg, de wetmatige koppeling met de eenheden uit de mechanica, verloopt via de watt. De basiseenheid van de meeste elektrische eenheden wordt daarmee de seconde. Dit mag dan weliswaar voor juristen bevredigend zijn; als meetvoorschrift is het onpraktisch. Het is dan ook geen wonder dat fysici over de gehele wereld zoeken naar een elegantere manier om de elektrische eenheden met een zo klein mogelijke onnauwkeurigheid te reproduceren. Doel daarvan is een definitief eenhedenstelsel dat is gebaseerd op een samenhangende reeks natuurconstanten.

Von Klitzings bekroonde ontdekking heeft dit doel een stuk naderbij gebracht.

SPECIFIEK DUTS

Von Klitzing is eigenlijk de bekroonde exponent van een specifiek Duitse beweging in de fysica die een herleiding nastreeft van elektrische eenheden naar natuurconstanten. Zo is het V. Kose, J. Niemeyer en hun medewerkers aan de Physikalisch Technischen Bundesanstalt in Braunschweig ge-

lukt om ook de volt via een quantumeffect te koppelen aan natuurconstanten.

Het is tot op heden internationaal gebruikelijk de volt te reproduceren door vergelijking met de spanning van een zogenoemd genormaliseerd element of met een batterij van dergelijke elementen. Dit is niet eenvoudig, want bij de meting mag de batterij in principe niet worden belast.

Bij PTB – het Duitse IJkwezen – maken Niemeyer en Kose gebruik van het verschijnsel dat tussen twee supergeleiders waar een gelijkstroom door vloeit en die door een zeer dunne isolatielaag zijn gescheiden, een kleine spanning kan worden opgewekt door ze te bestralen met microgolven. Dat geldt ook voor normale geleiders, die in tegenstelling tot supergeleiders een bepaalde elektrische weerstand hebben. Maar dan heeft men last van ruis, die de meetnauwkeurigheid teniet doet.

Bij dit door de Amerikaanse natuurkundige Brian D. Josephson al in 1962 beschreven verschijnsel is het spanningsverlies alleen afhankelijk van de golflengte van de microgolven. Omdat de frequentie met zeer hoge nauwkeurigheid kan worden opgewekt, beschikt men zo over een meetprincipe dat, onafhankelijk van tijd en plaats, een dienovereenkomstige nauwkeurigheid heeft.

Ten dele met technieken die al bij de productie van IC's worden gebruikt heeft Niemeyer de benodigde meetschakelingen opgebouwd uit 1440 achter elkaar geschakelde josephson-elementen op een glazen substraat. In elk element is de isolerende siliciumoxyde-laag maar 2 nanometer dik. Dat komt overeen met zes atoomlagen.

Als deze schakeling aan een frequentie van 70 GHz wordt blootgesteld, dan wordt een spanning van 1 V opgewekt. Door wij-

zigen van de frequentie is deze spanning in te stellen tussen ongeveer 0,1 en 1,3 volt. Kose acht het zelfs mogelijk dat de frequenties in de natuurkundige laboratoria op verschillende plaatsen worden bestuurd via de tijdsignaalzender van PTB in Mainflingen.

De vergelijking die het meetproces bij PTB beschrijft, laat zien dat de gemeten spanning gelijk is aan het produkt van het aantal in serie geschakelde josephson-elementen n , de frequentie f en het quotiënt van de constante van Planck h en tweemaal de lading van het elektron e ($U = n \times f \times h/2e$). De constante van Planck geeft onder meer de betrekking tussen de frequentie van een elektromagnetische golf en de energie daarvan: de energie is het produkt van de constante van Planck en de frequentie.

ZONDER OMWEG

Dit is van groot belang voor de elektriciteitsleer, want het is voor het eerst in de geschiedenis van de natuurwetenschap gelukt om een elektrische eenheid af te leiden uit natuurconstanten, zonder daarbij de omweg van eenheden uit de mechanica te bewandelen.

De wetenschap is in zulke ontwikkelingen geïnteresseerd, omdat gangbare theorieën zo op een volkomen nieuwe manier kunnen worden gecontroleerd. Voor de techniek is het belangrijk dat de keten van josephson-elementen is die door Kose en Niemeyer is ontwikkeld, spanningsmetingen bijna een miljoen maal nauwkeuriger kunnen maken dan tot nu toe mogelijk is.

Dr. W. BAIER

p-cad
PERSONAL CAD SYSTEMS INC.
**SPREEKT
UW TAAL**



VANAF NU MAAKT U ZELF SCHEMA'S EN PRINT LAY-OUTS OP UW PERSONAL COMPUTER

Dit is het P-CAD systeem: op ieder moment kunt u nu op uw standaard personal computer alles doen. Van schema tekenen t/m print lay-out.

De voordelen zijn duidelijk:

- geen kostbare uitbesteding ● geen dure ontwerp-wijzigingen ● geen wachttijden ● geen hardware wijziging van uw personal computer.

Direkt gebruikersgemak:

- schema's tekenen, opslag van schema's
- netlijst-kontrolle is overbodig ● simuleren van logische schakeling in ontwerp-stadium
- P-CAD kan ook worden gekoppeld aan een host-computer ● auto-routing van PCB's met het PC-ROUTE pakket.

Systeem is ook te huur bij Euro Electronic Rent, Tel. 080-776644

BON

Graag ontvangen wij direkt uitgebreide dokumentatie over P-CAD.

Bedrijf:
t.a.v.:
Adres:
PC/Plaats:
Tel.:
Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde envelop aan
Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

AIR PARTS
ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

tuut voor Vastestof-Fysica kan zich de gesprekken met de beroemde Duitse geleerde Werner Heisenberg, direct na de oprichting van het instituut in 1969, nog goed herinneren. Heisenberg was bijzonder sceptisch ten aanzien van de vraag of het instituut iets zou kunnen doen met werkelijk wetenschappelijke waarde. Hooguit zou men er de 'ingenieurskunst' kunnen verbeteren.

Inderdaad diende het instituut volgens plan voornamelijk om te helpen de voorsprong van de Amerikanen op het gebied van de micro-elektronica (van Japan was toen nog nauwelijks sprake) te verkleinen. Dit is de laatste jaren, binnen de voor een dergelijk instituut gestelde grenzen, volgens deskundigen buitengewoon goed gelukt. Dat nu het fundamenteel onderzoek door de aanvankelijk tot 'halfgeleiderknutselaars' bestempelde vastestof-fysici op een spectaculaire wijze wordt bevrucht, had in 1969 niemand durven hopen.

„De twijfel van Heisenberg,” aldus prof. Queisser, „gaf ons indertijd stof tot nadenken. Nu zou hij zeker trots op ons zijn”.

TWEE WEKEN

De in 1943 geboren Klaus von Klitzing begon zijn studie natuurkunde aan de Technische Universiteit Braunschweig en hij promoveerde in 1972 aan de universiteit van Würzburg.

Na een onderzoeksperiode aan de universiteit van Oxford werd hij in 1978 in Würzburg docent. Zijn wetenschappelijke carrière zou toen zijn voltooid – hij zocht al een baan in de industrie – als niet de Deutsche Forschungsgemeinschaft en het Max-Planck-Gesellschaft het zogenoemde Heisenberg-programma hadden geïnitieerd.

Dit programma had tot doel jonge wetenschappers te interesseren voor het quantumfysische wetenschappelijk onderzoek. Klitzing kreeg een beurs en begon, in eerste instantie in Würzburg, met zijn onderzoek aan MOSFET's. Dit leidde niet tot opzienbarende resultaten, want het in Würzburg beschikbare magneetveld was te zwak om de weerstandsplateaus duidelijk zichtbaar te kunnen maken.

Dit veranderde toen hij in augustus 1979 als gast in het laboratorium in Grenoble kon gaan werken. Professor Gottfried Landwehr, Klitzings promotor in 1972, had toen de leiding over dit laboratorium. Binnen een termijn van twee weken deed Von Klitzing in het voorjaar van 1980 zijn beslissende metingen.

Toen de ontdekking in augustus 1980, na een eerste afwijzing (cynische vraag bij de beoordeling van het manuscript: „Waar ligt Würzburg?”), werd gepubliceerd in 'Physical Review Letters' reageerde de vakwereld met grote belangstelling. Vooral de metrologen, de meetspecialisten, waren enthousiast. De directe toegang tot de constante van Planck en de elementaire lading maakt een wezenlijk nauwkeuriger bepaling mogelijk van de Sommerfeldconstante, een dimensieloos getal met een waarde van (bijna of precies) $1/137$, die onder meer voor de wisselwerking tussen elektrische en magnetische trillingen van belang is.

Verder wordt nu een absolute definitie van de elektrische weerstand mogelijk. Von Klitzings plateau-weerstand bedraagt steeds $25812,8 \Omega$, of de helft, een derde, een vierde of een vijfde van deze waarde.

CONCURRENT

Tot de vele laboratoria en wetenschappers die het Klitzing-effect zijn gaan toepassen behoorde ook Horst Störmer, die in het Max-Planck-Instituut voor Vastestof-Fysica zijn doctoraal onderzoek verrichtte en nu in Bell Labs in Murray Hill (New Jersey, VS) werkt. Störmer

werd de 'wetenschappelijke concurrent' van Von Klitzing.

Hij ontdekte extra trappen in de quantumspelingen. Terwijl Von Klitzing steeds 'nette' deelfactoren van h/e^2 had gemeten, vond Störmer quantumgetallen met factoren als $2/3$, $4/3$ of $4/5$. Daarvoor was wel de ontwikkeling van nieuwe halfgeleiderstructuren van galliumarsenide en aluminiumarsenide nodig.

Deze gedeelde quantumgetallen betekenen voor de theoretische fysici nog een bijzonder grote uitdaging. Zij representeren tot nu toe verborgen koppelingseffecten tussen elektronen die zowel voor de theoretische kennis als voor de praktijk in de toekomst van groot belang kunnen zijn.

Voorlopig is men echter zoekende naar een bevredigende theoretische verklaring van het gequantiseerde Hall-effect.

Europees programma voor technologie-onderwijs

BRUSSEL – De Europese Commissie heeft op 1 augustus een voorstel bij de Raad van Ministers ingediend voor goedkeuring van een actieprogramma voor onderwijs en opleiding op het gebied van de technologie: CO-METT (COMMunity programme for Education and Training for Technology 1986...1992). Hierbij zal samenwerking tussen universiteiten en industrie nodig zijn om in de bestaande en aan de te verwachten behoeften te kunnen voldoen.

Het plan is het programma in twee fasen uit te voeren. Gedurende de eerste fase van vier jaar zou een reeks acties worden gelanceerd (1986) en tot een begin van ontwikkeling worden gebracht (1987...1989). Deze acties kunnen in de tweede fase worden bijgesteld of aangevuld. Tijdens de eerste fase zou CO-METT voornamelijk zijn gericht op

de volgende vijf terreinen:

- Het ontwikkelen van een Europees netwerk van samenwerkingverbanden op opleidingsgebied tussen universiteiten en industrie.
- Het lanceren van communautaire programma's voor uitwisseling tussen universiteiten en industrie, waaraan wordt deelgenomen door zowel studenten als universiteitspersoneel en personen werkzaam in de industrie.
- Het ontwerpen, ontwikkelen en evalueren van gezamenlijke opleidingsprojecten die rechtstreeks zijn afgestemd op de behoeften van technologisch geavanceerde industrie in de Gemeenschap.
- Het bevorderen van gemeenschappelijke activiteiten van universiteiten en industrie bij het ontwikkelen van systemen voor afstandsonderwijs en bij het opleiden van opleiders.
- Het ondersteunen van activiteiten en het uitwisselen van ervaringen, daarbij inbegrepen het opzetten van een communautaire databank over de samen-

werking tussen universiteit en industrie op het gebied van de voortgezette opleiding, alsmede bij het toetsen, evalueren en verspreiden van informatie.

Voor de uitvoering van de eerste fase is een budget gevraagd van 80 miljoen Ecu (1 Ecu is ca. f2,50). Waarschijnlijk zal de Raad niet voor eind 1985 een besluit nemen.

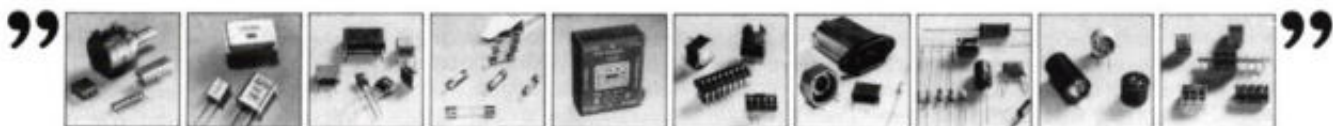
Europees R&D Informatie Systeem

DEN HAAG – Het Bureau EG-Liaison heeft tot taak de betrokkenheid van het Nederlandse bedrijfsleven en wetenschappelijke instellingen bij de uitvoering van de onderzoek-, ontwikkelings- en demonstratieprogramma's van de Europese Gemeenschappen te vergroten. Deze programma's zijn vooral gericht op de technische en wetenschappelijke disciplines.

In de informatieoverdracht over de diverse mogelijkheden tot deelname aan het Europese onderzoek wordt gebruik gemaakt van twee kanalen: Technieuws/EG-Brussel en EURDIS. Technieuws/EG-Brussel is een maandelijks uitgegeven van het Ministerie van Economi-

sche Zaken. Het abonnement hierop is gratis.

Sinds voorjaar 1985 bestaat de geautomatiseerde informatiedienst EURDIS waarmee belangstellenden snel kunnen worden geïnformeerd over belangrijke ontwikkelingen waarvoor de reactietijd te klein is om de informatie in Technieuws/EG-Brussel op te nemen. Door middel van een vragenlijst kunnen bedrijven en instellingen hun expertises kenbaar maken. Deze informatie is geautomatiseerd, zodanig dat op een vraag van de EG de geïnteresseerden per omgaand worden geïnformeerd. Het bestand bevat nu meer dan 900 adressen. In augustus is deze informatiedienst operationeel geworden. De



”Gemakkelijker kunt U ons niet krijgen.”

Elektronische componenten krijgt u nergens aantrekkelijker dan bij Elincom. Meestal uit voorraad, dus snel geleverd en tegen een scherpe prijs.

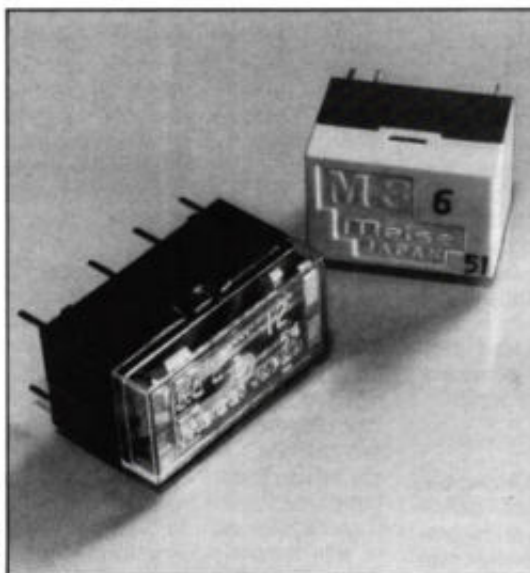
Officieel Distributor van o.a.:

PHILIPS,
SIEMENS,
TELEFUNKEN,
BOURNS,
PMI (ic's),
UMC (ic's),
LSI (ic's),
BLOCK (trafo's),
PTR (aansluitklemmen)
CITIZEN (buzzers),



elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal



RELAIS

Meisel printrelais type M1-
spoel 0,56W/6V, 9V, 12V & 24 V
kontakt dubbel-wissel (DPDT)
max. 125Vac/dc,
1,25A ac/dc
afm. (mm) 20,3 x 10 x 11,5.

Meisel printrelais type M3-
spoel 0,45W/6V, 9V, 12V & 24V
kontakt enkel-wissel (SPDT)
max. 120 Vac/60Vdc,
1Aac/dc
afm. (mm) 15,7 x 10,9 x 11,2.

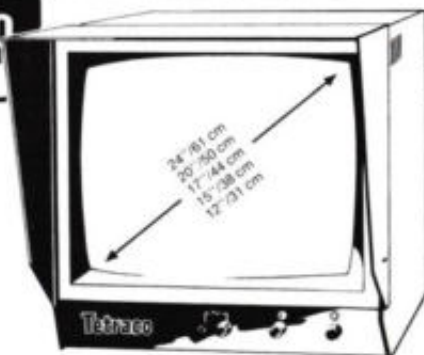
En de prijzen zijn héél aantrekkelijk! Bel meteen!



**05990-
14830**

13.879/F5

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ⁶ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composite of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard foors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed leesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed leesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interferentie, waardoor problemen als flakker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend leesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency foors is er geen spoor van flakker.

Tetraco

F.Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397



THE CRYSTAL OSCILLATOR COMPANY.

Offers a total crystal oscillator capability:

- Clock oscillators.
- Sinewave oscillators.
- TCXO (temperature compensated).
- HF oven controlled (low noise).
- Hybrid oven controlled.
- VHF oven controlled (low noise).
- VCXO (voltage controlled).
- TC/VCXO (temperature comp.-voltage controlled).
- Frequency standards.
- VCO (voltage but no crystal controlled).

- Programs: - Industrial.
- Telecommunication.
- Military.
- Space.

EXCLUSIVE REPRESENTATIVE FOR THE
NETHERLANDS:

**SOBFLAB
ELECTRONICS**

**72-74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM**

FOR ALL INFORMATION CALL US AT:

Tel.: 322 343 82 50 - Twx: 26970

VERVOLG

deelnemers worden in eerste instantie kosteloos geïnformeerd. Soms is toezending van meer uitgebreide informatie noodzakelijk of gewenst. Het is mogelijk dat de kosten van het kopiëren (op kostprijsbasis) in de toekomst in rekening zullen worden gebracht.

*Int.: Bureau EG-Liaison, postbus 84100, 2508 AC Den Haag (070) 514071.
Abonnementen
Technieus/EG-Brussel:
Ministerie van Economische Zaken, R.R. Coolen (070) 797511.*

Financial Times World Telecommunications Conference

LONDEN - De Financial Times organiseert op 4 en 5 december in Londen een conferentie over telecommunicatie. De belangrijkste onderwerpen zijn de samenhang tussen ondernemen en telecommunicatie, en de invloed van de politiek op de telecommunicatie-industrie.

Lezingen zullen worden gehouden door Randall L. Tobias, president-directeur van AT&T, dr. Hisashi Shinto, president-directeur van Nippon T&T, en Iain Vallance, directeur van British Telecom. Jacques Dondoux (directeur-generaal telecommunicatie van de Franse PTT) gaat in op de invloed van de regulering - een internationaal verschijnsel. Zijn Duitse collega, Hel-

mut Schön, bespreekt de rol van PTT-organisaties die concurrentie ondervinden en dr. Henry Ergas (OESO) houdt een voordracht over trends en mogelijkheden van het reguleren van die organisaties. Andere sprekers zijn onder andere William T. Rush (vice-president corporate communications van Prudential Bache Securities), Geza Fekete (US Trade Dept.) en Lord Cockfield (EG-commissaris). Deelname aan de conferentie kost £ 480 (excl. BTW).

Int.: Financial Times Conference Organisation, Minster House, Arthur Street, London EC4R 9AX, Engeland, tel.: 99-4416211355, telex: 27347.

Spreekuur en huisbezoek voor CAD/CAM

ZOETERMEER - Decade, de vereniging van onafhankelijke CAD/CAM-adviseurs, heeft de dienstverlening in het kader van het Decade-spreekuur uitgebreid met de mogelijkheid van het uitnodigen van een adviseur door bedrijven. Zo'n 'huisbezoek' is bestemd voor bedrijfsgericht, oriënterend gesprek over de mogelijkheden van CAD/CAM-toepassingen.

'Spreekuur' en 'huisbezoek' zijn door Decade in nauwe samenwerking met CIAD (de vereniging voor computertoepassingen in de ingenieurspraktijk) in het leven geroepen om bedrijven in de gelegenheid te stellen zich vrijblijvend te oriënteren op de mogelijkheden van toepassing van de computer in het ontwerp- en fabricageproces en de mogelijkheden van inschakeling van een onafhankelijke adviseur terzake.

De mogelijkheden van oriëntatie op CAD/CAM-toepassingen en onafhankelijke advisering die Decade thans biedt bestaan uit het 'spreekuur': een oriënterend gesprek van 1 à 1,5 uur met een CAD/CAM-ad-

visieur ten kantore van CIAD dat geen kosten met zich meebrengt, en het 'huisbezoek': een oriënterend bezoek van een halve dag van een CAD/CAM adviseur aan het bedrijf, waarvoor een tarief van f. 500 (excl. BTW, incl. reiskosten e.d.) geldt.

Desgewenst kan een voorkeur worden uitgesproken voor een bepaalde adviseur of toepassingsbranche. Keuze kan gemaakt worden op basis van de gegevens zoals deze per adviseur opgenomen zijn in de ledenlijst van Decade.

Int.: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer, tel.: 079-219324.

Het Instrument verhuist

SOEST - Dit jaar is 'Het Instrument' voor het laatst in het najaar van een oneven jaar in de Amsterdamse RAI gehouden. De volgende tentoonstelling zal in mei 1988 in de Jaarbeurs te Utrecht plaatsvinden. 'Het Instrument' verhuist naar Utrecht wegens verwacht ruimtegebrek. In oktober was het gehele RAI-complex nodig om de tentoonstelling te huisvesten. Verdere

groei is daar niet meer mogelijk en in Utrecht wel.

Voor de verandering van het tijdstip van de beurs (voorjaar van even jaren in plaats van najaar van oneven) is door organiserende vereniging gekozen om een betere afstemming te krijgen op de twee andere beurzen die voor bezoekers en exposanten van belang zijn: Fia-rex en Medica.

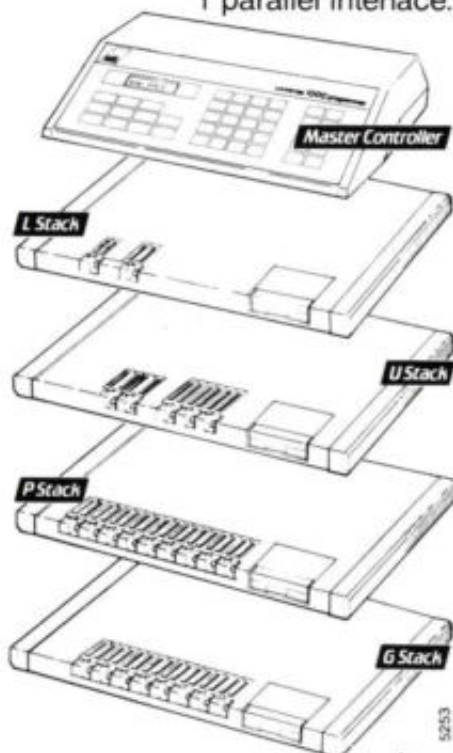
Int.: Coöperatieve vereniging 'Het Instrument', postbus 152, 3760 AD Soest (02155) 18204.

ELAN 1000



UNIVERSEEL PROGRAMMER

• Geen losse modules. • In één programmer treft u alle programmeerbare componenten: E(E)-PROM - MOS - BIPOLAIR - PAL - IFL - FPLA - MEGAPAL - MOS/MPU - SET/GANG en een ERASER TOT 80 COMPONENTEN. • Draagbaar • eventueel met batterijvoeding • 2 seriële en 1 parallel interface.



Met één telefoontje haalt u alle informatie over dit geavanceerde concept in huis.

elan
Eprom Expertise

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



SPRAGUE OP ZIJN BEST

De keuze van uw meerlagen keramische condensatoren.

Sprague heeft bijzonder veel aandacht besteed aan de betrouwbaarheid van zijn keramische condensatoren.

Door middel van een doorgedreven automatisatie in het produktproces wil het

mogelijke defekten tot een minimum herleiden.

De meerlagen keramische condensatoren van Sprague beantwoorden dan ook aan de strengste eisen :

- de types 685C hebben met brio de homologatietesten CECC, UTE en British Post Office doorstaan.

- type 592C is conform aan de specificaties COG (NPO) van de EIA - standaard.

- types CKO5 en CKO6 zijn Mil-C-11015 goedgekeurd.

Daarenboven worden hun kwaliteiten door al hun gebruikers unaniem geapprecieerd. Deze componenten zijn

onvervangbaar voor ieder ingenieur die een betrouwbare condensator zoekt met niet alleen kleine afmetingen maar bovendien aan een concurrentiële prijs.

De keramische meerlagen condensatoren beantwoorden aan uw technische en economische eisen.

Daarom, neem contact op met ons !

SPRAGUE BENELUX Excelsiorlaan 21 - B.3, 1930 ZAVENTEM - België, Tel. B-02-721 48 60 Tlx 62807



SPRAGUE
THE MARK OF RELIABILITY

A UNIT OF THE PENN CENTRAL CORPORATION

de verfijning
van de spits-technologie

BURNDY INTEGRATED- CIRCUITVOETJES

**Een stap vooruit
in technische
ontwikkeling!**

Het uitgebreide pakket I.C.-voetjes van Burndy is ontwikkeld volgens de nieuwste technologische mogelijkheden. Een breed programma van verschillende kwaliteiten in vele prijsklassen biedt u een grote keuze. Ook voor uw toepassing is er de juiste prijs/kwaliteit verhouding. Van eenvoudige 14-polige uitvoeringen en 'low extraction force' tot de meest geavanceerde 'chip-carriers'.

Enige kenmerken van Burndy:

- vervaardigd volgens het unieke, gepatenteerde GTH (gastight-high pressure) principe;
- verpakt in antistatische plastic strips;
- geschikt voor machinale verwerking;
- minimale afmetingen;
- hoge kwaliteit;
- lage prijs.

**Bel of bestel, of
vraag de folder.
Telefoon
(020) 586 15 42
(mw. K. Wessels).**

BURNDY

'n Publicatie van de Afdeling Componenten.

B1

Geveke Elektronica bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

**Geveke
electronics**

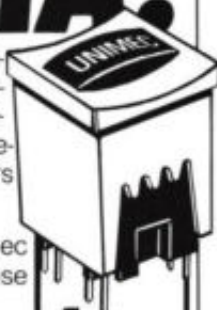
SCHAKELAARS? ELPROMA!

De schakelaars van C&K hoeven wij eigenlijk niet te noemen omdat iedereen dit schitterende programma van miniatuur en sub-miniatuur toggle- rocker- pushbutton- slide- rotary- dipduimwiel en codeerschakelaars reeds kent.

Van MEC uit Denemarken komen de Unimec schakelaars, waar de alom bekend deense industriële vormgeving van afstraalt.

Miniatuur keyswitches met of zonder houdstand waarvan de bezels met LED's kunnen worden voorzien.

IMO levert verlichte drukknopschakelaars met of zonder houdstand voor paneel montage 18 x 18 en 18 x 24 mm. Mechanical enterprise de fabrikant van de enige echte waterdichte keyboard schakelaar. Elproma 25 polige Data switches, een eigen product.



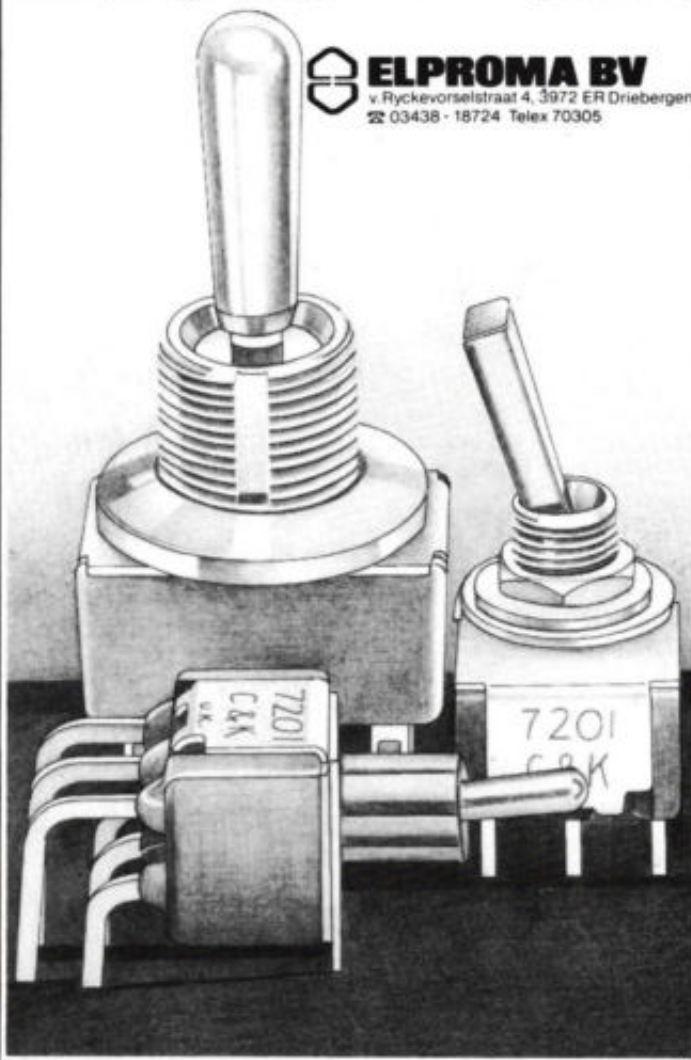
**try!
me!**

**High quality
keyswitch**
push or alternate
contacts
2 x om or
2 x make
and 2 x break



ELPROMA BV

v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen,
☎ 03438 - 18724 Telex 70305



RODELCO VEELZIJDIG GESPECIALISEERD IN VERBINDINGS- TECHNIEK met:

T&B/Ansley

- bandkabel & connectors
- IC voeten
- flexibele verbindingen
- under carpet wiring
- fiber optic verbindingssystemen
- vele andere verbindingcomponenten
- verwerkingsapparatuur



- verbindingssystemen voor bandkabel en losse draadaansluiting in IDC-en krimptechniek
- ongeïsoleerde terminals op rol



Takkebijsters 2 - Postbus 6824 - 4802 HV Breda
doorkiesnr. 076-784881 centrale: 076-784911
telex: 54195 - telefax: 076-710029

Amphenol

An **ALLIED** Company

- coaxconnectors
- printconnectors
- ronde connectors (incl. mil-spec)
- interface connectors (o.a. sub-D, micro ribbon & filterconnectors)
- connectors voor hoge vermogens
- fiber optic connectors
- IC voeten
- verwerkingsapparatuur



- breed assortiment testaccessoires

Souriau DIN Connectoren – Kompleet Programma – Kwaliteitsprodukten – Uit Voorraad Leverbaar

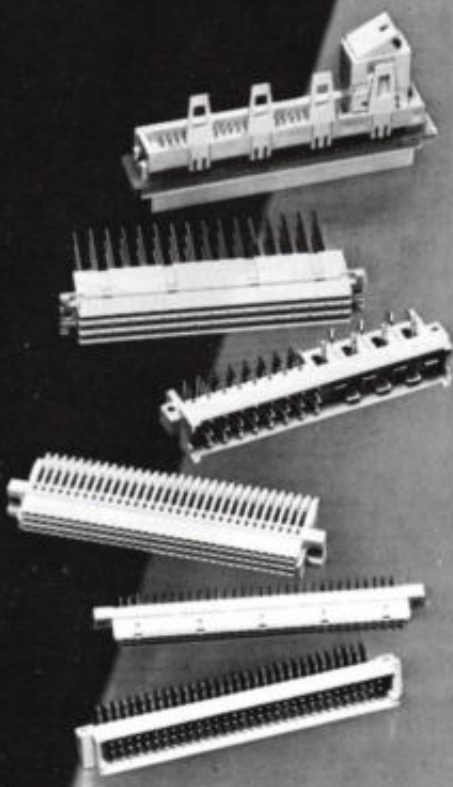
Souriau heeft het grootste DIN 41612 connector programma volgens alle internationale specificaties.

Met alle moderne technische ontwikkelingen zoals een compleet backpanel systeem.

Het uitgebreide programma omvat de series B, Q, C, R, F, G, H en Mix, geschikt voor stroomsterkten van 2 tot 15 A.

Elke Souriau DIN connector is een kwaliteitsconnector, welke direkt uit voorraad geleverd kan worden.

Voor de juiste verbinding.



Technisch de beste

S.E.B. Souriau Kanaalweg 25-27 Postbus 174 2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel. 010-501322 Fax 585467 Tlx 24050

Directzicht-verbindingen met diodelasers

Systeemcomponenten en ontwerpcriteria



Optische communicatiesystemen bieden ten opzichte van vergelijkbare microgolf- en kabelsystemen tal van voordelen, waarvan als voornaamste kunnen gelden: zeer grote bandbreedte, goede beveiliging van de informatie en grote storingsongevoeligheid. Met het beschikbaar komen van halfgeleiderlasers werden de afmetingen en de kosten van deze systemen kleiner en de bandbreedte groter dan die van systemen met andere lichtbronnen, zoals bijvoorbeeld gaslasers. Directe stroommodulatie, een gering stuurvermogen, een smal frequentiespectrum en geringe afmetingen zijn eigenschappen die de diodelaser tot een nagenoeg ideale lichtbron maken. Niet alleen voor informatietransport over glasvezels maar ook voor directzicht-verbindingen, als alternatief voor de microgolfverbinding. Dit artikel beschrijft de verschillende onderdelen van een dergelijk systeem en geeft een gedetailleerde analyse van de systeemp parameters. Bij elke discussie over dergelijke actieve optische apparatuur mag een verhandeling over het veilig werken met lasers en de te treffen maatregelen ter bescherming van de ogen niet ontbreken. Een paragraaf over dit aspect besluit daarom deze publikatie.

Zend/ontvang-eenheid van het bidirectionele Interlaser-systeem (foto: Modular Technology).

Fig. 1 geeft de algemene blokschematische opbouw van een optische directzicht-verbinding. Voor nadere analyse kunnen we dit systeem opgebouwd denken uit vier hoofdgedeelten:

- de optische zender;
- de optische ontvanger;
- het optisch systeem (zend- en ontvangoptiek en het medium);
- de modulator en demodulator.

De modulator zet het aangeboden analoge of digitale informatiesignaal om in een voor verwerking door de gebruikte optische zender geschikte vorm. Vervolgens converteert de optische zender de gecodeerde elektrische signalen in een in intensiteit variërende lichtbundel, die via zendoptiek, optisch medium en ontvangoptiek op de optische ontvanger wordt gericht. In de ontvanger/versterker vindt opto-elektrische omzetting en versterking plaats, tot een zodanig signaalniveau dat de demodulator daaruit het oorspronkelijke signaal kan reconstrueren.

Elk van deze subsystemen zullen we in het volgende nader analyseren, teneinde een systeemstructuur te kunnen samenstellen gebaseerd op een optimaal ontwerp van de afzonderlijke delen.

OPTISCHE ZENDER

De optische zender bevat een moduleerbare elektro-optische omzetter waarvan de uitgang is gekoppeld met een zendoptiek. Het aan de omzetter toegevoerde gelijkstroomvermogen wordt onder besturing van de modulator en met het hoogst mogelijke rendement in optisch vermogen omgezet. De door de omzetter afgegeven straling dient zodanig te zijn gericht, dat de zendoptiek deze optimaal opvangt.

Halfgeleider-stralingsbronnen, zoals LED's en laserdioden, beschikken over de beste combinatie van parameters voor optische zenders. De bundelverbreiding van hoogvermogen-LED's is echter veel te groot om het met lasers mogelijke optisch ontvangst-rendement te kunnen bereiken. Daardoor is het gebruik van LED-zenders beperkt tot korte afstanden (ca. 100 m).

Voor communicatiedoeleinden zijn van de diverse soorten galliumarsenide-laserdioden een drietal basistypen geschikt: de laserdiode met een enkelvoudige heterostructuur, de laserdiode met een dubbele heterostructuur en de laserdiode met een strip-geometrie. Fig. 2 geeft van deze dioden de constructie en de bijbehorende karakteristieken voor het optisch uitgangsvermogen als functie van de diodestroom. Hoewel laserdioden met een strip-geometrie met een geringe stroom kunnen volstaan en een grote bandbreedte hebben, is het uitgangspiekvermogen laag. ▽

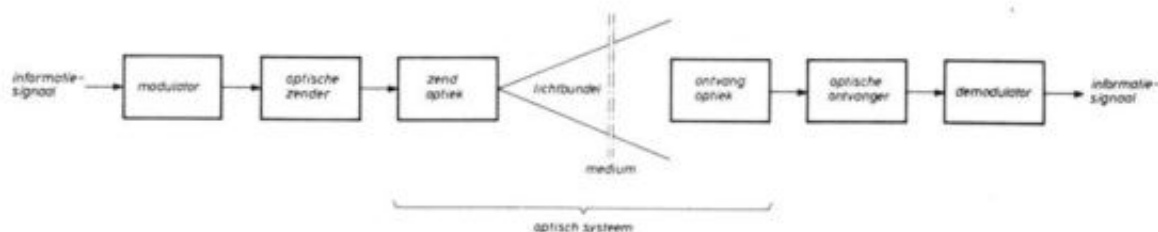


Fig. 1. Blokschematische opbouw van een optische directzicht-verbinding.

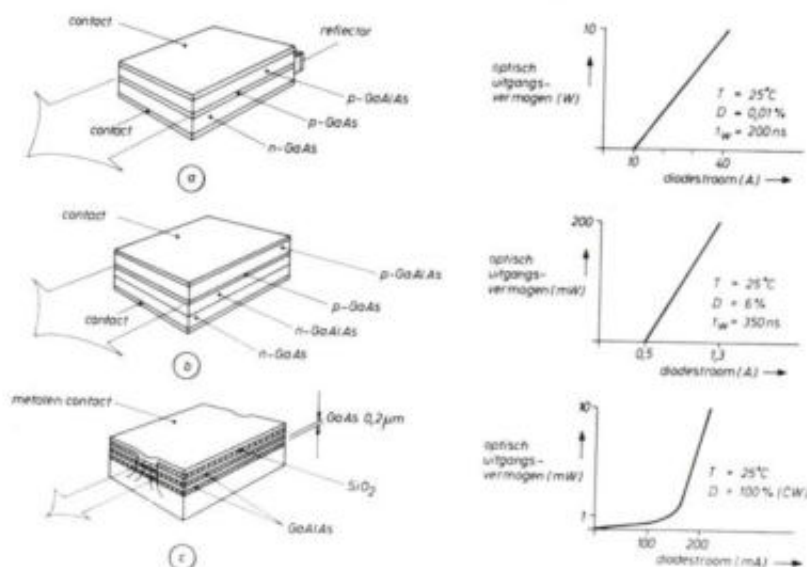


Fig. 2. Constructie van verschillende voor directzicht-communicatiesystemen geschikte laserdioden met hun respectievelijke uitgangskarakteristieken (optisch uitgangsvermogen als functie van de diodestroom). Afgebeeld zijn hier laserdioden met respectievelijk een enkelvoudige heterostructuur (a), dubbele heterostructuur (b) en strip-geometrie (c).

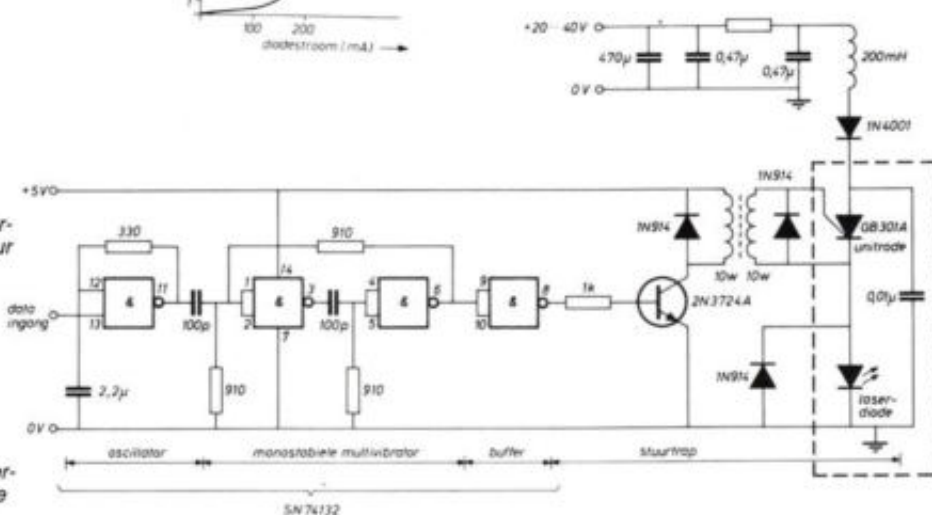
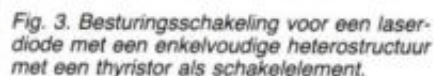
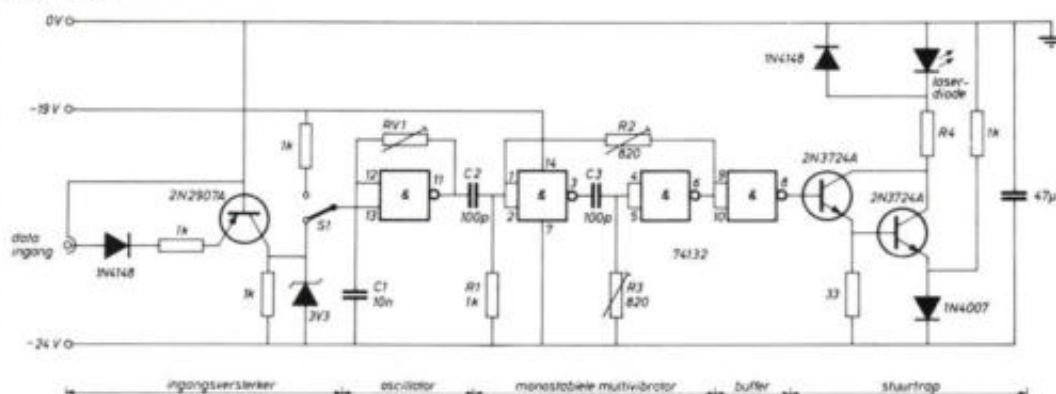


Fig. 4. Besturingsschakeling voor een laserdiode met een dubbele heterostructuur. De impulsdij (t_W) is ongeveer $0,6 \cdot C_2 \cdot R_2 = 0,6 \cdot C_3 \cdot R_3$.



Om tal van andere redenen lenen deze dioden zich echter bij uitstek voor glasvezel-communicatiesystemen [1].

Of toepassing van een laserdiode met een enkelvoudige of een dubbele heterostructuur nodig is, wordt voornamelijk bepaald door het beschikbare voedingsvermogen en de mogelijkheden om een geschikte besturingsschakeling te ontwerpen. Ook de lage impuls/periode-verhouding (*duty cycle*) van laserdioden met een enkelvoudige heterostructuur (maximaal 0,1%) kan bij bepaalde modulatorontwerpen problemen opleveren. Anderzijds zijn met deze laserdioden zeer hoge impulsvermogens (100 W) mogelijk, terwijl de beschikbare 'multichip arrays' piekvermogens tot 300 W kunnen leveren [2].

Fig. 3 geeft een geschikte besturingsschakeling voor een laserdiode met een enkelvoudige heterostructuur. Met deze schakeling is het echter moeilijk impulstijden van minder dan 100 ns te verkrijgen. Een ander voordeel van deze laserdiode is het betrekkelijk smalle golflengtespectrum (895 ... 915 nm), zodat smalbandige optische filters de signaal/ruis-verhouding kunnen verbeteren.

In die gevallen waarin een eenvoudige besturingsschakeling en lagere voedingsspanningen of batterijvoeding is gewenst, levert de laserdiode met een dubbele he-

terostructuur de beste prestaties. Fig. 4 toont een geschikte besturingsschakeling die met een voedingsspanning van 24 V werkt. Het betrekkelijk hoge optisch piekvermogen van 200 mW gaat gepaard met een maximaal toelaatbare impuls/periode-verhouding van 10 ... 15%, waardoor de schakeling compatibel is met een groot aantal modulatoren die als geïntegreerde schakeling beschikbaar zijn. Deze schakeling kan impulsen korter dan 50 ns leveren bij herhalingsfrequenties van 2 MHz. Restricties ten aanzien van de modulatiefrequentie van pulslaserdioden zijn beschreven in [3].

LEVENSDUUR VAN LASERDIODEN

Onder standaard omstandigheden, zoals gespecificeerd in de documentatie van de fabrikanten, bedraagt zowel voor laserdioden met een enkelvoudige als met een dubbele heterostructuur de gemiddelde levensduur meer dan 10.000 uur. In dit verband wordt onder constante besturingscondities het einde van de levensduur bereikt als het optisch uitgangsvermogen tot de helft van de oorspronkelijke waarde is afgenomen.

Vaak wenst de ontwerper van optische zenders de bedrijfscondities anders te kiezen. De meest voorkomende wensen die de levensduurverwachting beïnvloeden, zijn een hoger optisch uitgangsvermogen bij kortere impulsduur of een grotere of klei-

nere impuls/periode-verhouding. De veranderingen in levensduurverwachting als gevolg van gewijzigde besturingscondities zijn voor beide soorten pulslaserdioden verschillend, voornamelijk doordat ze met andere stroomdichtheden werken.

Dioden met een enkelvoudige heterostructuur:

- *stroomstroom*: kritische parameter (houdt verband met doorbranden en impulsduur);
- *impuls/periode-verhouding*: levensduur evenredig met de impuls/periode-verhouding binnen de maximum-condities;
- *temperatuur*: levensduur neemt met een factor 5 af van minimale naar maximale werktemperatuur;
- *impulsduur*: houdt verband met de stroomstroom en doorbranden.

Dioden met een dubbele heterostructuur:

- *stroomstroom*: houdt bij lage impuls/periode-verhouding verband met de impulsduur waarbij de laserdiode doorbrandt;
- *impuls/periode-verhouding*: kritische parameter (naar verhouding kleiner dan 5%);
- *temperatuur*: levensduur neemt met een factor 5 af van minimale naar maximale bedrijfstemperatuur;
- *impulsduur*: houdt verband met de stroomstroom en doorbranden.

Spraakoverdracht met een lichtstraal: een 105-jarige geschiedenis

Het idee van de in dit artikel behandelde systemen voor optische directzichts-communicatie is bepaald niet nieuw. In het artikel „Glasvezels: De Derde Weg“ (ELEKTRONICA 82-15/16, p. 9 ... 17) beschreef G. Kooren de door Alexander Graham Bell en Sumner Tainter ontwikkelde Photophone. Met dit apparaat vond reeds op 19 februari 1880 de eerste overdracht plaats van de menselijke stem. Dit gebeurde toen met behulp van een straal zonlicht, gemoduleerd door een draaiende geperforeerde schijf. Een selenium-element vormde de detector. Uiteindelijk konden de beide uitvinders met een verbeterde versie van de Photophone een afstand van 213 meter overbruggen.

Rond 1935 ontwikkelde het toenmalige Duitse concern Carl Zeiss het zgn. *Lichtsprecher*. Dit voor militaire toepassingen bestemde apparaat had lenzen van 80 mm en kon door het omschakelen van een optisch filter werken met wit, rood en infrarood licht. Voor spraakoverdracht werd voor wit en rood licht een reikwijdte van 3 km en voor „onzichtbaar“ (infrarood) licht van 2 km opgegeven. De optische zender bestond uit een 4 W gloeilamp, gevoed uit een accu. Op 1,6 km afstand produceerde de optiek een bundeldiameter van 5,5 m. Als optische ontvanger diende een talliumsulfide-fotocel. Tijdens de Tweede Wereldoorlog ontwikkelde



Geïnstalleerde zend/ontvang-eenheid van het bidirectionele systeem Interlaser van Modular Technology.

dezelfde fabrikant een verbeterde versie, de *Lichtsprecher 250/130*, met een zendlenzen van 250 mm en een ontvanglenzen van 130 mm. Door deze grotere lenzen kon men, afhankelijk van de weersomstandigheden, zelfs afstanden tot 32 km overbruggen.

Men ontwikkelde dus al ruim voor de Tweede Wereldoorlog optische directzichts-systemen, uiteraard op basis van de technische mogelijkheden van die tijd. De komst van moderne componenten, zoals de laserdiode en de fotodiode op halfgeleiderbasis alsmede de geïntegreerde schakelingen, hebben zulke systemen nieuw leven ingeblazen. Een modern voorbeeld daarvan is de *Interlaser*, met lasers van *STC Components* gefabriceerd door *Modular Technology Ltd*. Dit bidirectionele systeem wordt door *Modular* zelf gebruikt voor communicatie tussen de fabriek en het pand van de houdstermaatschappij *Zygal Dynamics*, dat zich op hetzelfde terrein bevindt.

Modular Technology produceert een reeks zenders met de type-aanduiding *Laserhead*, die zijn gespecificeerd voor reikwijdten van 1 ... 10 km. Deze zenders worden geïnstalleerd in combinatie met *Laserbase*-eenheden, die een koppeling met databronnen of PCM-audioverbindingen mogelijk maken.

Omdat u meer van uw recorder verlangt, heeft YEW er intelligentie aan toegevoegd

Als u één van deze recorders in de hand heeft, zult u zich direct afvragen hoe het mogelijk is om zoveel techniek in zo'n kleine behuizing onder te brengen. Wij zullen een paar tips van de sluier oplichten.



- De borstel- en contactloze servomotor met een dikte van nauwelijks 15 mm is niet alleen klein maar ook zeer betrouwbaar.
- De kwetsbare sleepdraad vindt u niet meer terug. De plaats van de pen wordt op ultrasone wijze vastgesteld.
- Het inksysteem; geen gemier met inktflesjes "felt tips" of andere pensystemen; de zes kleuren lintcassette draait maandenlang feilloos door.
- U kunt niet alleen elk ingangskanaal vrij programmeren, u kunt ook elk kanaal via bar graph, digitale aanwijzing of via de pen snel en duidelijk aflezen.
- Wij willen u deze onderhoudsvriendelijke en veelzijdige recorder graag demonstreren omdat één demonstratie u meer zegt dan deze tekst. Belt u 033-12924. Wij hebben verschillende modellen voor u klaar staan.

YOU & YEW
BOTH WINNERS

YEW
YOKOGAWA ELECTROFACT

Yokogawa Electrofact b.v.
Radiumweg 30, 3812 RA Amersfoort
Tel.: 033-12924

OPTISCHE ONTVANGER

Silicium-fotodioden en galliumarsenide-laserdioden vormen door hun nagenoeg ideale spectrale aanpassing een uiterst doeltreffende optische ontvang/zend-combinatie, zoals fig. 5 laat zien. Fotogevoelige silicium-detectoren kennen echter tal van verschillende uitvoeringen en de keus daaruit vergt een nader onderzoek naar de bedrijfscondities van het systeem.

In systemen met bandbreedten kleiner dan 1 MHz kan men laagohmige PN-fotodioden met een voldoende korte responsietijd gebruiken. Deze moeten worden gevolgd door een voor deze toepassing geschikte voorversterker, zoals die weergegeven in fig. 6 en fig. 7. Voor grotere bandbreedten, in systemen met impulstijden van 20 ns, gebruikt men eigenlijk maar twee soorten silicium-detectoren: de hoogohmige PiN-fotodiode en de lawine-fotodiode.

PiN-fotodioden zijn beschikbaar met sterk uiteenlopende lichtgevoelige oppervlakken. De kleinere daarvan, zoals de BPX65, hebben bandbreedten tot 500 MHz bij een betrekkelijk lage tegenspanning van 20 V. De gevoeligheid ligt in de grootte-orde van $0,5 \text{ A} \cdot \text{W}^{-1}$. Lawine-fotodioden daarentegen beschikken over een intrinsiek versterkingsmechanisme, waardoor ze 100 maal gevoeliger zijn dan PiN-fotodioden. Dit

gaat echter gepaard met meer ruis en maakt een hoge tegenspanning (200 V) noodzakelijk. Om met lawine-fotodioden verzekerd te zijn van een stabiele gevoeligheid en van bandbreedten van meer dan 1 GHz, is een automatische versterkingsregeling noodzakelijk [4].

Onder de in optische directzicht-systemen heersende bedrijfscondities is de PiN-fotodiode de bij voorkeur gebruikte detector. In combinatie met een voorversterker, zoals die in fig. 8, kan een voor de demodulator voldoende hoog signaalniveau worden verkregen. In het volgende wordt in een beschouwing over de optiek en de bundelparameters nader op deze signaalniveaus ingegaan.

OPTISCH SYSTEEM

Het optisch systeem heeft tot taak een zo groot mogelijk deel van het door de laserdiode uitgestraalde optisch vermogen te verzamelen en dit zodanig te bundelen, dat aan de ontvangzijde de dichtheid van het optisch vermogen hoger is dan het voor een juiste werking vereiste minimum (dat wil zeggen het minimale equivalente ruisvermogen). Omgekeerd, moet de bundel uit het oogpunt van maximale oogveiligheid en gemakkelijke richtbaarheid, binnen de voor detectie aan de vermogensdicht-

heid te stellen eisen, zo sterk mogelijk divergeren. Vraagt de situatie daarentegen om maximale informatiebeveiliging, dan is een smalle, gecollimeerde lichtbundel een eerste vereiste.

Behalve deze tegenstrijdige eisen zijn in de praktijk de detectorgevoeligheid en de gewenste reikwijdte bepalend voor het optisch ontwerp. Het volgende ontwerpvoorbeeld geeft een indruk van de grootte van de ontwerpparameters en geeft aan in hoeverre de praktijk verschilt van de theorie.

ONTWERPVOORBEELD

In het volgende voorbeeld beschouwen we de diameter van de zendlens als verwaarloosbaar klein ten opzichte van de bundeldiameter bij de ontvanger. Er wordt dus uitgegaan van een optische puntstraler ofwel een *isotrope* stralingsbron.

- Ontvanger

Een ontvanglens met een diameter d_o (m) heeft een oppervlakte A_o (m^2) van

$$A_o = \frac{\pi d_o^2}{4} \quad (\text{m}^2)$$

Is het minimaal te ontvangen optisch vermogen $P_{o-\min}$ (W), dan is de minimaal vereiste bundeldichtheid ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$):

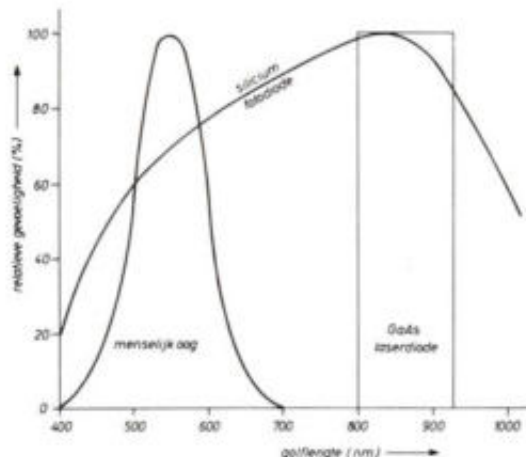


Fig. 5. Spectrale gevoelheden van verschillende systeemcomponenten. Hieruit blijkt dat een silicium-fotodiode met een galliumarsenide-laserdiode een zeer goede combinatie vormen.

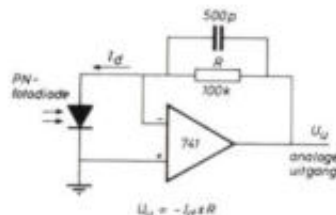


Fig. 6. Detector/voorversterker, geschikt voor analoge signalen met een geringe bandbreedte.

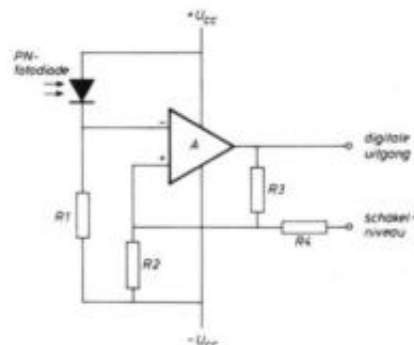


Fig. 7. Detector/voorversterker, geschikt voor digitale signalen met geringe bitfrequenties.

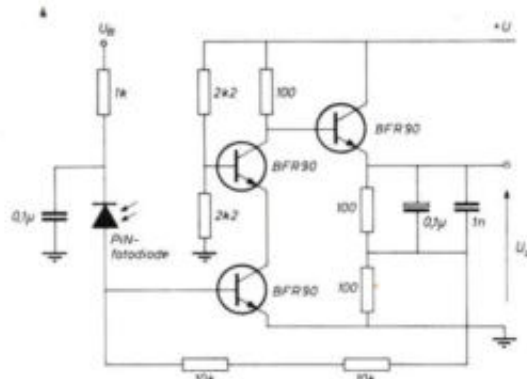
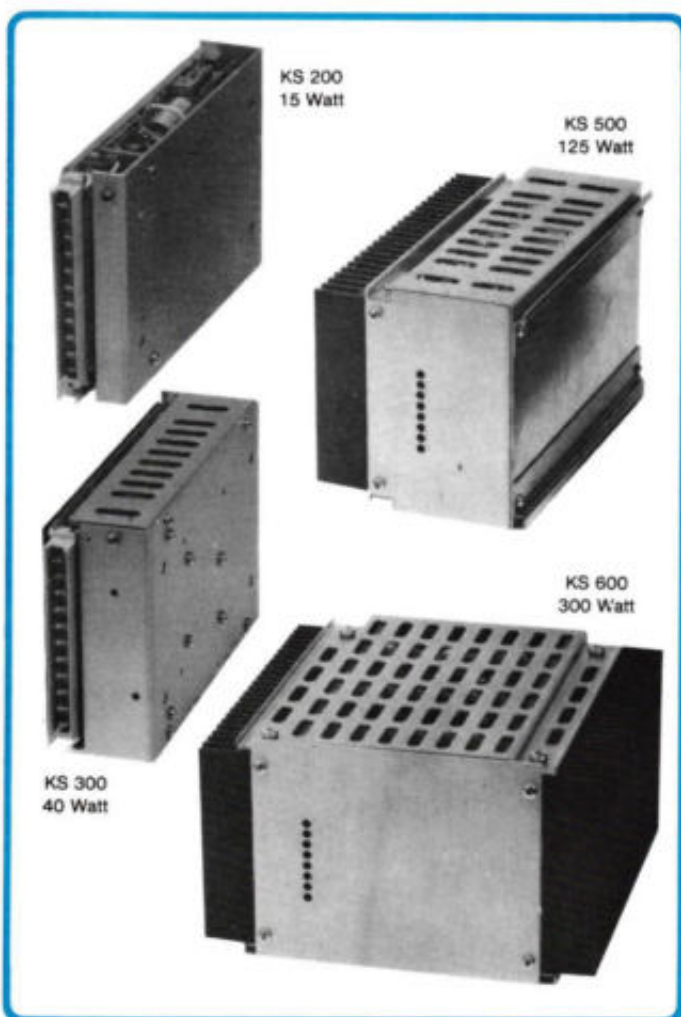


Fig. 8. PiN-diode-detector/voorversterker, geschikt voor digitale signalen met een grote bandbreedte.



Ook sterk in de grotere vermogens

De DC/DC converters van Klaasing Electronics zijn kompakt van opbouw, geschikt voor eurorek-montage en leverbaar in een grote verscheidenheid van in- en uitgangsmogelijkheden.



Ingangsspanning:

10 - 16Vdc tot 140 - 280Vdc in 6 bereiken of 185 - 242Vac

Uitgangsspanning:

1 tot 4 uitgangen met spanningen van 4 tot 250Vdc in diverse combinaties; kortsluitvast.

Voor meer inlichtingen of documentatie, bel of schrijf naar:

klaasing electronics b.v.

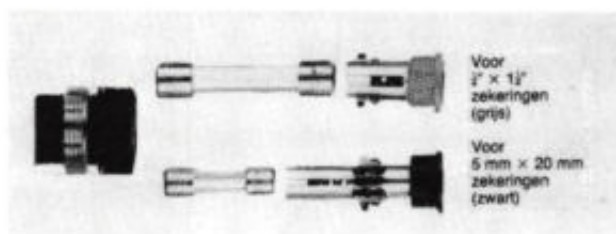
beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout,
tel.: 01620-81624/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

GEEF DE B.V. GRIJS EEN KLEUR

KIES VOOR AUTORITEIT.
ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.



BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm ($\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$) en 5 x 20 mm
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

Voor nog meer zekerheid:

postbus 85502
2508 CE DEN HAAG
tel. 070-469509
telex 31706

voor België:
Nenimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 035-426250
telex 71421



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

$$\frac{P_{0-\min}}{A_0} = \frac{4 \cdot P_{0-\min}}{\pi d_0^2} \quad (W \cdot m^{-2})$$

Stellen we het totale impulsvermogen van de bundel $P_{b-\text{tot}}$ (W), dan volgt de maximale bundeloppervlakte (m^2) aan de ontvanglens uit:

$$\frac{P_{b-\text{tot}}}{P_{0-\min}} \cdot A_0$$

Voor de bundeldiameter d_b (m) aan de ontvanglens geldt derhalve:

$$\frac{\pi d_b^2}{4} = \frac{P_{b-\text{tot}}}{P_{0-\min}} \cdot A_0 = \frac{\pi d_0^2 \cdot P_{b-\text{tot}}}{4 \cdot P_{0-\min}}$$

en

$$d_b = d_0 \left(\frac{P_{b-\text{tot}}}{P_{0-\min}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (m) \quad (1)$$

- Zender

De grootte van d_b , de bundeldiameter aan de ontvanglens en de vereiste reikwijdte R (m) zijn bepalend voor de divergentiehoek θ (rad) van de zendbundel volgens:

$$\theta = \frac{d_b}{R} \quad (\text{radialen})$$

De minimale divergentie van de zendlens $\theta_{\min}$ wordt bepaald door de verhouding van de maximale afmeting van de laserbron (de emissielengte s) en de brandpuntsafstand f .

$$\theta_{\min} = \frac{s}{f} = \frac{d_b}{R}$$

Het door een lens verzamelde en uitgestraalde laservermogen is te vergroten door toepassing van lenzen met een grote opening, dus met een laag openingsgetal O . In fig. 9 is het uitgestraalde optisch vermogen uitgezet als functie van de lensopening voor een laserdioden met een dubbele heterostructuur uit STC's LB-serie.

Is de diameter van de zendlens d_z (m), dan geldt:

$$d_z = \frac{f}{O}$$

Dus:

$$d_z = \frac{s \cdot R}{d_b \cdot O}$$

Substitutie van d_b uit vergelijking (1) geeft:

$$d_z \cdot d_0 = \frac{s \cdot R}{O} \left(\frac{P_{0-\min}}{P_{b-\text{tot}}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Het is zinvol deze vergelijking te schrijven als:

$$d_z = \frac{s \cdot R}{d_0 \cdot O} \left(\frac{P_{0-\min}}{P_{b-\text{tot}}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

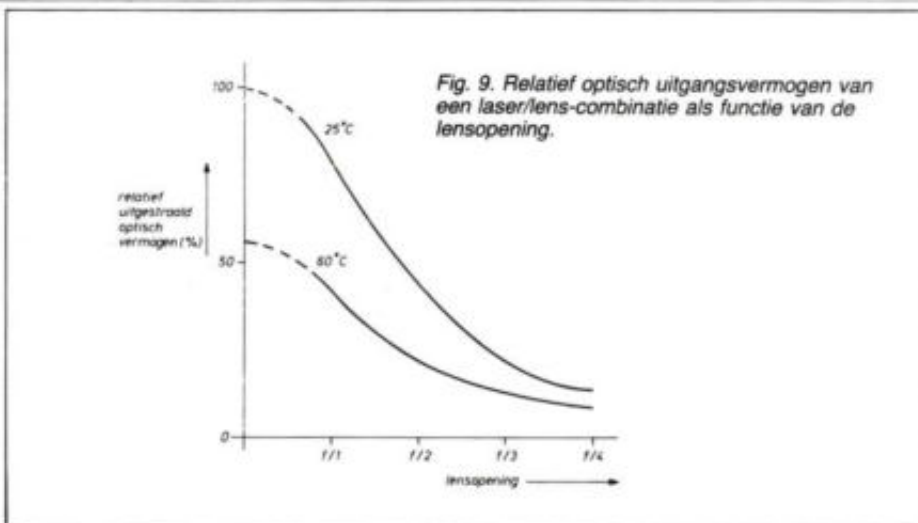


Fig. 9. Relatief optisch uitgangsvermogen van een laser/lens-combinatie als functie van de lensopening.

Deze betrekking toont aan, dat indien de rechter termen vastliggen door de keuze van de gewenste reikwijdte en de beschikbare laser en detector, het produkt $d_z \cdot d_0$ (m^2) constant is. Deze term kan derhalve worden geoptimaliseerd voor de beschikbare lenzen.

Substitutie van enkele praktische waarden in (2) geeft een indruk van de door zendvermogen en detectorgevoeligheid opgelegde beperkingen.

- Rekenvoorbeeld

Stel:

- $s = 10^{-4}$ m (voor laserdioden uit de LB-serie);
- $O = 1$ (praktijkwaarde);
- $P_{0-\min} = 10^{-6}$ W;
- $P_{b-\text{tot}} = 10^{-1}$ W.

Voor een bereik van 1 km vinden we dan:

$$d_z \cdot d_0 = 3,16 \cdot 10^{-4} m^2.$$

Een praktische waarde voor d_z en d_0 zou 20 mm kunnen zijn, hetgeen een geringe operationele marge oplevert. De verkregen bundeldiameter aan de ontvanger (tot 6 m) moet toereikend zijn om het systeem met enige trillingsongevoeligheid te kunnen uitrichten met behulp van een op een driepunts statief geplaatste telescoop.

PRAKTISCHE OVERWEGINGEN

Als gevolg van een aantal secundaire effecten zijn de praktische resultaten niet in overeenstemming met de hiervoor beschreven eenvoudige berekeningen.

- Lichtdoorlaatbaarheid van de optiek

Tenzij de brekingsoptieken (lenzen) voorzien zijn van antireflecterende lagen of reflectie-optieken (spiegels) met reflecterende voorvlakken worden gebruikt, zullen aan de lensvlakken optische verliezen optreden. Gaan we uit van een optisch verlies van 4% per lensoppervlak, dan bedraagt het totale optisch verlies van laserdioden tot fotodiode 16%.

Een andere mogelijkheid is het gebruik van asferische fresnel-lenzen. Deze hebben een grotere lichtdoorlaatbaarheid en een geringere sferische aberratie en zijn lichter dan gewone glazen lenzen. Heeft men echter niet de beschikking over dergelijke speciale optieken, dan is 16% (of 0,8 dB) meer laservermogen nodig.

- Lasertemperatuur

Puls-laserdioden wekken een optisch uitgangsvermogen op met een negatieve temperatuurcoëfficiënt van ongeveer $1\% \cdot ^\circ C^{-1}$. Dit heeft een tweeledige invloed op het ontwerp van een lasersysteem dat bij sterk uiteenlopende omgevingstemperaturen moet kunnen werken. Naarmate de temperatuur stijgt, tot een toelaatbaar maximum van $60^\circ C$, neemt het uitgangsvermogen af en daarmee de totale vermogensmarge van het systeem. Dit kan men eventueel compenseren door vergroting van de stuurstroom door de diode maar uiteindelijk wordt door de toenemende temperatuur van de laserdioden een verzadigingstoestand bereikt, waarbij de invloed van de temperatuurcoëfficiënt groter wordt dan die van de licht/stuurstroom-coëfficiënt. Het nadeel van deze methode is de kortere levensduur van de laserdioden.

Naarmate de temperatuur daalt, stijgt het optisch uitgangsvermogen en wel in het bijzonder bij laserdioden met een enkelvoudige heterostructuur. Wordt de stuurstroom door de diode niet verminderd, dan brandt de laserdioden door.

Beide effecten kan men elimineren door de diodetemperatuur te stabiliseren met behulp van een peltier-element of soortgelijk koelsysteem. Dit vraagt echter minstens 1 W extra stuurvermogen, hetgeen in geval van batterijvoeding wellicht niet beschikbaar is.

- Uniformiteit van de laserbundel

Het gebruik van de standaard sferische of asferische lenzen om de gauss-vermogensverdeling van de divergerende bundel

19" TRANSPORTSYSTEMEN

brands

Specialisten in transportmaterialen.



Een compleet programma transport-behuizingen voor 19" instrumenten. Sterk, licht, roestvrij. Koffers en kisten in diverse hoogte- en diepte-maten; ook met afgeveerd inbouwframe. ELTRAN units zijn hoogwaardige, trilling- en schokvrije transportbehuizingen.

In diverse maten leverbaar. Voldoen aan de strengste civiele en militaire normen (IP65, MIL-STD-810). Vraag uitgebreide informatie. BRANDS b.v., postbus 2, 5060 AA OISTERWIJK, tel. 04242 - 19011. Heusdensebaan 52, 2000 m² showroom.

19"

Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen



Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen bv
Industriestraat 57
5223 AT 's-Hertogenbosch

WEE
... en de bedrading klopt



WK-21 bedradingstester:

- * duidelijk nederlandsstalig display.
- * uitbreidbaar in stappen van 128 tot max. 512 testpunten.
- * RS-232c aansluiting voor printer en/of terminal.
- * Dataopslag via ingebouwde digitale cassetterekorder.
- * Eenvoudige bediening, prijsgunstig.
- * Zelfleerprogramma en diodetest aanwezig.

GEINTERESSEERD in uitvoerige documentatie
of een vrijblijvende demonstratie. **BEL 073-218882**

kwaliteitsbewijs 14

Het 19-inch systeem van Roger

Tafelmodel

De meest geavanceerde behuizing voor uw elektronika is ook de fraaiste. Bovendien kan dit tafelmodel ook als draagbaar worden toegepast, want met het basisframe van zijwanden en breedteprofielen kunt u variëren. Het 19-inch systeem van Roger is geheel modulair en opgebouwd volgens DIN 41494. En leverbaar in tal van verschillende typen en uitvoeringen. Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar, dus belt u ons, dan weet u over enkele dagen meer.



voor
kabels,
weg
anders?

Postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313*
telex nr. 32333

jobarco bv

CMOS geheugens, waarop men aan kan



PAL = geregistreerd handelsmerk van Monolithic Memories, Inc.

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haaften Tel.: 04189-2222

RAM's

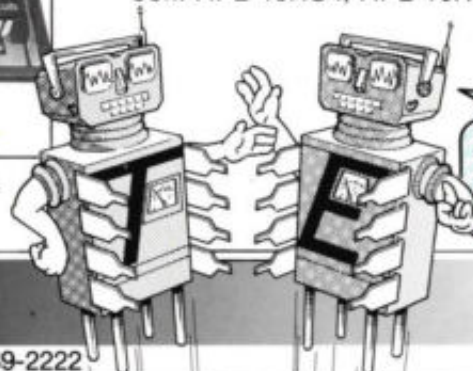
naast 1K en 4K versies zijn er synchrone en asynchrone 16K RAM's in 2K x 8, 4K x 4 en 16K x 1 configuraties (HM61116)

PROM's

- 512 x 8 en 2K x 8 uitvoeringen
- access tijden zo snel als 90 nsec (HM6616 met zelfde pin configuratie als 2716 UV PROM)

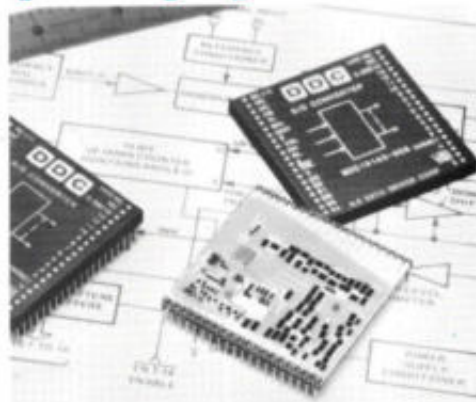
HPL/PAL's™

- HPL - 16LC8 = CMOS vervanger voor 16L8, 16P8, 10L8 en 10H8, de familie biedt ook: HPL-16RC4, HPL-16RC6 en HPL-16RC8



Die CMOS geheugens van Harris zijn wel erg zuinig in energie.

Nauwkeurige snelheid of (as-) positie meting?

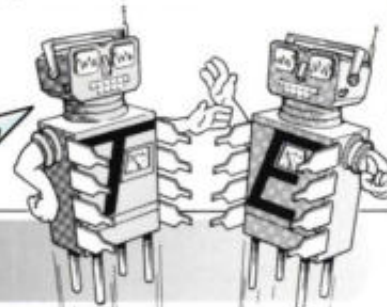


Onze R/D (resolver naar digitaal) en S/D (synchro naar digitaal) converters, XDC 19100 familie, kunnen u helpen; zij bieden u:

- Absolute Positie Informatie t/m 16 Bit nauwkeurigheid
- Snelheids Informatie nauwkeurigheid tot $\pm 1\%$
- Eenvoudige Microprocessor interfacing
- Aspositie Instelling vanuit digitale informatie
- Aantrekkelijke prijzen

Uitvoerige Dokumentatie en Application Notes op aanvraag.

Heb jij ook al je absolute optische shaftencoders door resolver naar digitaal omzetters van DDC vervangen.



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.



INTEL SOFTWARE EN TOOLS OP UW PC

Ook voor low-budget toepassingen

kunt U zich nu de **luxé** van Intel Tools veroorloven.

De meest complete hard- en software support voor Uw microprocessor ontwikkeling vindt U bij Intel. Van specifieke high performance development stations als de Series-IV met zeer complete software en hardware debug gereedschap als I2ICE, tot en met cross software op VAX mini's.

Wij introduceren nu volledige ondersteuning op de IBM-PC en compatibles. Originele Intel software pakketten en als soft/hardware testtool de TSCOPE debugger met high level debug eigenschappen à la I2ICE en PSCOPE.

Nu verkrijgbaar:

ASM-86, PLM-86, C-86, FORTRAN-86, PASCAL-86 en TSCOPE-186

Zoek niet langer, neem Intel software en debuggers. U kunt daarbij rekenen op volledige ondersteuning van onze lokale organisaties. Wij bieden training, technische support en software update services.

Vul nu de bon in en U komt alles te weten over deze aantrekkelijke aanvulling op het Intel produkten-pakket.

intel

BON

voor uitgebreide
informatie over
Intel Software en Tools

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240
3000 BW ROTTERDAM
Een postzegel is niet nodig.

85A303

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

Ik ben de AMP-01 instrumentatie-versterker van PMI, de schrik van alle opponenten. Logisch eigenlijk, want ik speel veel sterker dan alle anderen; wat te denken van een uitgangsstroom van 50 mA? Maar niet alleen kracht, ook precisie is mijn motto. Vandaar dat U, met een «professional» als ik, nog beter zal scoren.



Vraag het PMI-team voor meer informatie en zijn klassements-overzicht of vraag hem op proef. Op verzoek brengt hij zelfs een compleet test-circuit mee. En wat zijn «transfer» prijs betreft: daarmee scoort U altijd!

Tussen twee haakjes, zijn teamgenoot, de OP-50, is net zo sterk en nauwkeurig als hij. U kunt hem gebruiken als een precisieversterker.



Precision Monolithics Inc.

A Bourns Company, Santa Clara, California

Bourns Benelux B.V.

P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg

☎ 070 - 87 44 00

Authorized Distributors:

Netherlands: Texim Electronics B.V.

Albert Cuyplaen 4, 7482 JA Haaksbergen

☎ 05427 - 333 33

Elincom B.V.

Oosterkade 33, P.O. Box 248,

9500 AE Stadskanaal, ☎ 05990 - 148 30

Belgium: Auriema Belgium

Rue Brogniezstraat 172 a, 1070 Brussel

☎ 02 - 523 62 95



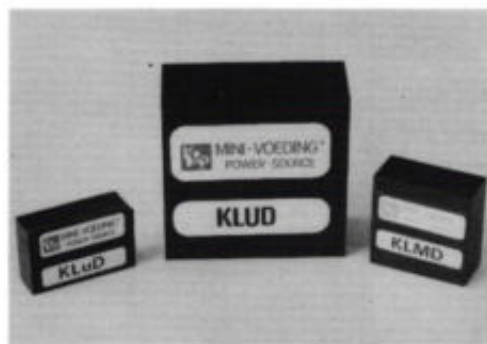
MODULAIRE DC/DC CONVERTERS

KRP POWER SOURCE B.V.

producent van modulaire ingegoten voedingen en DC/DC converters, is in de acht jaar van haar bestaan uitgegroeid tot een bedrijf met ca. 80 medewerkers en heeft zich als Nederlandse fabrikant een leidende positie veroverd op de Europese markt.

KLuD - KLMD - KLUD

Uitgangsvermogen tot 20 Watt.
Enkele of dubbele uitgangsspanning.
I/O isolatie.



KLuR - KLRD - KLWD - KLMD - KLSI

Uitgangsvermogen tot 30 Watt.
Enkele tot 3-voudige uitgangsspanning.
I/O isolatie.



KLSW - KLCW

Uitgangsvermogen tot 48 Watt.
Hoog rendement.
Groot ingangsbereik.



Laat dit Nederlands produkt, laag in prijs en uit voorraad leverbaar, ook uw ontwerp voeden.

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout, tel.: 01620-81624/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

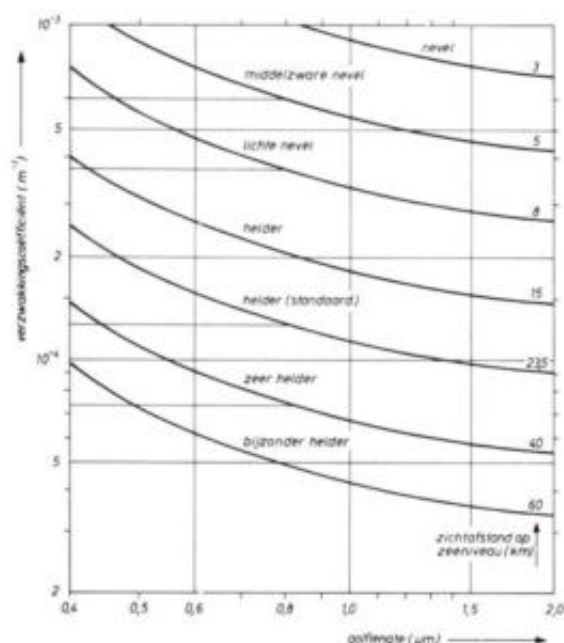


Fig. 10. Atmosferische dempingscoëfficiënt en zichtafstand als functie van de golflengte, met de weersomstandigheden als parameter [5].

van de laserdioden te collimeren, heeft een niet-uniformiteit in de bundelintensiteit tot gevolg. Beschouwd door een infraroodkijker, geeft dit het beeld van een heldere centrale zone met patronen die zich uitbreiden tot een heldere perifere ring. De grootte van de variaties in de helderheid of vermogensdichtheid hangt af van de gebruikte lens; aan eenvoudige lenzen zijn variaties van 3 ... 6 dB gemeten. Het is daarom in dit geval nodig het optisch zendvermogen met nominaal 3 dB te vergroten, ter compensatie van de afwijking tussen de werkelijke en berekende gemiddelde vermogensdichtheid aan de detector.

DE ATMOSFEER ALS TRANSMISSIEMEDIUM

Een aantal atmosferische verschijnselen kan de prestaties van een optische direct-zichtverbinding nadelig beïnvloeden. Daarvan is de demping het eenvoudigst te kwantificeren. De grafiek in fig. 10 laat zien hoe deze varieert met de transmissiegolflengte en de weersomstandigheden.

Voor dit verschijnsel geldt een eenvoudige vergelijking. Is P_z het optisch vermogen aan de zendlens en σ de dempingscoëfficiënt, dan is het optisch vermogen P_r op een afstand r van de zender:

$$P_r = P_z \cdot e^{-\sigma r}$$

Deze relatie is onafhankelijk van de hiervoor beschreven effecten van bundeldivergentie zodat atmosferische demping een toegevoegd effect vormt.

Bij een golflengte van 850 nm en een nor-

male heldere atmosfeer ondergaat een verbinding over een afstand van 1 km een demping van 0,6 dB. Onder invloed van een middelzware nevel neemt deze waarde toe tot 2,6 dB. Dergelijke waarden moeten in de vermogensbegroting worden verdisconteerd.

Onder invloed van hoge omgevingstemperaturen, zoals in een woestijn, wordt de bundel onder invloed van thermische gradienten en stijgende luchtstromen van de ontvanger weggebogen. Met alleen een overmaat aan zendvermogen is dit probleem niet op te lossen, tenzij men de bundeldivergentie zodanig modificeert dat de bundeldiameter groter wordt en daarmee de invangkans aan de ontvanger.

Een belangrijke oorzaak van de vermindering van de prestaties met betrekking tot het optische traject is de optische ruis. De voornaamste bron daarvan is het zonlicht. De invloed daarvan is op drie manieren te verminderen:

- beperking van het blikveld van de ontvanger;
- optische filtering van de ontvangen straling;
- toepassing van een smalbandige voorversterker.

De eenvoudigste methode om het blikveld van de ontvanger te verminderen is het gebruik van een zonnekap. Uitbreiding van deze methode tot een pijp met een grote lengte/diameter-verhouding (klein blikveld) verbetert weliswaar de signaal/ruis-verhouding, maar bemoeilijkt het uitrichten

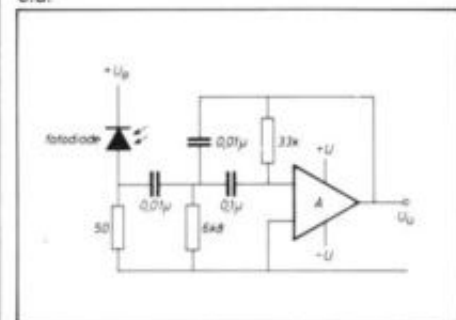
van de verbinding. Het zal duidelijk zijn dat een situatie, waarbij de zenderpositie op een rechte lijn tussen ontvanger en zon, het ongunstigste geval is.

Optisch filteren kan het best gebeuren met een banddoorlatend interferentiefilter. Een smalle doorlaatband vermindert weliswaar de achtergrondruis, maar geeft geen goede aanpassing aan de golflengteverschuiving van de laser als gevolg van fluctuaties in de omgevingstemperatuur. Zowel dioden met een enkelvoudige als een dubbele heterostructuur vertonen een verschuiving van de centrale golflengte van ca. $+0,25 \dots 0,3 \text{ nm} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ als gevolg van temperatuurveranderingen. Bij 25°C ligt de golflengte van een diode met een enkelvoudige heterostructuur tussen 895 ... 915 nm en van een diode met een dubbele heterostructuur tussen 800 ... 860 nm of 840 ... 900 nm.

Uit de analyse van een systeem met een diode met een enkelvoudige heterostructuur, dat onder de ongunstigste condities moet kunnen werken over een temperatuurgebied van $-20 \dots +60^\circ\text{C}$ blijkt, dat het filter een doorlaatband moet hebben van 880 ... 925 nm. Voor een diode met een dubbele heterostructuur zou dit 785 ... 870 nm dan wel 825 ... 910 nm moeten zijn. STC Components ontwikkelde voor dit doel bruikbare meerlagenfilters (de PE-serie) met een nominale bandbreedte van 4,5%, een diameter van 20 mm en een lichtdoorlaatbaarheid van 75%. De temperatuurcoëfficiënt hiervan bedraagt slechts $10^{-2} \text{ nm} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.

Met een dergelijk filter kan echter het zonlichtvermogen binnen de filterbandbreedte toch nog in de grootte-orde van 100 μW liggen en daarmee het signaalvermogen overtreffen. Om dit probleem te omzeilen is een niet-verzadigende detector met een hoogdoorlatende voorversterker nodig, zoals weergegeven in fig. 11. Een dergelijke schakeling moet men ontwerpen met inachtneming van de aan de bandbreedte en signaal/ruis-verhouding te stellen eisen. Men heeft daarbij de keuze uit een drietal basisschakelingen, zoals weergegeven in

Fig. 11. Door middel van een detector/versterker-combinatie met een hoogdoorlatende frequentie karakteristiek kunnen laagfrequente optische storingsinvloeden worden uitgefilterd, zoals zonlicht, straatverlichting, autoverlichting e.d.





**Kristallen
en oscillatoren
leverbaar uit voorraad.
Dat is pas Manudax service.**

Vandaag besteld, morgen in huis

Kristal-oscillatoren uit voorraad

type MCO-1415B (max 15 mA)		type MCO-1425B (max 20 mA)
1 MHz	10 MHz	20 MHz
4 MHz	12,5 MHz	24 MHz
5 MHz	14 MHz	25 MHz
5,0688 MHz	16 MHz	30 MHz
6 MHz	18 MHz	32 MHz
8 MHz	20 MHz	

In ons leveringsprogramma vindt u uiteraard ook een complete serie kristallen en oscillatoren. Geselecteerd op compromisloze kwaliteit, betrouwbaarheid en prijs. Om het u gemakkelijk te maken hebben we een groot aantal microprocessor kristallen en kristal oscillatoren in voorraad. De microprocessor kristallen zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 20 MHz; de nauwkeurigheid is standaard ± 30 ppm, het temperatuurbereik 0 tot 60 °C. De kristal oscillatoren zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 32 MHz; de nauwkeurigheid is ± 30 ppm, het temperatuurbereik -20 °C tot +70 °C. Het standaard 16 pins DIP huisje maakt een eenvoudige montage mogelijk.

Naast deze uit-voorraad-leverbare kristallen vindt u in het programma nog een serie speciale kristallen zoals oven-gecontroleerde kristallen, spanningsgestuurde oscillatoren en temperatuurgecompenseerde oscillatoren.

Onze specialisten zullen u graag adviseren over de toepassing van de juiste kristallen of oscillatoren. Uitgebreide informatie zenden wij u graag toe.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)

OSCILLOSCOPE PROBES

- high performance miniature probes tot 300 MHz (serie 99)
- accessoires uitwisselbaar met Hewlett-Packard, Tektronix, Philips probes
- low cost probes (serie 88)
- alle probes in vaste en schakelbare uitvoering
- alle probes uit voorraad leverbaar
- 2 jaar garantie
- geleverd als complete kit met 7 accessoires:



Detachable
Earth Lead



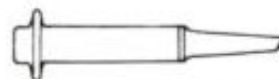
BNC Adaptor



IC Test Tip



Tip Insulator



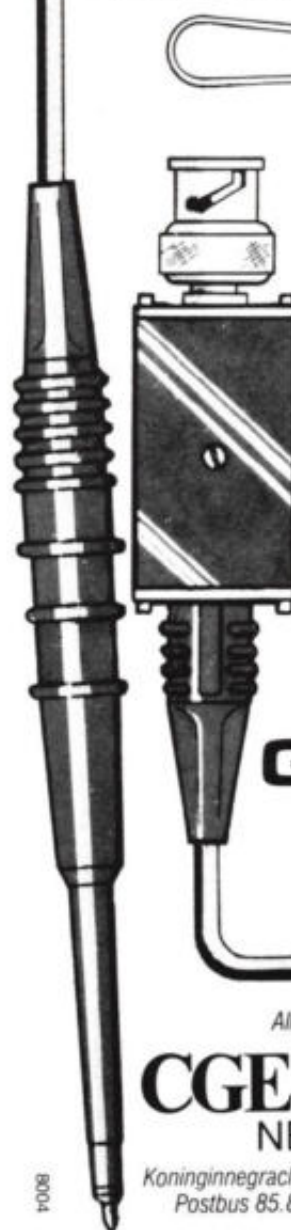
Sprung Hook



Trimmer Tool



Spare Probe Tip



Greenpar

posi scan

Alle informatie/documentatie:

CGE ALSTHOM
NEDERLAND BV

Koninginnegracht 64, Den Haag, telefoon (070) 60 88 10,
Postbus 85.860, 2508 CN Den Haag. Telex 31045.

fig. 6, fig. 7 en fig. 11. Een combinatie, die zich doorgaans moeilijk laat realiseren, is die van een lage frequentie en een hoge signaal/ruis-verhouding. Een belangrijke factor bij het ontwerp van deze schakeling is de gebruikte modulatiemethode.

VERMOGENSNIVEAUS IN EEN PRAKTISCH SYSTEEM

Tabel 1 geeft een overzicht van de optische vermogens zoals die heersen op verschillende plaatsen in een praktisch systeem voor optische directzicht-communicatie. Ook toont de tabel de verliezen veroorzaakt door de verschillende systeemcomponenten. Deze parameters hebben betrekking op een overdrachtssysteem met een reikwijdte van 1 km en voorzien van een laserdiode met een dubbele heterostructuur, die op een golflengte van 850 nm een optisch uitgangsvermogen levert van 23,0 dBm (bij 25 °C).

Het op de fotodiode ontvangen optisch vermogen van -39,4 dBm ligt enkele dB binnen de detectielimiet van de meeste fotodioden. Er is dus voldoende systeemmarge om bijvoorbeeld een verdere 3 dB-reductie op te vangen indien de lasertemperatuur tot 60 °C zou toenemen.

Het verlies van -50 dB als gevolg van de verhouding tussen de oppervlakte van de laserbundel aan de ontvanger en die van de ontvangers kan met ten minste 15 dB verminderen door gebruikmaking van grotere ontvangers. Verdere reductie is nog mogelijk met behulp van complexere optieken (telescopen). De verliezen veroorzaakt door de bijkomende fresnel-reflecties worden dan ruimschoots goedge maakt door het grotere bundelvermogen dat op de ontvanger wordt gefocuseerd. Deze maatregelen alsmede de toepassing van een gevoeligere ontvanger kunnen de reikwijdte dus tot enkele kilometers vergroten.

MODULATOR EN DEMODULATOR

De ontwerper van een optisch communicatiesysteem heeft de keuze uit een aantal modulatiemethoden. Omdat fasemodulatie van een coherente lichtbron onmogelijk is, zoals bij een gaslaser, wordt amplitude-modulatie toegepast. Het modatiesysteem kan analoog, puls-analoog of puls-digitaal zijn. De niet-lineaire karakteristieken van pulslaserdioden met een enkelvoudige en dubbele heterostructuur, zoals weergegeven in fig. 2, sluiten het gebruik van eenvoudige amplitudemodulatie uit op grond van de resulterende overmatige vervorming. Met continu stralende laserdioden, zoals de laserdiode met een strip-geometrie, is wel amplitudemodulatie mogelijk door een voorinstelling ten opzichte van van de drempelstroom. Hiervan wordt bijvoorbeeld gebruik gemaakt in glasvezel-systemen.

Digitale pulsmodulatie, zoals *pulscodemodulatie* (PCM) is door de benodigde complexe schakelingen kostbaar en voor laser-

dempingsparameters (in systeemvolgorde)	demping (dB)	optisch vermogen (dBm)
uitgangsvermogen laserdiode (bij 25 °C)		23,0
apertuur van de zendlens ($f/1$)	-1,3	21,7
twee oppervlaktereflecties aan de zendlens	-0,4	21,3
atmosferische demping (middelzware nevel)	-2,6	28,7
door ontvangers opgevangen bundelvermogen $(d_o/d_a)^2 = (0,02/6)^2$	-5,0	-31,3
niet-uniformiteit van de bundel	-5,0	-36,3
verlies door ontvangfilter	-1,4	-37,7
reflecties aan de ontvangers	-0,4	-38,1
openingsverliezen van de ontvangers	-1,3	-39,4

Tabel 1. Optisch-vermogensniveaus en verliezen in een praktisch optisch communicatiesysteem voor een reikwijdte van 1 km en uitgerust met een laserdiode met een dubbele heterostructuur, die op een golflengte van 850 nm een uitgangsvermogen levert van 23,0 dBm.

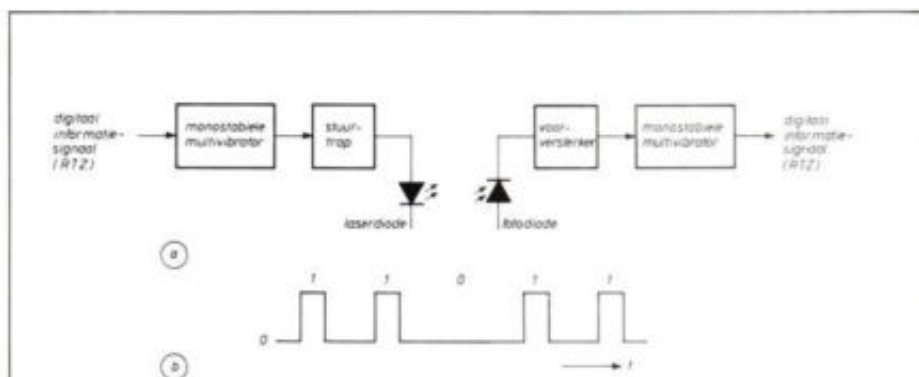


Fig. 12. Blokschema van een optisch directzicht-communicatiesysteem met RTZ-modulatie voor de overdracht van data met een met lage bitfrequentie (a) en de golfvorm van een RTZ-sig-naal (b).

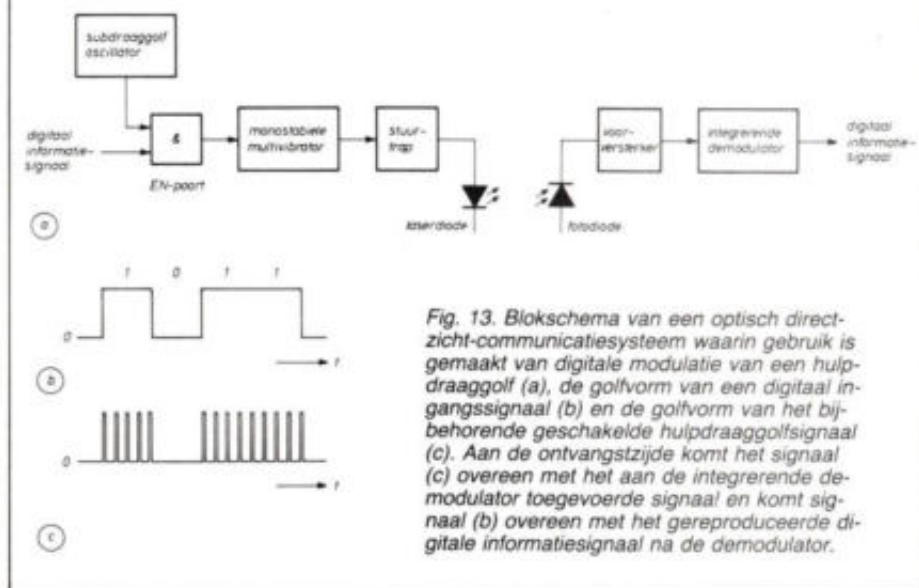


Fig. 13. Blokschema van een optisch directzicht-communicatiesysteem waarin gebruik is gemaakt van digitale modulatie van een hulpdraaggolf (a), de golfvorm van een digitaal ingangssig-naal (b) en de golfvorm van het bijbehorende geschakelde hulpdraaggolfsig-naal (c). Aan de ontvangstzijde komt het sig-naal (c) overeen met het aan de integrerende demodulator toegevoerde sig-naal en komt sig-naal (b) overeen met het gereproduceerde digitale informatiesig-naal na de demodulator.

dioden met een geringe impuls/periode-verhouding niet zo eenvoudig te gebruiken.

Voor optische directzicht-systemen met laserdioden zijn drie modulatie technieken beschikbaar, die aanvaardbare resultaten opleveren:

- digitale „Return-to-Zero“-modulatie (RTZ), voor data met hoge bitfrequenties;
- digitale modulatie van een hulpdraaggolf, voor geringe bandbreedten;
- pulsfrequentiemodulatie (PFM), voor audiosignalen en data met lage bitfrequenties.

In het eerste systeem, waarvan in fig. 12 het blokschema is weergegeven, worden de laserpulsen direct in een pseudo-RTZ-modus gebruikt. Deze modulatievorm is zeer eenvoudig te realiseren en is toepasbaar binnen de beperkte impuls/periode-verhoudingen van laserdioden met een enkelvoudige en een dubbele heterostructuur. De monostabiele multivibrator in de ontvanger reproduceert alleen RTZ-signalen met een vaste datasnelheid, zodat deze multivibrator bij variabele datasnelheden afregeling vereist.

Met een laserdiode met een enkelvoudige heterostructuur is met de hiervoor beschreven besturingsschakelingen gemakkelijk een maximale bitfrequentie van 10 Kbit/s te bereiken. Met een laserdiode met een dubbele heterostructuur kan dit tot 1 Mbit/s worden opgevoerd en met behulp van emittergekoppelde logischschakelingen zelfs wel tot 10 Mbit/s bij een impulsduur van 5 ns.

Met het tweede systeem, waarvan het blokschema is weergegeven in fig. 13, zijn door het schakelen van de hulpdraaggolf-oscillator wel variabele bitfrequenties mogelijk. De integrerende demodulator (of laagdoorlatend filter) reproduceert de ingangssignaal. Dit systeem is met een laserdiode met een enkelvoudige heterostructuur geschikt voor een maximale bitfrequentie van enkele honderden bit/s en met een laserdiode met een dubbele heterostructuur van enkele tientallen Kbit/s.

Deze eerste twee systemen zijn zeer eenvoudig te realiseren, maar hebben als nadeel dat geen onderscheid mogelijk is tussen een logische „0“ en het wegvallen van data door bijvoorbeeld een defect in het systeem of kortstondige onderbreking van het transmissietraject. Een ander nadeel is dat deze systemen niet geschikt zijn voor de overdracht van audiosignalen. Deze bezwaren kan men ondervangen met het pulsfrequentiemodulatie-systeem in fig. 14. Dit modulatiesysteem is bijzonder geschikt voor een laserdiode met een dubbele heterostructuur met zijn vaste impulsstijl en grote impulsvermogen. De hierbij gebruikte spanningsbestuurde oscillator (VCO) of U/f-omzetter voor frequenties van 100 kHz en 1 MHz zijn goedkoop te verkrijgen.

Bij spraakoverdracht is een niet-lineariteit in het systeem van 5% voldoende. Bij de overdracht van data maakt de toepassing van twee frequenties – één voor de logische „1“ en een lagere frequentie voor de logische „0“ – controle op de werking van het systeem mogelijk.

De begrenzer in de ontvanger vermindert de invloed van amplituderuis, terwijl het gebruik van een betrekkelijk hoge centrale VCO-frequentie de invloed van laagfrequente storingen teniet doet, zoals de zon, autoverlichting, straatverlichting, wolken e.d. Indien opgenomen in een glasvezelverbinding kan een dergelijk PFM-systeem met een VCO-frequentie van 25 MHz en een continu stralende laserdiode zelfs videosignalen van studiokwaliteit overdragen. In Chicago (VS) zenden TV-reportageploegen hun nieuws via een laserbundel naar een op het hoogste gebouw opgestelde centrale ontvanger voor verdere lijnoverdracht naar het schakelcentrum in de studio.

VEILIGHEIDASPECTEN BIJ WERKEN MET LASERS

De optische vermogens en golflengten van GaAs-laserdioden zijn van dien aard dat ze aanzienlijk oogletsel kunnen veroorzaken. De laatste herziene versie van BS4803 en het IEC Technical Committee 76 Report geven zeer gedetailleerd de veilige optisch-vermogensniveaus voor een grote

hoeveelheid lasers. STC heeft hieruit de voor GaAs-laserdioden relevante informatie gestedileerd en verwerkt in een applicatiebericht [6]. Enkele gedeelten zijn in deze paragraaf overgenomen.

Fig. 15 geeft de minimale veilige afstanden voor gecollimeerde laserbundels, zowel voor piekvermogens als voor gemiddelde vermogens. De grafieken gelden voor optische directzicht-systemen met een golflengte van 850 nm.

Uitgangspunt voor deze grafieken is de maximaal toegestane vermogensdichtheid op de pupil van het oog bij een oneindig lange belichting. Bij de veiligheidsanalyse dient rekening te worden gehouden met het blootstellen van het oog aan zowel het impulsvermogen als het gemiddelde optisch vermogen en met de internationaal aanvaarde maximaal toelaatbare belichtingsniveaus (MPE, Maximum Permissible Exposure) voor laserdioden met een enkelvoudige heterostructuur ($\lambda_m = 905$ nm) en voor laserdioden met een dubbele heterostructuur ($\lambda_m = 850$ nm). Deze zijn voor laserdioden met een enkelvoudige heterostructuur:

- grenswaarde voor de impulsenergie bij herhalingsfrequenties hoger dan 100 Hz: $1,25 \cdot 10^{-2} \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$;
- grenswaarde voor de gemiddelde vermogensdichtheid bij herhalingsfrequenties hoger dan 100 Hz: $8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Voor laserdioden met een dubbele heterostructuur geldt:

- grenswaarde voor de impulsenergie bij herhalingsfrequenties hoger dan 100 Hz: $1 \cdot 10^{-2} \text{ J} \cdot \text{m}^{-2}$;
- grenswaarde voor de gemiddelde vermogensdichtheid bij herhalingsfrequenties hoger dan 100 Hz: $6,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Bij de berekening van de nominale ooggevaar-afstanden (NOHD, Nominal Ocular Hazard Distances) gaat men ervan uit dat de oogpupil volledig donker is, tot een diameter van 7 mm is geopend en op de optische as is geïncideerd. Bij de grafieken in fig. 15 is verondersteld dat de gradiënt zich als een puntbron (isotrope straler) gedraagt. De NOHD is dan die afstand tot de

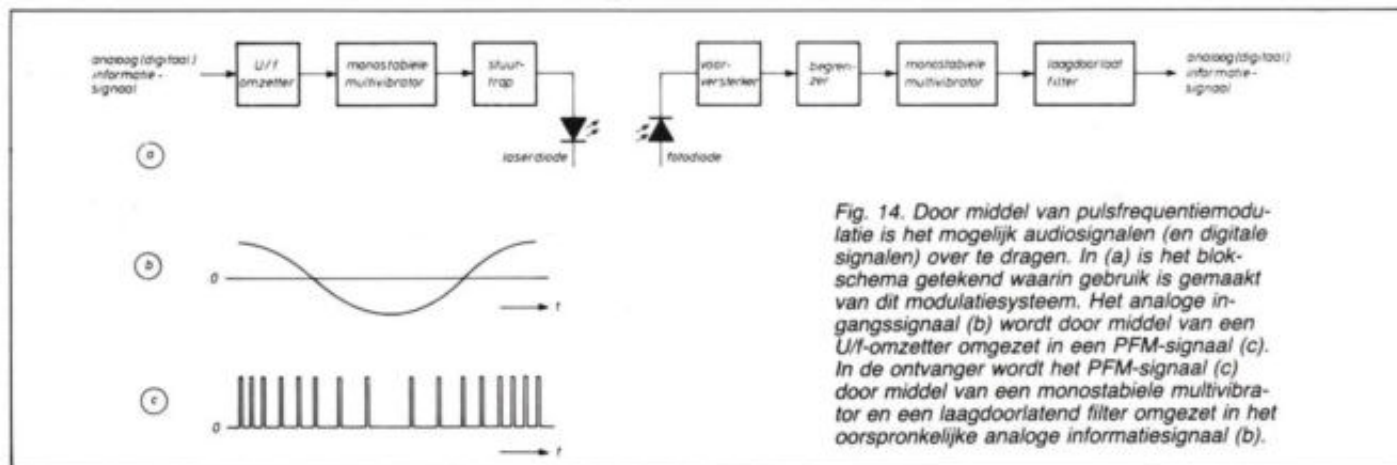
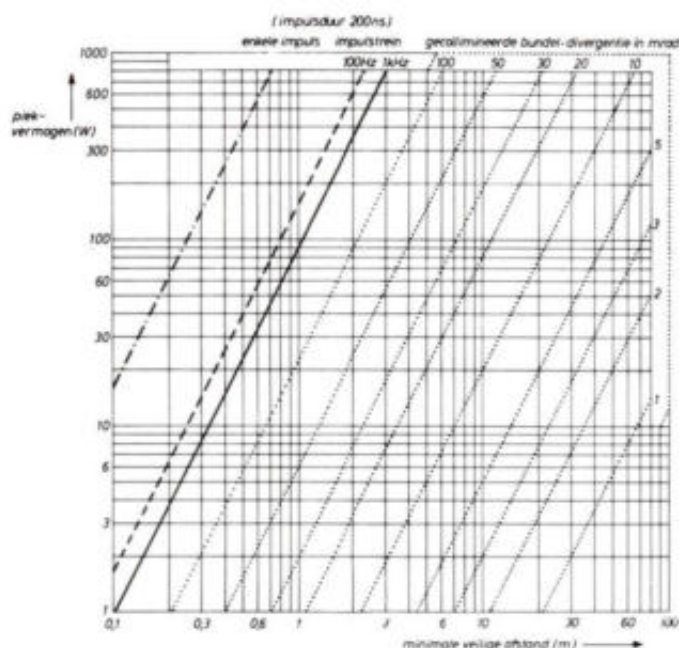
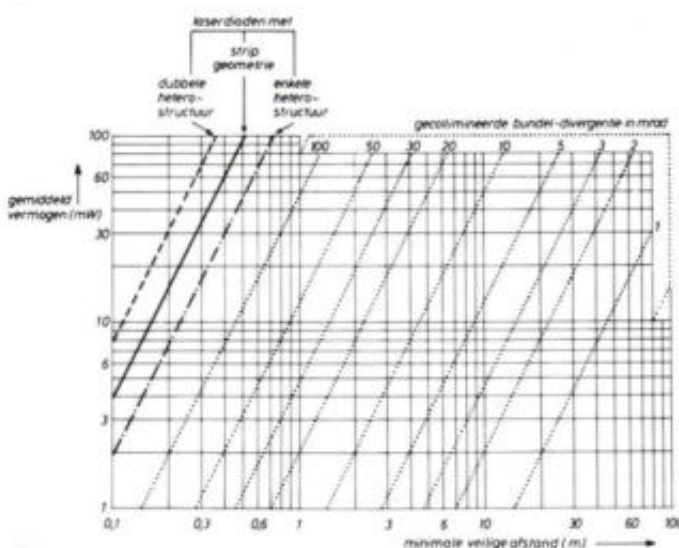


Fig. 14. Door middel van pulsfrequentiemodulatie is het mogelijk audiosignalen (en digitale signalen) over te dragen. In (a) is het blokschema getekend waarin gebruik is gemaakt van dit modulatiesysteem. Het analoge ingangssignaal (b) wordt door middel van een U/f-omzetter omgezet in een PFM-sig-naal (c). In de ontvanger wordt het PFM-sig-naal door middel van een monostabiele multivibrator en een laagdoorlatend filter omgezet in het oorspronkelijke analoge informatie-sig-naal (b).



(a)



(b)

Fig. 15. Minimale oogveilige afstanden voor gecollimeerde laserbundels als functie van het uitgestraalde optisch piekvermogen (a) en het gemiddelde vermogen (b). Deze grafieken gelden voor optische directzichtsysteemen met een golflengte van 850 nm.

zender, waarop de vermogensdichtheid in de divergerende bundel is afgenomen tot de veilige waarde. Het ligt voor de hand dat bij het ontwerpen van een optisch directzichtsysteem de toegankelijkheid van de bundel binnen de NOHD dient te worden verhinderd.

Deze benadering met een vereenvoudigde bundelgeometrie laat echter één manier ter verbetering van de oogveiligheid buiten beschouwing. Alhoewel deze benadering

laat zien dat een kleinere zendlens met een grote divergentie en een gevoeligere fotodetector de NOHD zouden kunnen verkleinen (de vermogensdichtheid neemt langs de bundel sneller af), is het toch beter om een bundelspreider te gebruiken. In werkelijkheid is een grote f/1-zendlens (bundelspreider) geen puntbron, maar heeft deze lens een aanzienlijk bundelgebied aan het uittree-oppervlak. Wordt een zodanige lens/laserdiode-combinatie gekozen dat de bundel een geringe divergentie heeft en

de vermogensdichtheid aan de lens beneden het veilige niveau ligt, dan is het systeem in alle opzichten oogveilig.

Tijdens het uitrichten van het systeem met behulp van een telescoop kunnen ongewoonlijke situaties ontstaan. Hierbij moet men namelijk rekening houden met de vergroting van de gebruikte optiek. Hoewel de vermogensdichtheid van de bundel aan de fotodetector voor het blote oog volkomen veilig kan zijn, wordt door het gebruik van een telescoop de afstand tussen de zender en ontvanger schijnbaar verminderd met een factor gelijk aan de vergroting van de telescoop. Bedraagt bijvoorbeeld de NOHD 33 m en is de verbindingsafstand 1 km, dan is een vergroting van 30× een veilige waarde. Om op kortere verbindingsafstanden met een grotere divergentie eenzelfde detectorgevoeligheid te bereiken, dient men de veilige vergroting kleiner te kiezen. Zou men in bovenstaand geval de verbindingsafstand terugbrengen tot 100 m, dan geeft de toegestane grotere divergentie een NOHD van 10 m. In dit geval zou dus een vergroting van 10× voor de richttelescoop een veilige waarde zijn. Deze kijker zou dus een betere keus zijn dan de 30×-telescoop voor het 1 km-traject.

Om de toegang tot een verbinding binnen de NOHD te verhinderen, is het in het algemeen aan te bevelen de apparatuur op een hoog punt op te stellen, bijvoorbeeld aan de zijkant of op het dak van een gebouw. Bij de zender en op alle plaatsen waar de mens toegang zou kunnen hebben tot het gebied binnen de NOHD, dienen duidelijke laser-waarschuwingssymbolen te zijn aangebracht [6].

Alle aan de apparatuur uit te voeren werkzaamheden dienen te worden verricht in een optisch afgeschermd ruimte met duidelijk zichtbaar aangebrachte laser-waarschuwingssymbolen. Het bij dergelijke werkzaamheden betrokken personeel dient laser-veiligheidsbrillen te dragen met de juiste spectrale gevoeligheid en een densiteit van minstens 6.

Literatuur:

- [1] M. E. Fabian: „Laser Diodes for Communications”, Communications International, juli 1980.
- [2] „High Power Semiconductor Laser Arrays”, STC Application Note.
- [3] „Modulation of Semiconductor Laser Diodes”, STC Application Note.
- [4] „CW Laser Drive and Detector Systems”, STC Application Note.
- [5] R. D. Hudson jr., J. W. Hudson: „Laser and Low Light-Level Television Systems”, lezing nr. 76, „Electro-Optical Systems” (NATO) 1975.
- [6] „Safety Aspects of Laser Diodes”, STC Application Note.

Int.: Pentec v.o.f., postbus 124, 2740 AC Waddinxveen (01828) 13499.

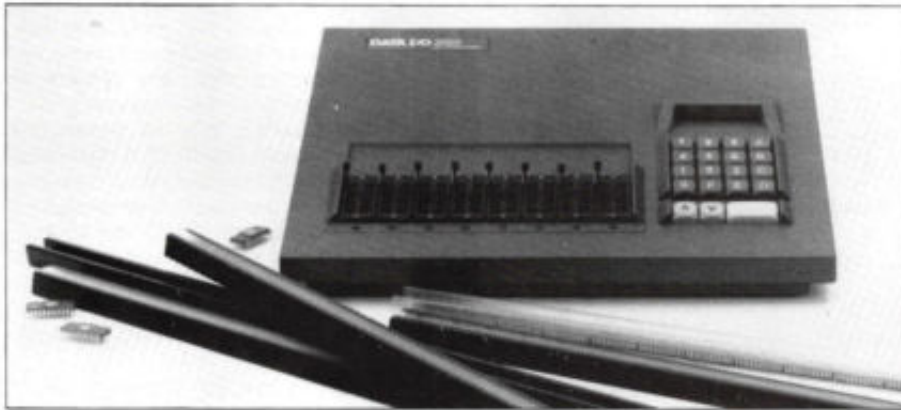


lid van de Simac groep

Analoog

U vindt het bij

Slechts f 8000,- voor een kwaliteitsprodukt op uw productie- of service-afdeling



Deze nieuwe productie-programmer voor EPROM's, het model 280, is de combinatie van lage prijs, snelheid en betrouwbaarheid. Ofschoon de 280-Set-Programmer de traditionele prijsbarrière voor productie-programmers doorbreekt, gaat dit niet ten koste van de kwaliteit. Met dit nieuwe model zijn gemiddelde programmeertijden van minder dan 2 minuten voor acht 128 Kbits componenten een gewone zaak.

Dat is minder dan 15 seconden voor een 27128. Deze tijden zijn haalbaar, doordat de snelste programmeeralgoritmen zijn toegepast, programmeeralgoritmen weliswaar, waar alle halfgeleiderproducenten voor de volle 100% achterstaan.

En als u een apparaat produceert, waarin de software (firmware) is verdeeld over een aantal EPROM's, dan maakt u gewoon gebruik van de "Set programming" mogelijkheid. De set EPROM's wordt nu in één keer geprogrammeerd. Ook nu geldt minder dan 2 minuten voor een set van acht 27128's.

Het model 280 biedt een aantal standaard mogelijkheden voor het programmeren en testen van EPROM's en EEPROM's, zoals:

- programmeermogelijkheden voor meer dan 140 verschillende typen EPROM's en EEPROM's t/m 27512;

- snelle programmeer-algoritmen, waardoor programmeertijden tot een minimum worden gereduceerd;
- menu-instellingen, iedereen kan hem

Nieuwe gecombineerde 100 MHz "real time" en digitale geheugenoscilloscoop van Iwatsu.

Steeds groter wordt de vraag naar snelle oscilloscopen met golfvormopslag en amplitude/tijd meetmogelijkheden.

Een van de belangrijkste redenen, is het almaar sneller en nauwkeuriger worden van de huidige elektronische schakelingen. Het meten van snelle éénmalige gebeurtenissen of repeterende signalen was tot op heden een dure aangelegenheid. Iwatsu heeft nu een doorbraak gerealiseerd met het model DS-6121.

40 MHz sample snelheid en 100 MHz equivalente sampling.

Het model DS-6121 van Iwatsu beschikt over een maximale sample snelheid van 40 MHz, hetgeen betekent dat men éénmalige gebeurtenissen met frequentie-componenten van 10 MHz of meer kan vangen en opslaan in het geheugen van 2048 woorden per kanaal. Wanneer het ook nog een repeterend signaal is, dan kan men zelfs tot 100 MHz digitaliseren en opslaan.

100 MHz 2-kanaals/4-spoors "real time" oscilloscoop.

Niet te vergeten is natuurlijk de eigenschap om als gewone 100 MHz oscilloscoop te fungeren met de daarbij behorende vertraagde tijdbasis en uitgebreide triggermogelijkheden. Zowel de ingangssignalen als hun uitvergroete (vertraagde) golfvormen kunnen worden gepresenteerd en naar wens opgeslagen in het display geheugen (4 sporen/512 woorden).

bedienen, zonder zelfs het manual te raadplegen;

- RS-232 seriële in- en uitgang voor koppeling aan elke willekeurige computer of terminal;
- Data I/O's computer remote control en terminal remote control zijn beide aanwezig, dus bestaande software-drivers kunnen gebruikt worden voor besturing van de 280;
- PROMlink 2.0 software voor de IBM PC in combinatie met de 280 voor het aanmaken van statistieken, het bedrukken van PROMlabels, etc.;
- een alfanumerieke uitlezing voor het weergeven van klare tekst, zoals bijvoorbeeld "illegal bit";
- automatische calibratie, componenten tests en verificatie, uitgevoerd onder tolerantie condities, garanderen dat het component betrouwbaar kan worden toegepast.

Met behulp van software/hardware updates kan de 280 worden aangepast voor het programmeren van de nieuwste EPROM's - een minimale eis voor Data I/O-producten.



Uitgebreid functiemenu.

Menugestuurde functies als amplitude, frequentie, tijd en fasemetingen zowel in "real time" als in "storage" mode door middel van cursors, frontpaneel-instelling opslag (4x), golfvormopslag (4x), 2 tot 256 x golfvormmiding, equivalente sampling tot 100 MHz (-3 dB), golfvorm-interpolatie, rekenfuncties als optellen, aftrekken en vermenigvuldigen, GO/NOGO arbitrage en golfvormuitgang voor een XY-recorder. Deze functies kunnen ook in combinatie met elkaar worden gebruikt.

GPIB of RS-232C interface.

Voor de data-overdracht naar een plotter of systeemgebruik met een computer kan het model DS-6121 van Iwatsu met een GPIB of RS-232C interface worden uitgebreid. Deze optie is eenvoudig door de gebruiker aan de achterkant van het instrument te koppelen (plug-in).

**Simac Electronics
voor de allernieuwste
ontwikkelingen,
Uw vertrouwen meer
dan waard.**

of digitaal

Simac electronics

simac
electronics

Veenstraat 20
5503 HR Veldhoven 040-582911

Nieuwe draagbare service FFT analyzer model CF-200 van Ono Sokki



Door hun gewicht en omvang zijn de beschikbare FFT analyzers in de meeste gevallen gebonden aan een vaste opstelling. Het meten van trillingen, audio-signalen enzovoorts in het veld is om die reden dan ook een moeizame en tijdrovende aangelegenheid.

De nieuwe draagbare FFT analyzer met een zeer laag gewicht van 8 kg (inclusief batterij) en afmetingen van niet meer dan 38 x 32 x 15 cm is dan ook de oplossing voor metingen in het veld en onder moeilijke omstandigheden bijvoorbeeld in machineruimten van bedrijven, schepen en dergelijke, dus ideaal voor service-doeleinden.

Batterij-, accu- en netvoeding

De DC-20 kHz FFT analyzer model CF-200 kan zowel met een ingebouwde batterij (optie) of accu (extern) of 85-264 Volt AC gevoed worden, hetgeen deze FFT analyzer nog flexibeler maakt. De CF-200 is voorzien van een "low battery" indicator en automatische uitschakeling om batterij schade te voorkomen. Overigens gaan de opgeslagen transient/analyse data en frontpaneelinstelling niet verloren.

Groot LCD display en ingebouwde printer

Een groot LCD display en een ingebouwde thermische printer staan ter beschikking om direct vergelijkingen te doen en conclusies te trekken. Verder beschikt de

CF-200 FFT analyzer over een 8 Kbyte geheugen voor het opslaan van transient data (4 Kbyte/12 bit), 4 geanalyseerde data frames zoals power spectrum, histogram, enzovoorts en 3 frontpaneelinstellingen.

Uitgebreide proces/analyse functies

Zoals gezegd kunnen 4 geanalyseerde data frames met een bepaalde toegepaste proces/analyse functie worden opgeslagen en gepresenteerd.

Deze procesfuncties bieden de volgende mogelijkheden:

- opslag van gemeten analoge data
- het weergeven van het bijbehorende frequentie-spectrum in zowel power als lineaire presentatie
- middeling als functie in de tijd t.b.v. verbetering signaal/ruisverhouding
- amplitude probability density presentatie
- 3-dimensionale weergave
- 1/3 octaaf analyse
- alfanumerieke presentatie van genoemde 1/3 octaaf analyse en harmonische uit het frequentie-spectrum

Ontworpen voor directe sensor-aansluiting

De CF-200 is uitgevoerd met een analoge ingang die geschikt is voor direct aansluiting van een met 'n ingebouwde versterker uitgevoerde versnellingsopnemers en elektrische condensator microfoons zodat extra versterkers niet nodig zijn. Zulke versnellingsopnemers (NP-500 serie) en microfoons zijn uit het Ono Sokki programma te leveren.

**Een katalogus
boordevol nieuws over
meetinstrumenten en
componenten ligt op u
te wachten!!**



De nieuwe katalogus bevat een schat aan informatie over diverse meet-instrumenten en componenten. U als gebruiker van meetapparatuur of als ontwerper hoort zo'n naslagwerk gewoon bijdehand te hebben. Stuur de bon op of bel even. Wij zenden u dan per omgaande de katalogus met prijslijst toe. Natuurlijk gratis.

Katalogusbon

Wilt u mij uw katalogus toezenden:

Bedrijf: _____

Naam: _____

Functie: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoon: _____



U VINDT ONS OVERAL...



HARTING ELEKTRONIK, een internationaal bedrijf met vestigingen in geheel Europa, bestaat reeds 35 jaar.

HARTING ELEKTRONIK vervaardigt vooraanstaande elektronische componenten, zoals meerpolaire konnektoren en elektromagneten.

Onze producten:

- "flat cable" konnektoren;
- DIN 41612; • DIN 41617;
- Sub Min D; • industriële en modulaire konnektoren
- "fiber optic"-systemen, elektromagneten.

Uw vertrouwen waardig.

Essen: Schweriner Str. 30, 4300 Essen 1.
Hamburg: Adendorfer Str. 8 a, 2127 Scharnebeck.
Hannover: Pappelallee 9, 3014 Laatzen 5, Ortsteil Oesselse.
München: Schwarzenkopfsstr. 20, 8000 München 82.
Nürnberg: Pretzfelder Straße 12, 8500 Nürnberg 90.
Stuttgart: Hofer Straße 29, 7140 Ludwigsburg.

Berlin-West: Max und Klaus May OHG, Innsbrucker Straße 37, 1000 Berlin 62.
Hessen: Günter Prochnow KG, Büro Frankfurt, Praunheimer Landstr. 199, 6000 Frankfurt/M. 90.

Belgien: N.V. HARTING ELEKTRONIK S.A., Industriezone Doornveld, Schapenbaan, B-1730 Relegem.
Frankreich: HARTING ELEKTRONIK S.A.R.L. BP 24, F-94121 Fontenay-sous-Bois Cedex.
Großbritannien: HARTING ELEKTRONIK LTD. Airport Estate, GB-Biggin Hill/Kent, TN 163 BW.
Italien: HARTING ELEKTRONIK S.p.A., Via Como 2, I-20096 Poglieto (Milano).
Schweden: HARTING ELEKTRONIK AB, Box 1173, S-16312 Spanga.
Schweiz: HARTING ELEKTRONIK AG, CH-8603 Schwerzenbach.

Brasilien: ER COMERCIO E INDUSTRIA LTDA, P.O.B. 2456, 30.000 Belo Horizonte MG.
Dänemark: Knud Wexoe A/S, P.B. 35, DK-2840 Holte.
Finnland: SKS Suomalainen Kone Oy, P.O.B. 74, SF-00521 Helsinki 52.
Japan: Yamaichi Electronics Co. Ltd., 3-chrome Shibaura, Minato-ku, Tokyo 108.
Niederlande: JOBARCO B.V., Zoetermeer.
Norwegen: Henaco A/, P.O.B. 126, Kaldbakken, Oslo 9.
Österreich: Burisch Ges. m.b.H. & Co. KG, P.O.B. 24, I-1210 Wien.
Spanien: Elion S.A., Apartado Postal 7097, E-Barcelona 14.
Südafrika: Bowthorpe-Hellermann-Deutsch (Pty) Ltd., 80 Mimmet Road, Denver Ext. 9, Johannesburg.
Bulgarien, CSSR, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Ungarn: Gebhard Balluff GmbH & Co., P.O.B. A-2346 Maria Enzersdorf-Südost/NO.

HARTING ELEKTRONIK

Synoniem voor
hoogwaardige techniek, rijke
ervaring en
wereldbekendheid.

HARTING ELEKTRONIK GmbH

is een internationaal bedrijf
met vestigingen in heel
Europa. Het bestaat nu reeds
35 jaar en wel omdat het de
voortuitgang, die geboekt
werd in de elektrische,
elektronische en
elektromechanische industrie,
steeds op de voet heeft
gevolgd en toegepast.

HARTING ELEKTRONIK

vervaardigt
voortuitstrevende
elektronische passieve en
actieve componenten zoals
meerpolaire konnektoren en
elektromagneten, die nu ook
op de Nederlandse markt
worden gebracht. Daartoe
werd in Etten-Leur een
nieuwe vestiging opgericht.
U kunt er rekenen op een
snelle service van ons
verkoopsteam en het
kwaliteitsimago van onze
artikelen.

Wij willen immers perfect
beantwoorden aan de eisen
van onze klanten.

Een jonge, dynamische ploeg,
gesteund door geschoolde
technische adviseurs, staat er
ter uwer beschikking.

DE MOEDERFIRMA

Te Espelkamp, op 100 km
ten westen van Hannover,
bevindt zich de hoofdzetel

van HARTING ELEKTRONIK,
waar 1.200 personen op een
bedrijfsoppervlakte van
100.000 m² zijn
tewerkgesteld.

ONZE ARTIKELEN

- A. Konnektoren voor elektronische toepassingen • een zeer uitgebreid gamma van konnektoren volgens DIN 41612/VC95324 respectievelijk IEC 130, DIN 41617/VC95323;
 - "flat cable" konnektoren;
 - een zeer grote keuze van "Sub Miniature D"-konnektoren.
- B. Konnektoren voor industriële toepassingen: van 3 tot 128 doorgangen, voor spanningen tot 500 V en stromen tot 35 A.
- C. Het modulaire VS 3000-systeem: dit is een uniek systeem met onbeperkte mogelijkheden en geschikt voor regel-, meet- en stuurtechniek.
- D. Elektromagneten: een compleet gamma van mogelijkheden.
- E. "Fiber optic" systemen: geschikt voor regel-, meet- en stuurtechniek en data-transmissie.



HET VERKOOPNET HARTING ELEKTRONIK

is aanwezig in volgende
landen: Australië, België,
Brazilië, Bulgarije,
Denemarken, Finland,
Frankrijk, Groot-Brittannië,
Hongarije, Italië, Japan,
Joegoslavië, Noorwegen,
Oostenrijk, Polen, Roemenië,
Spanje, Zuid-Afrika, Zweden,
Zwitserland.

**En uiteraard ook in
Nederland!**

**HEBT U INTERESSE?
KONTAKTEER ONS VOOR
NADERE INLICHTINGEN.**

HARTING ELEKTRONIK B.V.

België:
Zoning Industriel Doornveld,
Schapenbaan, 1730 Relegem/Asse.
Tel.: 02/465.42.40.
Télex: 64573.

Nederland:
Mon Plaisir 89 d
Industrieterrein Vosdonk,
4879 AM Etten-Leur.
Tel.: 01608-35400 (3 l.)
35408 (1 l.).
Telex: 54754 htgel NL.

Geheel vrijblijvend wil ik graag meer informatie over: • vlakkabel • DIN 41612-41617 • SUB MINIATURE D

• Industriële konnektoren • "FIBER OPTIC"-systemen • ELEKTROMAGNETEN

Naam _____

Firma _____

Adres _____

Tel. _____



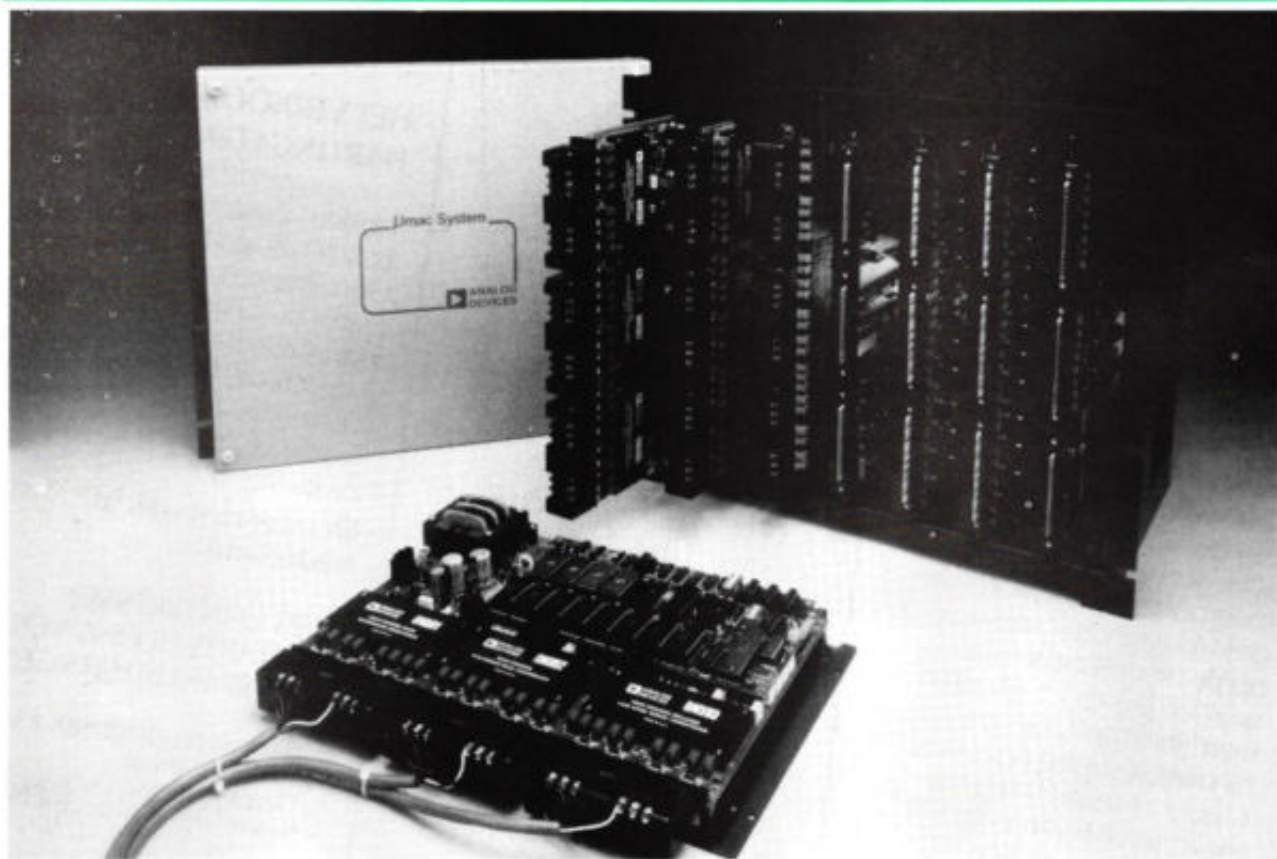
HARTING ELEKTRONIK BENELUX

België: Industrieterrein Doornveld, Schapenbaan,
1730 Relegem/Asse. Tel.: 02/465.42.40. Télex: 64573.

Nederland: Mon Plaisir 89 d, Industrieterrein Vosdonk,
4879 AM Etten-Leur. Tel.: 01608-35400 (3 l.) 35408 (1 l.). Télex: 54754 htgel NL.

DE μ MAC 5000

EEN KRACHTIGE PROCESCONTROLLER



De μ MAC 5000 van Analog Devices is een bijzonder krachtige procescontroller.

Gebruikt als op zich staande eenheid of in een gedistribueerd controlesysteem kan de μ MAC 5000 de meest uiteenlopende batchprocessen besturen van kaasbereiding tot olieraffinage. Wat U ook bedenkt, de μ MAC 5000 bestuurt ieder batchproces waarin zowel analoge regelkringen als relaischakelingen voorkomen. Druk, temperatuur, niveau en doorstroming alsmede tijd, volgorde, tellingen en besturing vormen voor de μ Mac 5000 geen probleem.

μ Mac 5000-De eenvoud in batchbesturing

Het programmeren van PID regelingen alsmede ladderdiagrammen is een bijzonder eenvoudige zaak. De ingebouwde eigenschappen van de μ MAC 5000 zoals rekenkundige bewerkingen met drijvende komma maken het mogelijk om snel en eenvoudig geavanceerde regelfuncties te realiseren.

Intelligente lokale besturing

De μ MAC 5000 is een uitzonderlijk krachtige lokale besturings-eenheid. Hij verwerkt tot 84 analoge kanalen en tot 272 discrete in- en uitgangen. Een gebruikersvriendelijke programmeertaal die qua syntax gelijk is aan de industriële standaard MICROSOFT. De programmeertaal μ MACBASIC bevat de verwerkingskracht van een complete BASIC taal inclusief rekenfuncties, stringfuncties, programmacontrole en programmastart commando's.

μ MACBASIC is speciaal ontwikkeld voor het verrichten van meet- en regelfuncties in elke toepassing, die analoge of digitale I-O vereist en bezit een ingebouwde compiler voor optimale snelheid. Een PID regelfunctie wordt in 50 msec afgehandeld. De μ MAC 5000 beschikt over een standaard uitgang voor een afdruk-eenheid of beeldscherm ten behoeve van het afdrukken van alarmboodschappen of procesinformatie.

Gedistribueerde controle

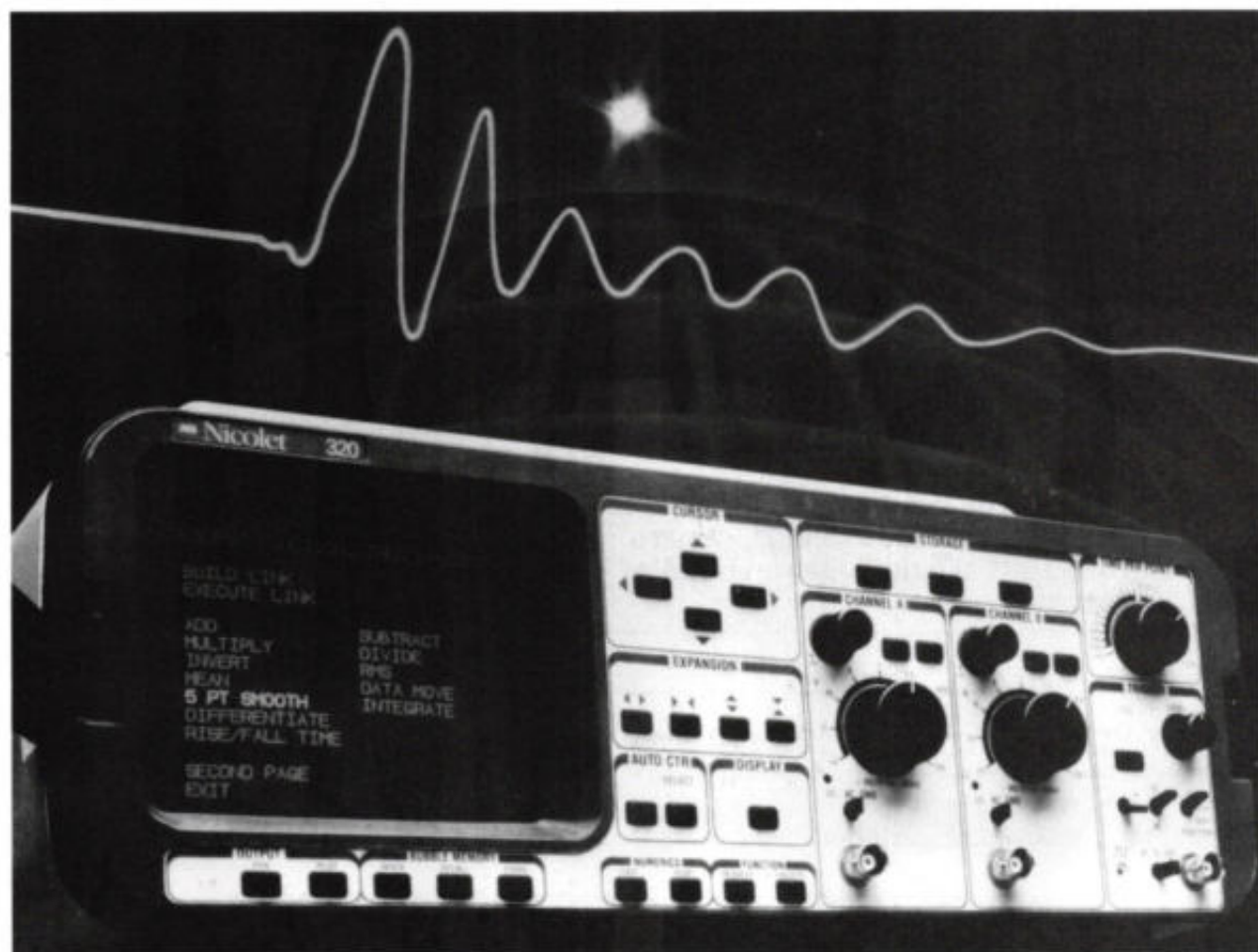
De μ MAC5000 kan gemakkelijk geïntegreerd worden in een brede range van toepassingen. Door middel van een standaard aanwezige communicatiepoort is communicatie met andere systemen eenvoudig. Hierdoor wordt overkoepelende controle alsmede koppeling met data-acquisitie stations die grafische kleuren weergave en data opslag ondersteunen, zoals bijvoorbeeld de MACSYM 150, mogelijk.

Voor meer informatie kunt u bellen of schrijven naar:
Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27,
4904 SJ Oosterhout, telefoon 01620-81500



Analog Devices Benelux

De Nicolet 320 Digitale Oscilloscoop. Sneller, Slimmer en Simpeler.



Sneller

Twee kanalen, elk tot 200 MHz effectieve digitaliseringssnelheid voor repeterende signalen, 10 MHz voor transiënten met max. 100% pre-trigger of tot 10 seconden post-trigger delay.

Slimmer

Bewerking van opgeslagen golfvormen via menu met wiskundige routines, met behulp van slechts twee druktoetsen. Volledige programmeerbaarheid maakt van de ingewikkeldste meting een routine-handeling. Opslagcapaciteit voor vier 4000-punts golfvormen. Digitale expansie en het 'annotated display' tonen u het kleinste detail.

Datacommunicatie via GPIB en/of RS 232 interfaces. Uitgangen voor XY en/of YT recorders of digitale plotters.

Simpeler

De '320' is gemakkelijk draagbaar en zo eenvoudig in het gebruik, dat het handboek welhaast overbodig is. De lichte, maar sterke behuizing biedt plaats aan probes, netsnoer en handboek.

Data-opslag (optie)

Opslag van 21 golfvormen per 'bubble' cassette. Eventueel kan de data-opslag worden gekoppeld aan de wiskundige routines.



Wilt u meer informatie?
Neem dan contact op met:

Nicolet Instrument Benelux
Zuiderinslag 6
Postbus 81 - 3870 CB Hoevelaken
Tel. (03495) 36214 - Telex 79370

NTE Nicolet

Datron zelf-calibrerende digitale multimeters. Als het gaat om zeer nauwkeurige, digitale multimeters, dan kiest u voor de trendsetter op dit gebied: DATRON. Enkele kenmerkende eigenschappen zijn: nauwkeurigheid, snelheid, zeer hoge resolutie en extreem hoge stabiliteit.

IEEE-488

Res. 10nV
nauwk. 2 p.p.m.



WERELDKLASSE... WERELDWIJD

Datron DDM-innovaties zijn onder andere:

- Autocal: volledige zelf-calibratie
- Gepatenteerde 'High Performance True RMS' techniek
- Gepatenteerde Instant Spec. uitlezing

Vanaf de 6½ digit, razendsnelle 1061A tot en met de 7½ digit, superstabele 1081 zijn deze Datron DMM's een klasse apart.

Wilt u meer weten over Datron? U hoeft maar te bellen en wij zenden u direkt het complete overzicht.

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huard Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

5060

MEETSYSTEMEN AUTOMATISEREN MET IEEE - 488 INSTRUMENTEN

Keithley biedt de juiste oplossing.



- * **DIGITALE MULTIMETERS** : 5½ / 6½ digit, meetsnelheid tot 1000.000 metingen / seconde, meetwaarde geheugen.
- * **SCANNERS** : 20 en 100 kanalen voor : matrix, RF, low V, High V, low I high I, thermokoppel
- * **STROOMBRONNEN** : stromen van 0,5 pA tot 10 A.
- * **SPANNINGSBRONNEN** : spanningen van 50 uV tot 100 V.
- * **ELECTROMETERS** : metingen vanaf : 100aA, 10 uV, 10 fC, weerstand tot 10.000 TOhm.
- * **NANOVOLTMETERS** : spanningen van 1 nV tot 1000 V.
- * **COUNTER - TIMER** : 3 kanalen, meet van DC - 1 GHz, TCXO.
- * **THERMOKOPPEL SCANNER** : 9 kanalen, direct in °C.

En alles volledig programmeerbaar!

KEITHLEY

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem
Tel. 01830 - 25577 Telex: 24684

40 JAAR PROFESSIONELE MEETINSTRUMENTEN.

„Millimeters” met InP-dioden

Succesvolle toepassingen in oscillatoren en versterkers vanaf 30 GHz

Bij het opwekken van een groot vermogen bij hoge frequenties zijn rendement en betrouwbaarheid van eminent belang. Ontwikkelingen betreffende verbeterde ontwerptechnieken van indiumfosfide-dioden (InP-dioden) hebben geresulteerd in een reeks betrouwbare, zeer efficiënte CW-oscillatoren waarmee in het frequentiegebied van 30 ... 100 GHz goede resultaten zijn geregistreerd. Voor millimetergolftoepassingen is het eveneens van belang dat bij frequenties boven 30 GHz in de gestabiliseerde versterkermodus een groot vermogen met een hoog rendement kon worden aangetoond. Met InP-dioden zijn lineaire versterkers, zowel met grote als met kleine bandbreedte, gebouwd die tot 100 GHz goede hoogfrequentie-eigenschappen bezitten. Het rendement van de oscillatoren ligt bij 56 GHz tussen 5 en 10% bij CW-vermogens van 250 ... 380 mW. Bij 94 GHz en bij vermogens van 50 ... 110 mW varieert het rendement van 3 ... 4,5%. In de gestabiliseerde versterkermodus is halverwege de Ka-band het rendement meer dan 8% bij een CW-vermogen van 500 mW. Met een 44 GHz-versterker kon een continu uitgangsvermogen van 250 mW met een rendement van meer dan 7% worden verkregen.

Al in 1974 zijn aanbevelingen gedaan ten aanzien van het gebruik van InP-materiaal voor gunndioden voor het millimetergolfg gebied. Deze dioden zouden, indien toegepast in de juiste schakeling en geproduceerd volgens de juiste fabricagemethoden, zeer efficiënt zijn [1]. Tot voor kort waren echter slechts weinig onderzoeksresultaten beschikbaar die de potentiële mogelijkheden van InP voor het gebruik in het millimetergolfg gebied bevestigden [2].

Gedurende de afgelopen twee jaar heeft een door de Amerikaanse overheid gesubsidieerd en door Varian Associates, Inc. uitgevoerd onderzoekprogramma de middelen aangedragen voor ontwerp- en fabricagetechnieken waarmee betrouwbare, zeer efficiënte dioden kunnen worden vervaardigd. Parallel aan het onderzoek naar de fabricageprocessen werden enkele ontwikkelingsprogramma's voor millimetergolffoscillatoren en -versterkers uitgevoerd. Te zamen hebben deze programma's geresulteerd in nieuwe InP-componenten en schakelingen voor toepassing in het millimetergolfg gebied.

RENDEMENT

De redenen voor het hoge rendement van InP-gunndioden ten opzichte van dat van GaAs-dioden zijn gedetailleerd in de literatuur beschreven [3] en worden hier slechts kort samengevat. Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste halfgeleide-eigenschappen van indiumfosfide (InP) en

galliumarsenide (GaAs). De belangrijkste eigenschap voor het bereiken van een hoog rendement is een relatief grote „piek/dal”-verhouding in de elektronensnelheid als functie van de sterkte van het aangelegde elektrische veld. Door het hoogfrequente veld over de diode te variëren tussen de (omgekeerd evenredige) uiterste waarden van spanning (elektrische veld-

sterkte) en stroom (elektronensnelheid) kan een zeer efficiënte werking worden bereikt. De materiaaleigenschap die dit tot frequenties van 100 GHz mogelijk maakt, is de tijdconstante van de energietransfer die van InP twee maal zo klein is als die van GaAs. Andere InP-eigenschappen die bijdragen tot een in vergelijking met GaAs hoger uitgangsvermogen zijn een hogere drempelveldsterkte, een hogere elektrische doorslagveldsterkte en een betere thermische geleiding.

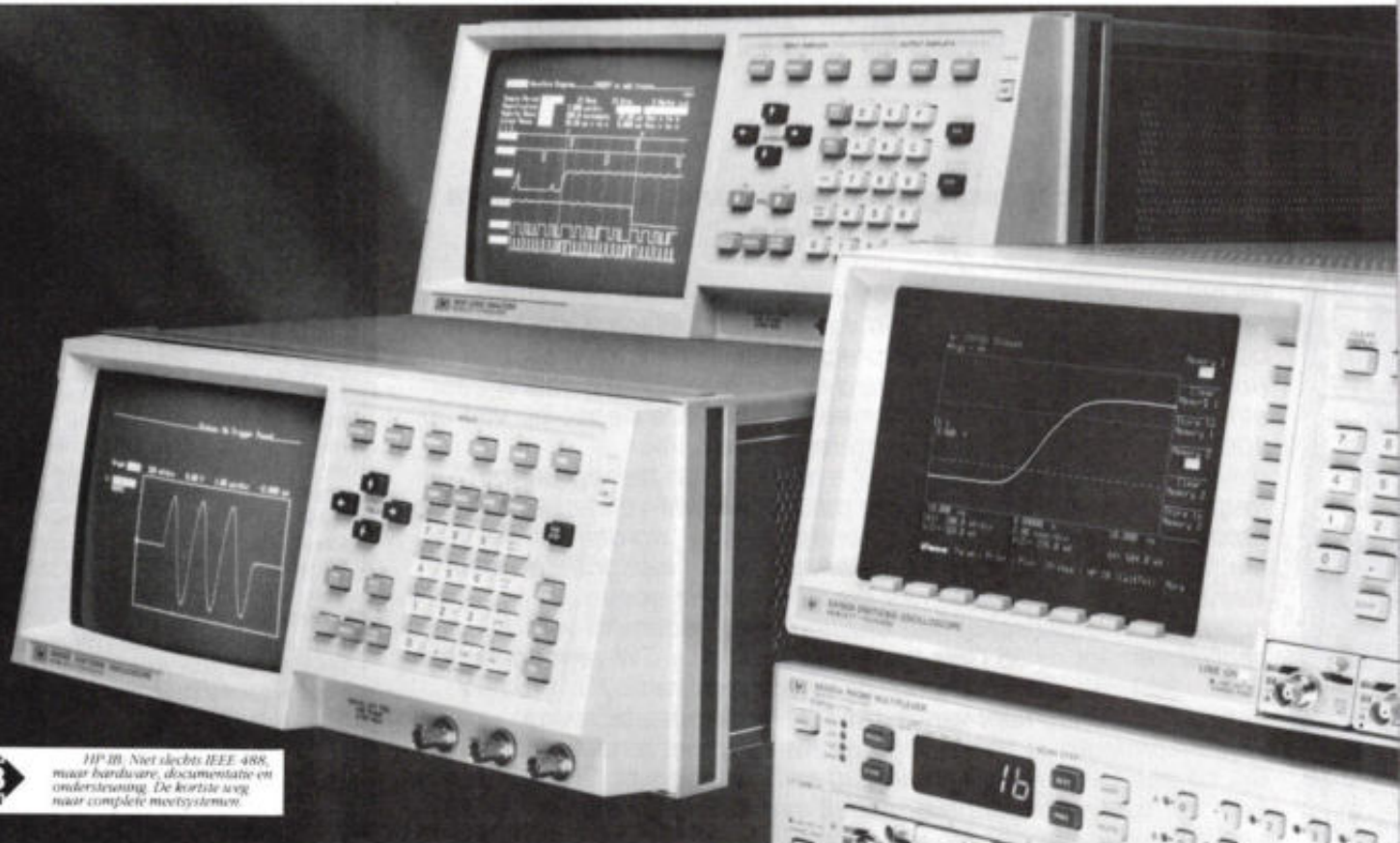
Gebleken is dat, om van deze eigenschappen zowel bij oscillatoren als versterkers volledig te kunnen profiteren, een uniform elektrisch veld over de actieve diodelaag moet worden aangelegd [4], [5]. Het uniforme elektrische veld maakt het mogelijk dat zich over het gehele actieve gebied een maximale negatieve geleidbaarheid ontwikkelt. Bij zowel oscillatoren als versterkers zorgt deze toestand ervoor dat bij een gegeven toegevoerd gelijkstroomvermogen een maximaal uitgangsvermogen wordt afgegeven. Andere voor het verkrijgen van een maximaal CW-rendement belangrijke factoren zijn een minimale thermische weerstand en minimale weerstandsverliezen in het substraat. Verder zijn van praktisch belang de parasitaire reactanties en de verliesfactor van de behuizing. Bij het ontwerpen van een optimale InP-gunndiode voor het millimetergolfg gebied moet men rekening houden met alle genoemde factoren.

Om een uniform elektrisch veld te verkrijgen werd een stabiel kathodecontact ontwikkeld, dat zich in feite gedraagt als een stroombegrenzend contact. Bovendien heeft dit contact door de grotere oppervlakte voor een gegeven stroomsterkte een lagere thermische impedantie, wat resulteert in een lagere bedrijfstemperatuur. Over het verloop van het rendement als functie van

Tabel 1. Vergelijkend overzicht van de halfgeleide-eigenschappen van InP en GaAs.

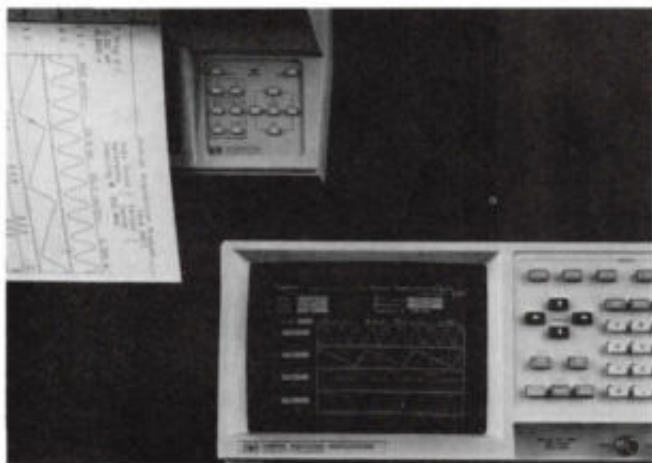
Eigenschap (elektronen)	materiaal	
	InP	GaAs
mobilitet bij geringe veldsterkten ($\text{cm}^2 \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ bij 500 K)	3000	5000
energieband (eV bij 300 K)	1,34	1,43
Thermisch geleidingsvermogen ($\text{W} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ bij 300 K)	0,68	0,54
doorslagveldsterkte ($\text{kV} \cdot \text{cm}^{-1}$ bij $N_D = 10^{16}$)	500	400
„piek/dal”-verhouding (bij 300 K)	3,5	2,2
drempelveldsterkte ($\text{kV} \cdot \text{cm}^{-1}$)	10,0	3,2
effectieve overdrachtssnelheid ($\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$)	$1,2 \times 10^7$	$0,7 \times 10^7$
temperatuurafhankelijkheid van elektronensnelheid ($\% \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)	-0,1	-0,5
tijdconstante massatraagheidsenergie (ps)	0,75	1,5
energie relaxatietijd (ps)	0,2	0,4

Het is geen toeval...



...dat oscilloscopen en logic analyzers op elkaar gaan lijken.

De logic analyzer is in feite ontstaan uit de oscilloscoop. En qua technologie waren dit tot voor kort totaal verschillende instrumenten. Nu is dat anders... Hewlett-Packard's nieuwe oscilloscopen werken digitaal. Dat biedt nieuwe mogelijkheden. Ondermeer op het gebied van triggering. En dat de instrumenten ook van buiten op elkaar gaan lijken is voor u alleen maar voordelig. Want de besparingen bij ontwerp en fabricage vindt u terug in een lagere aanschafprijs! Als ontwerper van digitale schakelingen zit u safe met Hewlett-Packard instrumenten.



De nieuwe generatie oscilloscopen.

De afgebeelde oscilloscopen zetten alle analoge signalen om in digitale. Hierdoor kunt u het signaal ook vóór het moment van triggering bekijken. Met een analoge oscilloscoop kan dat niet. De HP 54100 is een 1 GHz scoop waarmee u dingen ziet die u nooit eerder zag. En de HP 54200 digitaliseert met 200 miljoen samples per seconde. (Voor een prijs die u zeker zal meevallen...)

Hybride logic analyzers.

Een logic analyzer met een tweekanaals oscilloscoop: Dat is de HP 1631, die in twee uitvoeringen leverbaar is. De interactieve triggering (op de state, timing en analoge kanalen) vereenvoudigt uw moeilijkste meetproblemen.

Vraag documentatie aan!

Stuur een briefje naar Hewlett-Packard, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen. U kunt ook bellen: 020-5476911.



HEWLETT
PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.

de stroombegrenzende eigenschappen werden aanzienlijke hoeveelheden meetresultaten verzameld waaruit is gebleken dat een begrenzingsfactor voor de bedrijfsstroom van circa 0,3 uit het oogpunt van rendement het gunstigst is. Dit betekent dat bij een gegeven bedrijfsstroom de effectieve oppervlakte met een factor van bijna 3 kan worden vergroot om zo de thermische spreidingsweerstand te verkleinen.

Het substraat geeft bij millimetergolven niet te verwaarlozen weerstandsverliezen. Een goede ontwerpregel is dan ook het substraat niet dikker te kiezen dan de diepte van het *skin-effect*. Bij 94 GHz betekent dit, dat het substraat niet dikker mag zijn dan 10 μm . Om dat te realiseren werd voor de InP-wafers een speciale 'verdunnings-techniek' ontwikkeld, die nu bij Varian standaard in alle fabricageprocessen voor InP-dioden is ingevoerd.

Bij de huidige componentenfabricage wordt de diode voorzien van een dun, verguld integraal koellichaam, dat met een koperen tapeinde is verbonden. Hoewel dit behuizingsontwerp, zoals weergegeven in fig. 1, niet de laagst mogelijke thermische weerstand oplevert, is het uit het oogpunt van fabricagetechniek een zeer praktische methode gebleken om betrouwbare goedkope dioden te vervaardigen.

BASISMATERIAAL

Kwalitatief hoogwaardig en zeer zuiver epitaxiaal InP-basismateriaal kan op reproduceerbare wijze worden verkregen door epitaxiale groeitechnieken in de dampfase. Varian beschikt over drie InP-reactoren die in continubedrijf werken. Netto verontreinigingsconcentraties van minder dan 10^{14} cm^{-3} tot meer dan 10^{17} cm^{-3} kunnen met behulp van een dubbele doteringslijn in één procesgang worden aangegroeid.

De aan het doteringsprofiel gestelde eisen zijn afhankelijk van de toepassing van de diode in oscillatoren of in versterkers. In fig. 2 zijn de twee typen doteringsprofielen geschetst zoals gebruikt voor standaard oscillator- en versterkerdioden. Kenmerkend voor oscillatordioden is dat ze zwaar gedoteerd en vlak zijn, terwijl versterkerdioden lichter zijn gedoteerd en meestal over een N^- -insnoering beschikken om een uniform veld te verkrijgen. De aangegroeide wafers meten $2 \times 2 \text{ cm}$ en worden als $1 \times 2 \text{ cm}$ -wafers bewerkt om de dikte tot een nominale waarde van 10 μm terug te brengen.

Onlangs zijn proeven uitgevoerd teneinde de invloeden van groeiparameters na te gaan op materiaaldefecten en de mogelijke gevolgen op de prestaties van de dioden. Tot op heden is geen verband gebleken tussen enigerlei operationele bedrijfsparameters en de defectdichtheden van het huidige materiaal. Met andere woorden: de kwaliteit van het huidige materiaal levert met een goede productie-opbrengst dioden van goede kwaliteit. Toch zijn de inspanningen erop gericht het materiaal

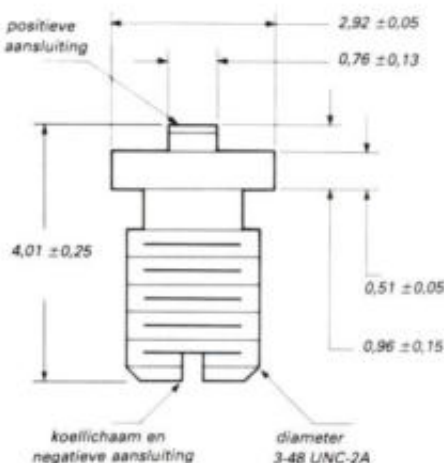


Fig. 1. Standaard N34-behuizing van de in dit artikel beschreven InP-dioden (maten in mm). Voor deze constructie geldt: $L_s = 0,20 \text{ nH}$ en $C_p = 0,12 \text{ pF}$.

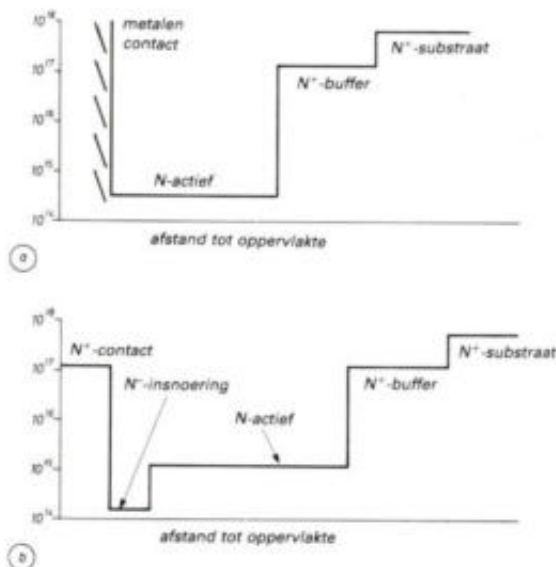


Fig. 2. Kenmerkende doteringsprofielen van InP-oscillatordioden (a) met een zware dotering en InP-versterkerdioden (b) met een lichte dotering en een N^- -insnoering.

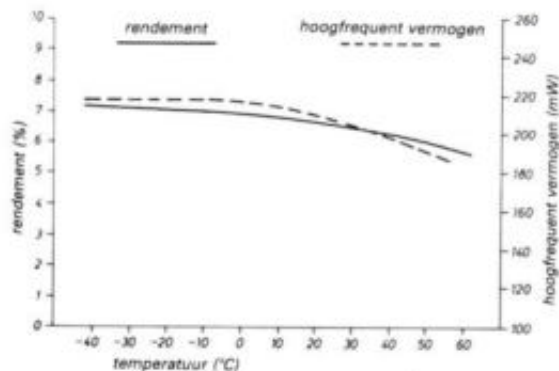


Fig. 3. Thermische eigenschappen van een InP-gunnoscillator (CLC).

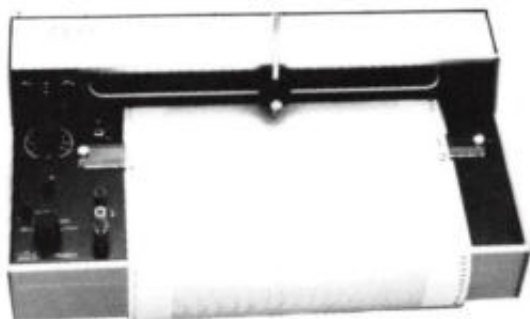
Twée voor de prijs van één

Een nieuwe serie X-Y/t en X-t recorders van JJ Lloyd voor een Low-Cost prijs



PL3, A3 XY/t recorder met plugin modules voor d.c. en a.c. spanningen, d.c. stroom frequentie, temperatuur, strain,

PL3, A3 XY/t basis apparaat f 2950,— ex. B.T.W.



CR450 serie 1, 2 en 3 pens X/t-recorders met spanningsbereiken van 1 mV tot 100 V en als OEM uitvoering.

CR450 vanaf f 1790,— ex. B.T.W.

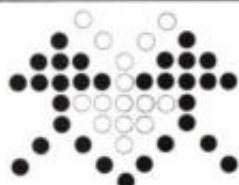


PL4/PL5 kompakte A4/A5 XY/t recorders met kristal-gestuurde tijdbasis en vele gevoeligheden, externe aanstuur mogelijkheden.

PL4/PL5 vanaf f 3565,— ex. B.T.W.



INSTRUMENTS



Alleen-importeur voor
technex bv
industrieweg 35
1521 ne wormerveer
tel.: 075 - 289461
telex: 19133

Motorola VME/10 microcomputer system.



VME-compatible, uiterst krachtig ontwikkelingssysteem.

Het VME/10 microcomputer system is een ontwikkelings-systeem, gebouwd rondom de MC68010 CPU en de 68451 MMU. Met 16-bits bus structuur en 32-bits interne structuur; geschikt voor multi-processor applicatie. Het is een van de snelste en meest krachtige ontwikkelingssystemen die u kunt kopen. Dankzij diverse Hardware Development Stations uitstekend bruikbaar voor het ontwikkelen van zowel 16-bits als 8-bits systemen, terwijl alle voorzieningen voor het ontwikkelen van 32-bits systemen reeds aanwezig zijn.

De VME/10 is volledig VME compatible; in 5 uitbreidings-slots kunnen standaard VME interface kaarten gestoken worden, zoals bijvoorbeeld voor beeldverwerking, communicatie interface, maar ook multi-processor applicaties. Motorola is een van de grote stimulators van de VME-standaard en Manudax heeft voor tal van toepassingen VME kaarten op voorraad. De hardware onderscheidt zich o.a. door een beeldscherm met een oplossend vermogen van 800 x 600 punten, in 7 kleuren of 7 grijsstinten; 15M Bytes hard disk; ergonomisch toetsenbord met als extra 16 programmeerbare functie-toetsen. De software die standaard met de VME/10 meegeleverd wordt zorgt voor praktisch onbegrensde ontwikkelingsmogelijkheden:

VERSAdos operating system gebaseerd op de RMS68K, fungerende als Kernel, UNIX system V operating system, High-level language compilers, Macro Assembler, Linkage Editor, CRT Text Editor en Symbolic Debug.

Naast de toepassing als ontwikkelingssysteem kan de VME/10 ook uitstekend gebruikt worden als state-of-the-art micro-computer, met unieke applicatiemogelijkheden, dankzij de modulaire opbouw. Intern kunnen tot maximaal 9 modules ingestoken worden voor toepassingen als bijvoorbeeld data acquisitie, instrumentatie controller, etc.

Uiteraard wordt dit systeem volledig geruggesteund door de bekende, veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan dit systeem een extra dimensie geeft. Motorola en

Manudax, 'n natuurlijke combinatie.

**GEAVANCEERDE
KWALITEIT
PLUS BEGELEIDING**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)

Hoog rendement (CW):
8,8% bij 30 GHz 10% bij 35 GHz 10,3% bij 55 GHz 4,6% bij 94 GHz
Middelgrote CW-vermogens:
450 mW bij 30 GHz 380 mW bij 56 GHz 125 mW bij 90 GHz 110 mW bij 94 GHz
Geringe AM- en FM-oscillatorruis:
AM < -160 dBc-Hz $^{-1}$ (op 100 kHz van draaggolf) FM < -80 dBc-Hz $^{-1}$ (op 100 kHz van draaggolf) $f_o = 92$ GHz; $Q_o = 33$
Vermogensstabiliteit als functie van de temperatuur:
$\frac{\Delta P}{\Delta T} < 0,015$ dB $\cdot$ °C $^{-1}$
Lage voedingsspanning:
$V_{op} < 12$ VDC

Tabel 2. De beste eigenschappen van CW-oscillatoren met InP-gunndioden van Varian (in de fundamentele bedrijfsmodus tot 100 GHz).

voortdurend te verbeteren voor wat betreft defecten en uniformiteit om daardoor de hoogst mogelijke productie-opbrengst te verkrijgen. Naarmate het aantal ontwikkelde monolithisch geïntegreerde componenten toeneemt, zal de kwaliteit van het materiaal namelijk een steeds grotere rol spelen.

OSCILLATOR

Oorspronkelijk ontwikkelde men InP-oscillatoren voor toepassing op 56 GHz en 94 GHz omdat men meende dat InP-CW-oscillatoren het beste zouden werken bij frequenties hoger dan 40 GHz. Het toenemend belang van de 35 GHz-band en de uitstekende resultaten bij 56 GHz zijn echter aanleiding geweest tot verkennend onderzoek bij lagere frequenties. De op deze lagere frequenties met zowel oscillatoren als met versterkers bereikte resultaten wijzen op uitstekende prestaties met InP-componenten bij frequenties vanaf 30 GHz. Momenteel worden diode-schakelingen veelvuldig toegepast op 56 GHz; ze worden nog verder verfijnd voor 35 GHz en 94 GHz.

De voor oscillatoren belangrijkste hoogfrequentie-eigenschappen zijn rendement, vermogen, ruis en temperatuurstabiliteit. In tabel 2 zijn de beste prestaties bijeengebracht van gerealiseerde oscillatoren, uitgerust met een InP-gunndiode. Het hoge rendement op 56 GHz is maatgevend voor de uiteindelijke ontwerpmogelijkheden. Verbeteringen in zowel rendement als ver-

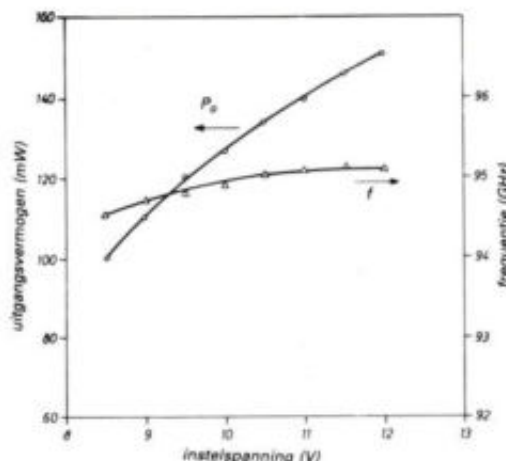


Fig. 4. Uitgangsvermogen en frequentie van een oscillator als functie van de instelspanning met twee in serie geschakelde InP-dioden.

Fig. 5. Uitgangsvermogen en frequentie van een oscillator met varactor-afstemming als functie van de varactor-instelspanning. De oscillator bevat twee in serie geschakelde InP-dioden.

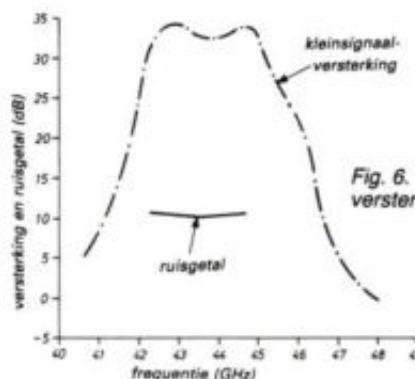
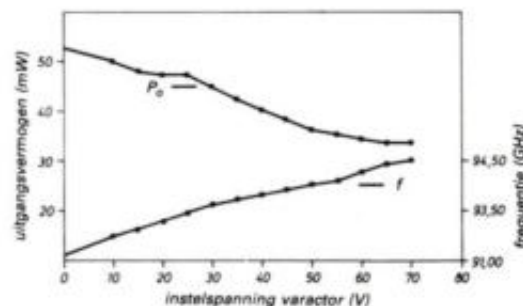


Fig. 6. Versterking en ruisgetal van een InP-versterker voor de U-band (44 GHz).

mogen mogen nog worden verwacht op 35 GHz en 94 GHz. Over het algemeen is het ruisgetal van InP lager dan dat van GaAs, hetgeen door AM-ruismetingen wordt bevestigd. Ook de FM-ruis is lager bij een gegeven kwaliteitsfactor Q van een schakeling.

Het gebruik van een stroombegrenzende diode heeft behalve voor het vermogen en het rendement nog een ander voordeel. De

diode kan zodanig worden ontworpen dat de vermogenskarakteristiek als functie van de temperatuur nagenoeg vlak is. In fig. 3 is de vermogenskarakteristiek van een dergelijke diode weergegeven. Een vlakke vermogenskarakteristiek als functie van de temperatuur is vooral bijzonder nuttig in parametrische pomp-applicaties.

InP-gunndioden zijn gemakkelijk te combineren en elektronisch af te stemmen. Bij

Gould nummer één in Logic Analyzers.



Betrouwbaarheid verkoopt nu een maal het best!

Al meer dan 10 jaar loopt Gould voorop als innovator en marktleider op 't gebied van logic analyzers. Voor iedere applicatie doet u met Gould de beste keus. Of het nu gaat om verificatie van hardware of software, om het testen van microprocessoren of om integratie in ATE-systemen, met Gould kiest u voor de betrouwbaarheid waarmee we nummer één zijn geworden!

Een greep uit het veelzijdige Gould-programma

K100 16 kanalen, 100 MHz, IEEE-interface. Bij uitstek geschikt voor hardware-verifikatie in Bit Slice-, ECL- en Gate Array-technieken.

K105 20-100 MHz, max. 72 kanalen. Disk drive optioneel. Uitgebreide support van microprocessoren. User definable dis-assembler en software voor besturing vanaf IBM-PC en ATE-faciliteiten.

K205 100 MHz, max. 48 kanalen. Disk drive optioneel. Uitgebreide support van microprocessoren. Bij uitstek geschikt voor hardware-verifikaties in Bit-Slice, ECL- en Gate Array-technieken.

K500 8 kanalen, 500 MHz en een analoog kanaal met 100 MHz bandbreedte. Voor ontwikkeling in en service aan de modernste en snelste chiptechnologieën.

Meer weten? Bel of schrijf ons voor uitvoerige documentatie over het complete programma Gould analyzers en hun talloze applicaties.

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Postbus 35, 1243 ZG 's-GRAVELAND, Meenthof 15, 1241 CP KORTENHOEF, Telefoon: 035-634 18 Telex 43514 (gism nl)

R 85/8



GOULD
Electronics

het in serie schakelen van twee tot vier dioden ('Stacked Module') kunnen de vermogens direct bij elkaar worden opgeteld door middel van standaard halvegolflijngeschakelingen. In fig. 4 is de vermogenskarakteristiek van twee in serie geschakelde dioden uitgezet als functie van de diode-instelspanning. Dezelfde serieschakeling is ook geschikt voor varactorafstemming, zoals is te zien in fig. 5.

VERSTERKER

Efficiënte versterkers op basis van een InP-gunnodiode zijn een nog betrekkelijk nieuwe ontwikkeling. Gelukkig gelden de algemene principes voor het ontwerpen van zeer efficiënte oscillatordioden ook voor versterkerdioden. Althans, een uniform elektrische veld over het actieve gebied bevordert bij beide soorten dioden een hoog rendement.

Van versterkers met een geringe bandbreedte ($\leq 10\%$) bedraagt de versterking voor kleine signalen gewoonlijk 8 ... 10 dB per trap, terwijl bij versterkers met een zeer grote bandbreedte 5 ... 6 dB per trap mogelijk is. Bij dioden met een N- of P-insnoering zijn de ruisgetallen kleiner dan 15 dB en kunnen zelfs minder dan 10 dB bedragen. In fig. 6 zijn de voor een versterker van kleine signalen kenmerkende versterkingskarakteristieken bij 44 GHz uitgezet, samen met het bijbehorende ruisgetal. Met behulp van dioden met een uniform veld konden bij 44 GHz uitgangsvermogens (bij verzadiging) van 250 mW worden verkregen. Bovenin de Ka-band kon een vermogen bij verzadiging van 500 mW worden bereikt. In fig. 7 is de overdrachtskarakteristiek in de Ka-band weergegeven.

De lineariteit van versterkers met een InP-gunnodiode is met een AM/PM-conversie (bij verzadiging) met waarden kleiner dan $2^\circ/\text{dB}^{-1}$ (nominaal) eveneens zeer goed. Het interceptiepunt voor de intermodulatiecomponenten van de derde orde ligt 10 dB (nominaal) hoger dan het 1 dB compressie-vermogensniveau. Omdat een 30 dB-versterker voor kleine signalen gewoonlijk uit drie trappen bestaat, is het mogelijk een ingangstrap met een zeer laag ruisgetal te combineren met een zeer efficiënte uitgangstrap die een hoog vermogen levert, om op die manier een ruisarme versterker voor een hoog vermogen te verkrijgen.

De huidige versterkers maken gebruik van golfpijpc componenten, maar de ontwikkelingen gaan in de richting van complete versterkers in stripline-techniek, waardoor afmetingen en gewicht beduidend zullen afnemen. Er zijn reeds versterkers ontworpen en getest die goed werken in een temperatuurgebied van 0 ... +65°C. Nieuwe ontwerpen zijn in ontwikkeling om het temperatuurbereik uit te breiden tot de volledige specificaties voor een militaire omgeving.

Ook vinden er ontwikkelingen plaats op het

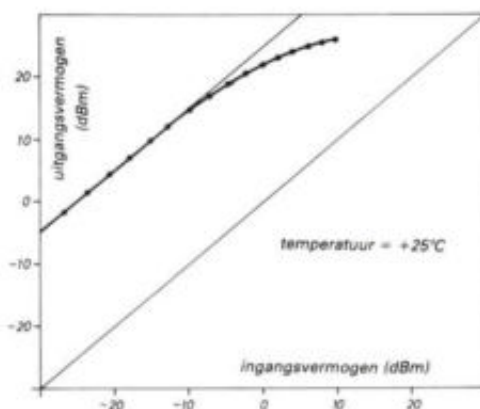


Fig. 7. Overdrachtskarakteristiek van een InP-versterker voor de Ka-band.

oscillatoren:

frequentie	vermogen	rendement
35 GHz	500 mW	10%
56 GHz	350 mW	8%
94 GHz	100 mW	5%

versterkers:

frequentie	P_{sat}	rendement (eindtrap)
35 GHz	1 W	12%
44 GHz	500 mW	10%
94 GHz	200 mW	5%

Tabel 3. Prognose toekomstige prestaties van oscillatoren en versterkers op basis van InP-gunnodiodes.

gebied van breedband-versterkers. Zo werd er kortgeleden een versterker voor een frequentiegebied van 90 ... 100 GHz voltooid. Aan verdere uitbreidingen in het frequentiegebied van de Ka-band wordt gewerkt. Men verwacht een bandbreedte van 20 GHz te bereiken. Metingen aan InP-gunncomponenten hebben aangetoond dat ze veel grotere bandbreedten bezitten dan 20 GHz.

TOEKOMST

De ervaringen met InP-dioden waarmee de hiervoor beschreven resultaten werden bereikt, worden nu gebruikt in toepassing tot ten minste 100 GHz. Met een juist ontwerp van component en behuizing is te verwachten dat voor oscillatoren en versterkers de in tabel 3 vermelde CW-vermogens en rendementen zijn te bereiken.

Behalve aan discrete componenten zal ook bijzonder veel inspanning worden besteed aan monolithische InP-componenten, zoals complete millimetergolfontvangers en -zenders. Naar verwachting zullen de vermogensniveaus van monolithische schakelingen nagenoeg vergelijkbaar zijn met die welke met discrete componenten zijn te bereiken, terwijl afstembare schakelingen door de geringere parasitaire grootte een veel grotere bandbreedte zullen bezitten.

Literatuur:

- [1] H. Kroemer: „Indium Phosphide For Microwave and Millimeter-Wave Devices“, U.S. Army Tech. Report ECOM-0016-F, 1974.
- [2] J. D. Crowley et al.: „High Efficiency 90 GHz InP Gunn Oscillators“, *Elect. Lett.*, 16/18 (1980), p. 705-706.
- [3] M. R. Friscourt, P. A. Rolland: „Optimum Design of N⁺-N⁺-N⁺ InP Devices in the Millimeter-Range Frequency Limitation – RF Performances“, *IEEE Trans. on Elect. Dev.*, EDL-4 (1983) nr. 5.
- [4] D. Jones, H. D. Rees: „Transit Modes of InP Transferred-Electron Devices“, *Elect. Lett.*, 11 (1975), p. 13-14.
- [5] R. E. Hayes et al.: „Computer Simulation of InP Transferred-Electron Amplifiers for Ka-Band“, *IEEE Trans. on Elect. Dev.*, ED-24 (1977) nr. 6, p. 658-661.

RINGKERN TRANSFORMATOREN van Nederlands fabrikaat!



Print-ringkerntrafo's,
voorzien van printpennen;
voor directe montage
op de print.



Vraag folder aan bij:

BELPA BV

Postbus 800, 3840 AV Harderwijk,
tel. (03410) 13254, telex 47472

GEBEITELD

ONE STOP-BUY

Naast de brede leveringsprogramma's van Texas Instruments en RCA, die werkelijk **alles** maken op het gebied van de actieve halfgeleiders, heeft Koning en Hartman zich sterk gespecialiseerd in een aantal applicatiegebieden, waar ook weer topfabrikanten achter staan:

- opto-elektronika
- data-konversie
- power-konversie
- motorregeling
- mikroprocessoren



Bij Koning en Hartman zit u gebeiteld als het om professionele componenten gaat. Maar niet alleen daarom. Even professioneel en enthousiast is onze ondersteuning vanaf de ontwerpfase tot aan de uiteindelijke produktie.

**THE
PROFS**

Op passief komponentengebied kunt u bij ons prima terecht voor

- condensatoren
- zelfindukties en
- vertragingslijnen

Als u een **voeding** zoekt dan bent u eveneens bij ons aan het juiste adres. Van Farnell, Power One, Mascot en Powercube leveren wij inbouw-, lab-, militaire en miniatuurvoedingen. In alle maten.

U ziet dat wij ons motto 'one-stop-buy' meer dan waar maken. Totale support en een betere package-prijs zijn daar direkte gevolgen van.

Dat is keihard voordeel. Vraag uitgebreide produktinformatie aan via de bon.



**KONING EN
HARTMAN**

Energieweg 1,
Postbus 125, 2600 AC Delft,
Telefoon 015 - 609906



Stuurt u mij
uitgebreide informatie
over:

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Plaats Postcode: _____
Telefoon: _____

85A279

In open envelop opsturen naar Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB DELFT. Een postzegel is niet nodig.

MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

APR

ELEKTRONIKA B.V.

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Modificatie van standaard handelsapparatuur
Tevens verkoop van ultrasonore meetapparatuur

Onze specialisatie, moderne apparatuur
en langdurige ervaring garanderen U:

**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT
MET KORTE LEVERTIJD**

Zomerland 28 4761 TC Zevenbergen
Tel. 01680 - 24400 Telex 41605 - APR

APR

ELEKTRONIKA B.V.

KENMERK VAN OPTIMALE CIRCUITBEVEILIGING.

HIRSCHMANN BIEDT MET LITTELFUSE
ZEKERINGEN EEN RUIMTEBESPRENDE
BEVEILIGING VAN ELECTRONISCHE
SCHAKELINGEN.

's Werelds kleinste zekeringen bieden de grootst mogelijke
beveiliging van elektronische schakelingen. Voordat een
lokaal storinkje uitgroeit tot een algehele uitval,
waarschuwt de Littelfuse zekering. De printplaat kan
worden uitgenomen. Een nieuw exemplaar, beschermd
met eveneens Littelfuse PICO zekeringen, kan vervolgens
worden aangebracht. Kleurcoderingen geven de waarde
aan.

Het Littelfuse programma van Hirschmann omvat een
uitgebreid programma zekeringen voor velerlei toepas-
singen. Toepassingen die wij graag toelichten.



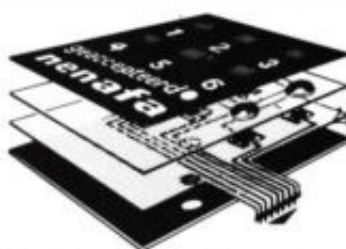
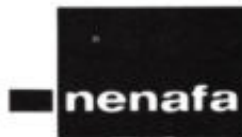
Littelfuse® Tracor

Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V.
Postbus 92, 1380 AB WEESP, tel. 02940-15444.



Hirschmann

membran -
schakelpanelen



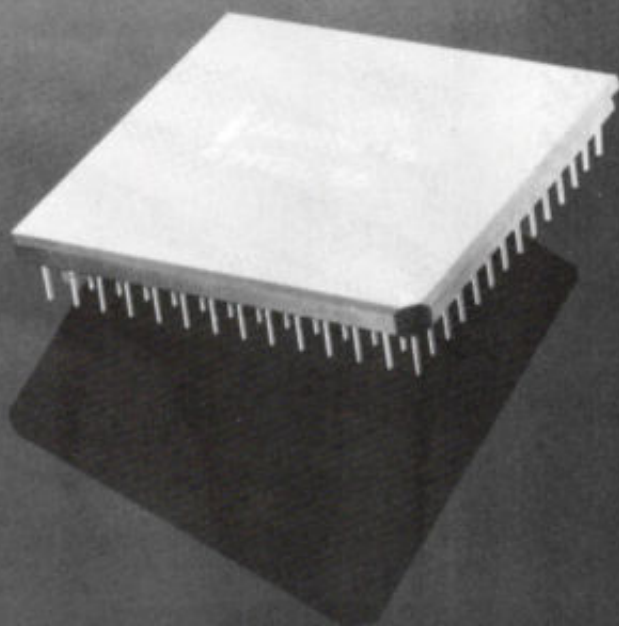
de combinatie, die lang klikt!

BV NEDERLANDSCHE NAAMPLATENFABRIEK

3800AH AMERSFOORT HOLLAND POSTBUS 328 TEL. 033-16746 TX 79439

- ☒ frontplaat
- ☒ méérkleurig
- ☒ "voel - klik"
- ☒ >1.000.000
- ☒ schakelpakket
- ☒ steunplaat

Kennismaking met de 80386



Intel's 32-bit microprocessor onder de loep

Ruim zestien jaar geleden stond de toen piepjonge Amerikaanse halfgeleiderfabrikant Intel aan de bakermat van een in één IC ondergebrachte combinatie van digitale logica-schakelingen, die spoedig daarna als de „microprocessor“ de wereld zou veroveren. In 1971 introduceerde Intel de eerste commerciële versie, de „4004“. Een naar huidige begrippen uiterst elementair stukje elektronica, dat ongeveer 2300 transistoren bevatte. Anno 1985 kan de ontwerper van microprocessorsystemen kiezen uit een veelheid van concepten. Behalve de 4-bitters voor het „simpele werk“ en de vertrouwde 8-bitters, is ook de 16-bit microprocessor al volledig ingeburgerd. In het rijtje gerenommeerde fabrikanten die dit spectrum intussen met een 32-bitter verrijken (waaronder Motorola, National Semiconductor en Texas Instruments) was microprocessor-pionier Intel tot op heden de grote ontbrekende. Met de aankondiging van de 80386, waarvan de productie deze dagen van start gaat, is daarin nu verandering gekomen. De volgende pagina's geven een globale kennismaking met het concept van deze microprocessor, dat in vele opzichten overeenkomsten vertoont met Intel's 16-bit voorganger 80286.

Conceptuele flexibiliteit en een hoog prestatieniveau waren in 1982 doelstellingen die een 48 man sterk ontwerp-team van Intel formuleerde voor een te ontwikkelen 32-bit microprocessor. Thans, na het bekendmaken van de eerste technische specificaties van de 80386, lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat deze opzet is geslaagd. Wat de prestaties van deze 32-bitter betreft: met een continue verwerkingssnelheid van 3 ... 4 miljoen instructies per seconde is een niveau bereikt waarop de 80386 zich kan meten met de huidige generatie super-minicomputers. Het „pijplijnen“ van compacte instructies, een zeer breedbandige lokale bus en op het processorschakelingsgeheugenbeheer zijn een paar belangrijke ingrediënten van het 80386-recept.

Bepaald moeilijker is het om het begrip „conceptuele flexibiliteit“ in een simpel getal te vangen. In plaats van een getal, noemen we op deze inleidende plaats een geldbedrag en wel de som van 6 miljard dollar. Naar schatting van Intel vertegenwoordigt dit bedrag de waarde van alle programmatuur die inmiddels is ontwikkeld voor de 16-bit microprocessors uit de iAPX86-familie. Gegeven de compatibiliteit van de objectcode, kunnen toepassingsprogramma's, besturingssystemen en programmeerhulpmiddelen voor deze familie (die de processoren 8086, 8088, 80186, 80188 en 80286 omvat) zonder hercompileren of herassembleren ook op de 80386 draaien. En dit veel sneller dan op de genoemde 16-bit processoren.

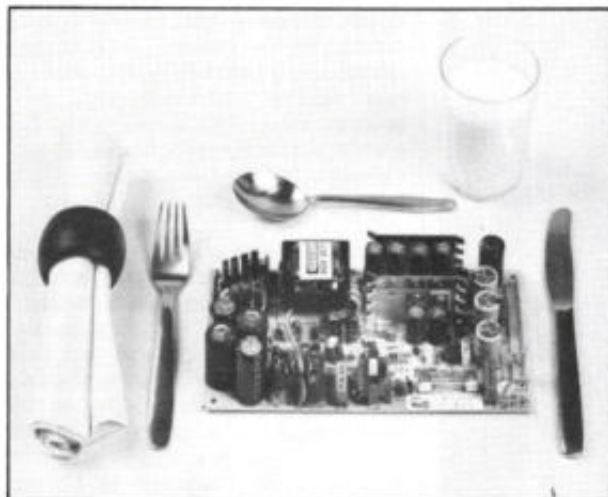
Voorts kan de 80386 een hoeveelheid geheugen adresseren waarvoor de wereldhalfgeleiderindustrie geruime tijd nodig zou hebben om in silicium te gieten. Behalve 4 Gbyte aan fysiek hoofdgeheugen (eenvoudig volgend uit de 2^{32} mogelijke adresseerbare geheugenplaatsen met een 32-bit adres), is de processor namelijk in staat per taak niet minder dan 64 terabyte ($64 \cdot 10^{12}$ byte) aan virtueel geheugen rechtstreeks te adresseren. Om dit wat tastbaarder te maken: in silicium zouden hiervoor 2 miljard RAM-IC's nodig zijn met elk een opslagcapaciteit van 256 Kbit.

Twee belangrijke familieleden van de 80386 zijn de coprocessoren 80287 en 80387, bestemd om – in combinatie met de eerstgenoemde – numerieke glijdendekomma-bewerkingen uit te voeren. Van dit duo is de 80287 de eenvoudigste versie; deze 16-bit coprocessor dateert al uit 1982, toen geïntroduceerd voor rekenkundige ondersteuning van de iAPX286-familie. De in 1986 te introduceren 80387 is een voor „numerieke krachtpatserij“ bestemde 32-bitter. Een kaderstuk in dit artikel geeft een samenvatting van enkele eigenschappen van deze coprocessoren.

TECHNOLOGIE EN BEHUIZING

Wordt de coprocessor 80287 vervaardigd in de uit 1982 stammende HMOSIII-technologie, voor de coprocessor 80387 en ook

Verantwoorde voeding



Een verantwoorde voeding is maatgevend voor de kwaliteit van uw produkten en daarmee dus voor het sukses van uw bedrijf.

ASTEC voedingen (uiteraard met VDE keur) zijn ongetwijfeld de beste geschakelde voedingen die u kunt kopen. Gebaseerd op jarenlange ervaring en een voortdurende, intensieve research worden meer dan 350.000 voedingen per maand verkocht voor een jarenlange, uiterst betrouwbare toepassing in bijvoorbeeld home computers, micro computers, monitoren en disk drives. De **ASTEC** voedingen vindt u dan ook in de grootste Amerikaanse Personal Computer merken.

Daarmee is **ASTEC** de onbetwiste marktleider. Voor iedere toepassing is de juiste voeding te selecteren; een groot aantal verschillende voedingen zijn standaard leverbaar. En een MTBF van 100.000 uur voor het merendeel van de voedingen geeft een duidelijk beeld van de extreem hoge kwaliteit van de **ASTEC** voedingen. De specialisten van Manudax zullen u graag adviseren over de keuze van de meest verantwoorde voeding voor uw applicatie.

Uitvoerige dokumentatie zenden wij u graag toe.

**GEAVANCEERDE
KWALITEIT
PLUS BEGELEIDING**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)

kwaliteitsbewijs 16

Silicoon-kabels

De Silicoon-kabels van Jobarco zijn in vele verschillende uitvoeringen leverbaar. Uit voorraad. Snel. Met kopervertinde aders, 2-24 aders. Naar wens met glasjeden omwikkeling en verzinkte staal-draad omvlechting. Bel ons voor een volledig programma-overzicht.



voor
kabels,
wie
anders?

Jobarco bv

Postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313*
telex nr. 32333

klees electronics bv

Langs de werf 6
1185 XT AMSTELVEEN
tel.: 020-43 43 51
tix.: 17199 klees nl

Genèvestraat 4, bus 9
1140 BRUSSEL
tel.: 02-24 24 52 5
tix.: 20441 klees b

DALE ELECTRONICS Hoogohmige Weerstanden type RNX, ROX

- 500 ohm - 30 Giga-ohm
- standaard 1, 2, 5 en 10% tolerantie
- 200 ppm/°C stand. 100 ppm/°C leverbaar
- 750 Volt - 45 KVolt
- 0,25 - 10 Watt
- silicone coating
- vele equivalente types voor andere merken
- vlot leverbaar



DALE

Wilt u meer informatie
tel.: 020-43 43 51

voor de CPU 80386 is gekozen voor een nieuw proces, CHMOSIII genaamd. CHMOS staat voor *Complementary High-Performance Metal Oxide Semiconductor*. Evenals met HMOSIII, kan men met CHMOSIII transistor-kanaallengten van $1,1 \mu\text{m}$ en structuren van $1,5 \mu\text{m}$ realiseren. Bij beide technologieën bedraagt de dikte van het gate-oxyde 25 nm . CHMOSIII vertoont ten opzichte van HMOSIII een iets grotere poortvertraging ($0,25 \text{ ns}$ versus $0,20 \text{ ns}$) doch een vermogen-snelheidsproduct dat een factor 10 gunstiger is ($0,02 \text{ pJ}$ versus $0,20 \text{ pJ}$). Fig. 1 toont de verschillen tussen de opbouw van de halfgeleiderstructuren in beide processen.

Een nadeel van het oorspronkelijke CHMOSIII-proces betrof de iets kleinere bereikbare pakingsdichtheid van 560 poorten per mm^2 ten opzichte van 700 poorten per mm^2 bij HMOSIII. Een latere modificatie van het proces maakte echter twee metallisatielagen mogelijk, waarmee een pakingsdichtheid van 850 poorten per mm^2 werd bereikt. Van dit proces maakt Intel gebruik voor de vervaardiging van de 80386. Het IC-kristal hiervan meet $10 \times 10 \text{ mm}^2$ en kan dus in theorie 85 000 poorten herbergen. De ontwerpers zagen in elk geval kans op deze oppervlakte ruim 275 000 transistorfuncties te integreren, zie afb. 2. Intel stelt hiermee 's werelds gecompliceerdste commercieel beschikbare logica-IC te hebben ontwikkeld. Vergelijking met Motorola's 32-bitter MC68020, met zijden van $9,22 \text{ mm}$ en „slechts“ 190 000 transistorfuncties, levert een stukje bewijs voor deze bewering. Hewlett-Packard's 32-bit processor daarentegen, is niet alleen kleiner (36 mm^2) maar bevat zelfs 375 000 transistoren. Deze al in 1982 ontwikkelde processor is echter uitsluitend bestemd voor toepassing in de eigen HP9000-computer en betreft dus geen commercieel beschikbaar type.

Voor de behuizing van de 80386 werd een geschikte combinatie van betrouwbaarheid en compactheid gevonden in een keramische 132-pens penrooster-omhulling, zie de kopfoto van dit artikel. Er zijn twee versies van de processor ontwikkeld en wel voor een klokfrequentie van 12 MHz en een (later te introduceren) uitvoering voor een klokfrequentie van 16 MHz . Van laatstgenoemde is de dissipatie minder dan 2 W . Een samenvatting van de voornaamste technische specificaties van de 80386 is opgenomen in tabel 1.

BLOKSCHEMA

Uit het vereenvoudigde blokschema in fig. 3 blijkt dat de 80386 is opgebouwd uit vijf hoofdgedeelten. Alle verkeer tussen de interne en externe data- en adresbus verloopt via de bus-interface. De opcode-eenheid haalt via de bidirectionele databus operatiecodes op en voert deze toe aan de instructiedecoder. Vervolgens is de executie-eenheid, die onder meer de rekeneenheid (ALU, voluit arithmetical logic unit) bevat, verantwoordelijk voor de uitvoering

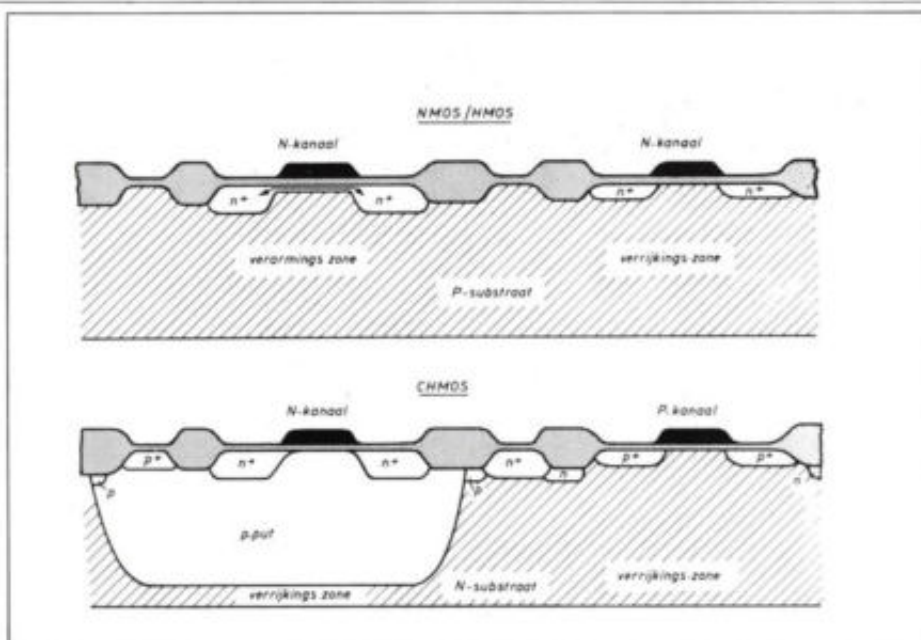
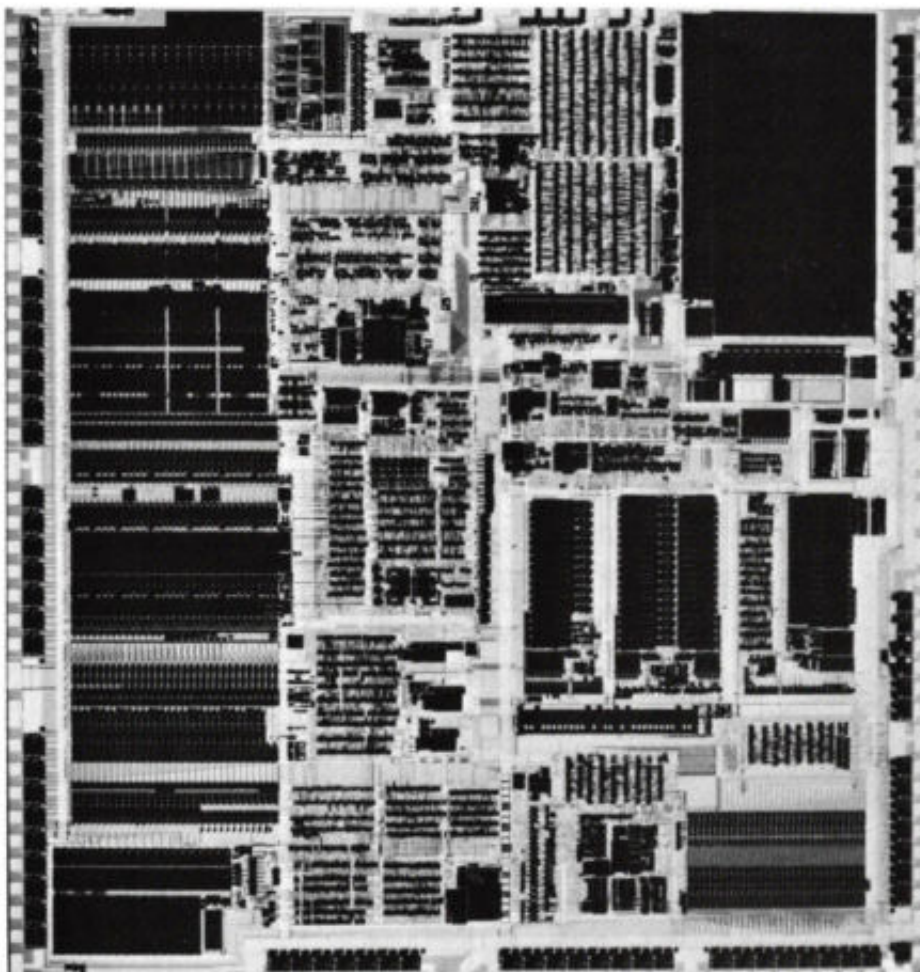
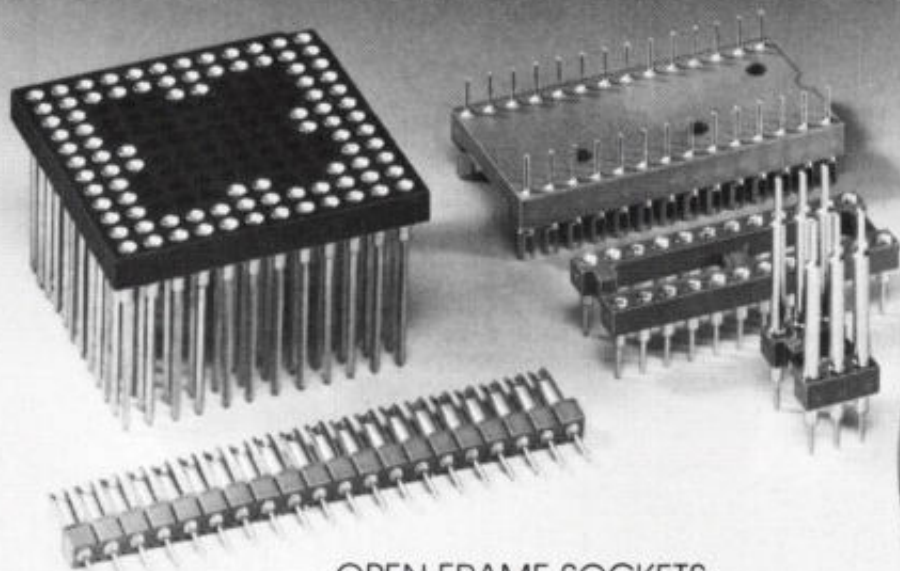


Fig. 1. De verschillen tussen halfgeleiderstructuren in CHMOSIII en HMOSIII. Bij standaard CHMOSIII bedraagt de maximale pakingsdichtheid 560 poorten per mm^2 tegenover 700 poorten per mm^2 bij HMOSIII. Voor de 80386 werd dit proces zodanig gemodificeerd dat toepassing van twee metallisatielagen en daarmee een dichtheid van 850 poorten per mm^2 mogelijk werd.

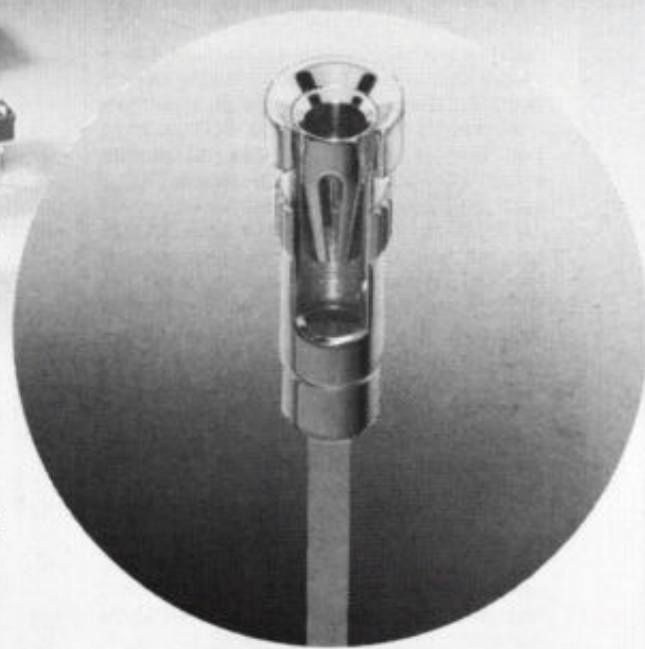


Afb. 2. Topografie van het processorkristal van Intel's 80386. Deze geïntegreerde schakeling bevat 275 000 transistorfuncties op een oppervlakte van $10 \times 10 \text{ mm}^2$.

Bij Radikor beschikt u over excellente contacten voor EMC IC-sockets.



- OPEN FRAME SOCKETS
- COMPONENT ADAPTORS
- BOARD TO BOARD CONNECTORS
- PIN GRID ARRAY SOCKETS
- SOLID-SIP EN ADAPTOR STRIPS (OOK ALS SNAP STRIPS)



Professionele en low-cost IC-sockets, IC-adaptors en board-to-board connectors, wat u maar wenst. Met excellente contacten in tin/tin, goud/tin of goud/goud. Een kwaliteitsprodukt van het wereld-fabriek EMC.

Radikor levert ze snel, in alle voorkomende variëteiten. En 't meeste uit voorraad. Zo ook alle

andere componenten van Radikor, zoals flatcable en connectoren, mechanische en solid-state relais, codeerschakelaars, tellers, keyboards en trafo's. LEDjes, lampjes en testsnoertjes, te veel om op te noemen.

Vraag voortaan eerst even of Radikor het levert. Al was 't alleen maar voor de gunstige prijs.

 **RADIKOR**
Equivalent voor componenten

halfgeleidertechnologie	CHMOSIII
poortvertraging	0,25 ns
vermogen-snelheidsprodukt	0,02 pJ
transistor-kanaallengten	1,1 µm
structuurbreedten	1,5 µm
dikte gate-oxyde	25 nm
pakkingsdichtheid	850 poorten per mm ²
aantal metallisatielagen	2
aantal transistorfuncties	275 000
afmetingen IC-kristal	10 × 10 mm ²
kllokfrequentie (twee versies)	12 MHz en 16 MHz
verwerkingssnelheid	3 ... 4 MIPS
dissipatie	< 2 W
behuizing	keramische 132-pens penrooster- omhulling

Tabel 1. Belangrijkste technische specificaties van de 80386.

van de gedecodeerde instructies. Als vijfde hoofdgedeelte onderscheiden we de MMU (memory management unit) die als adresvertaler voor het geheugenbeheer fungeert.

Kennelijk is de MMU hier geen externe schakeling, maar is deze in de processor geïntegreerd en opgenomen in de pijplijnstructuur. Dit is in overeenstemming met de 80286 en in tegenstelling tot processorconcepten van andere fabrikanten. Zodoende is een snel toegankelijk geheugenbeheer gerealiseerd, zonder de aan externe MMU's inherente vertragingen.

Is de MMU van de 80286 slechts geschikt voor geheugensegmentering, bij de 80386

omvat deze eenheid twee secties voor respectievelijk geheugensegmentering en pagineren. Hiermee beschikt de 80386 dus over faciliteiten voor de twee belangrijkste methoden om virtueel geheugen te adresseren; we komen hierop nog uitvoeriger terug.

Fig. 4 geeft een iets verfijndere versie van het behandelde blokschema. Behalve de interne cache-geheugens voor segmentering en pagineren, zijn hierin de als queue uitgevoerde buffers voor opgehaalde en gedecodeerde instructies aangegeven alsmede de 32-bit register-file en het als 64-bit „barrel shifter” uitgevoerde schuifregister in de executie-eenheid. Dit schuifregister

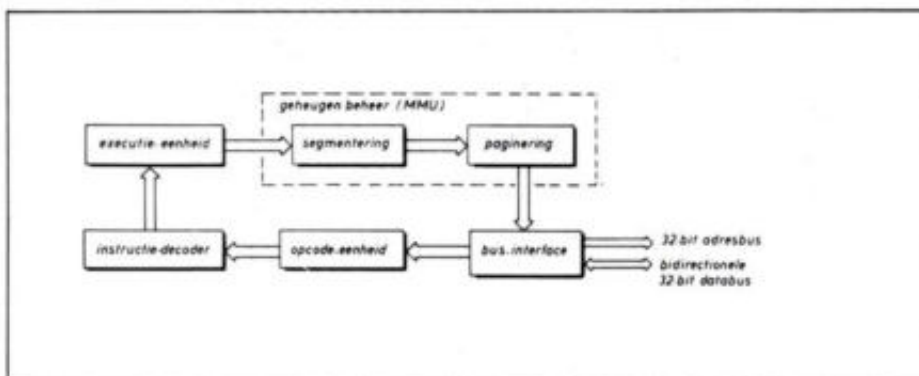


Fig. 3. Vereenvoudigd blokschema van de 80386, bestaande uit een bus-interface, een opcode-eenheid, een instructiedecoder, een executie-eenheid en een adresvertaler voor het geheugenbeheer.

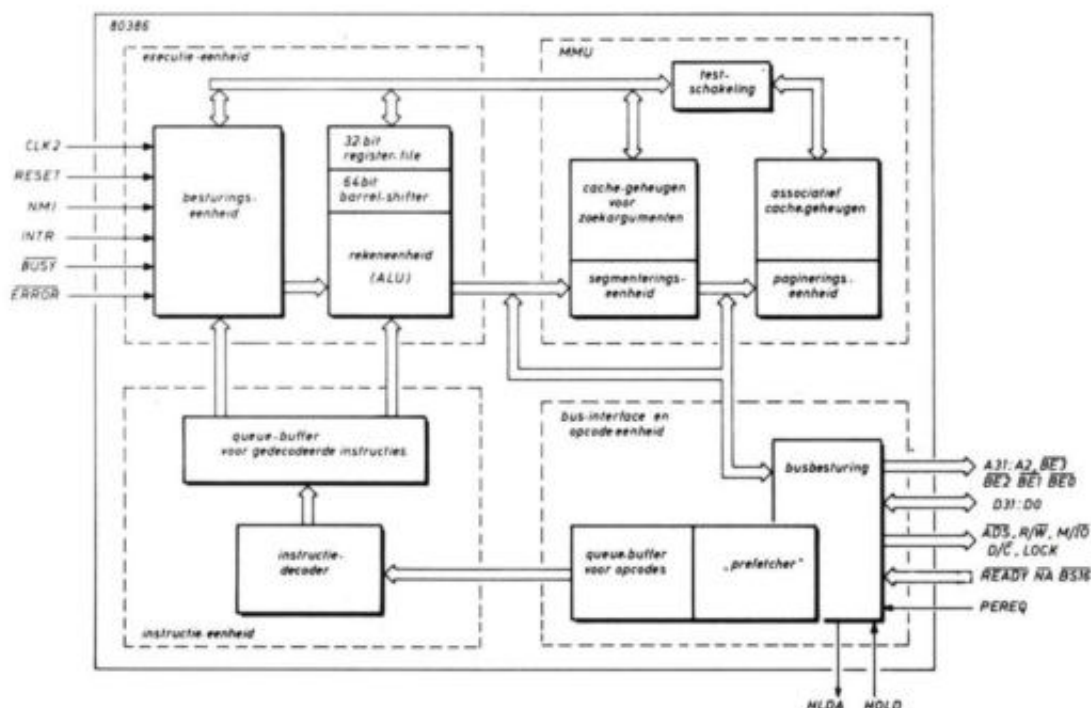


Fig. 4. Uitgebreider blokschema van de 80386. Door de pijplijn-organisatie met verschillende als „queue” uitgevoerde buffers en een 64-bit „barrel shifter” in de executie-eenheid zijn alle hoofdfuncties van de processor, inclusief de I/O-functies van de bus-interface, gedeeltelijk overlappend. Verschillende processorfuncties kunnen zodoende tegelijkertijd aan dezelfde taak werken.

KONNEKTORS en KABEL:

KONNEKTORS "Multiflex"
micro-ribbon, card-edge, din 41612,
din 41617, sub min D, headers enz.

IC-voeten
Senator low-cost; Uni-dip precisie.

FLAT-CABLE "Multiflex"
grijs en gekleurd 10 - 64 adrig.

KOMPUTERKABEL "Kroschu"
Afgeschermd 2 - 110 adrig.

Geeft een verbinding

MAGNETISCHE AFSCHERMINGEN UIT MUMETAAL



Métalimphy produceert magnetische afschermingen volgens uw specificatie en tekening.

Dit zijn o.m. de toepassingen: cathode straalbuizen-
transformatoren-photomultipliers-magneetkoppelen-
bubbelgeheugens, afschermen van complete ruimtes
in bijv. laboratoria (afscherming tegen aard-
magnetisme).

Alle toepassingen waarbij een afscherming
nodig is tegen sterke stoorvelden.

Bovendien kunnen de magnetische afschermingen
ook als kooi van Faraday gebruikt worden.

Vraag de uitgebreide documentatie aan. Bel of
schrijf.

imphy
HOLLAND B.V.

High Fidelity alloys
Postbus 5133, 5004 EC Tilburg
tel: 013-636065

digitaal PANTEC CARLO GAVAZZI

De nieuwe lijn
digitale
paneelmeters
omvat een serie
in 72 x 72 DIN-
behuizing voor
ampère-, volt- en
frequentie-
indicatie.
Daarnaast is er
de DPMT-96, een
unieke
gecombineerde
Volt-Ampère-
Frequentie
paneelmeter in
een 96x96 DIN-
behuizing.

Pantec biedt
verder:

Een scala van
mogelijkheden
voor digitale
uitlezing van
temperatuur,
spanning en



NIEUW!

stroom, in DIN
96x48 behuizing.
Analoge
paneelmeters in
DIN-behuizing
72, 96 en 144.

Stroomtrans-
formatoren voor
DIN-rail.

Carlo Gavazzi Pantec
071-217014

. die u voordeel biedt.

Voor meer informatie:

INTRONICS b.v.

Postbus 123 - 3770 AC Barneveld

Tel. 03420-15045
Telex 70323



kan in één klokcyclus twee 32-bit operanden doorschuiven.

Door de pijplijn-organisatie zijn alle hoofd-functies van de processor, inclusief de I/O-functies van de bus-interface, gedeeltelijk overlappend. Dit maakt het mogelijk dat verschillende processorfuncties parallel, dat wil zeggen gelijktijdig, aan dezelfde taak werken. Uiteraard heeft dit een gunstige invloed op het processor-rendement. Adresvertaling kan bijvoorbeeld plaatsvinden terwijl de rekenenheid met andere deeltaken is belast.

Ook de bandbreedte van de lokale micro-processorbus levert een belangrijk aandeel aan de systeemprestaties. Een te kleine buscapaciteit kan immers tot „verkeers-opstoppen” en daarmee tot busverzadiging leiden, wat onherroepelijk zijn weer-slag vindt in, bijvoorbeeld, een tragere geheugentoegang. De 80386 is uitgerust met een lokale bus die per seconde maar liefst 32 Mbyte kan verstouwen, waarmee dit

concept, aldus de fabrikant, van alle huidige microprocessoren over de „snelste” lokale bus beschikt.

Desgewenst kan men de 32-bit brede bus verbinden met 8-bit en 16-bit periferie en geheugen. Voor de 16-bit/32-bit-koppeling hebben de ontwerpers een mogelijkheid tot data-uitwisseling ingebouwd, die (sinds Motorola's MC68020) bekend is als „dynamic bus sizing”.

Los van de primaire processorschakelingen, bevat de 80386 nog een voorziening voor controle van de eigen werking. Een stukje van het processorkristal is namelijk gereserveerd voor een test-schakeling (zie fig. 4) die de juiste werking van ca. 75% van alle transistoren in de 80386 kan beproeven. Dit gebeurt automatisch bij in- en uitschakelen van het systeem of op commando van een manuele reset.

REGISTERS

Als „echte” 32-bitter beschikt de 80386

over een 32-bit brede interne en externe databus en adresbus en kennen ook de interne registers dit „brede perspectief”. Zo zijn er acht algemene 32-bit registers, bijvoorbeeld voor gebruik bij rekenkundige of logische bewerkingen dan wel als adres- of dataregisters. Deze registers zijn geschikt voor 8-bit, 16-bit en 32-bit bewerkingen terwijl de meeste processorinstructies 8-bit, 16-bit en 32-bit operanden kunnen bevatten. Een tweetal afzonderlijke 32-bit registers dient voor het besturen en registreren van de processorstatus. Verder beschikt de 80386 over een zestal 16-bit segment-registers die nodig zijn bij toepassing van geheugensegmentering.

- Debugging-registers

Om foutzoeken in systeem- en toepassingsprogrammatuur te vereenvoudigen, is de 80386 voorzien van vier speciale debugging-registers voor de opslag van gedefinieerde data- en programma-onder-

Coprocessoren voor de 80386

In 1982 introduceerde Intel de coprocessor 80287, ontwikkeld voor toepassing in combinatie met een microprocessor uit de iAPX286-serie. Deze 16-bit coprocessor werkt volgens IEEE754-standaard voor numerieke bewerkingen met glijdende komma en is geschikt om ook de 12 MHz-versies van de 80386 rekenkundige bijstand te verlenen.

Enkele kenmerken van de 80287 zijn een 80-bit interne organisatie, een 16-bit databus en objectcode-compatibiliteit met de voorganger 8087. Voor bewerking met glijdendekomma-getallen beschikt de 80287 over de volgende datatypen: 32-bit (enkelvoudige nauwkeurigheid), 64-bit (dubbele nauwkeurigheid) en 80-bit (maximale nauwkeurigheid). Datatypen voor bewerking van

gehele getallen zijn 16-bit, 32-bit, 64-bit en 18-dig BCD.

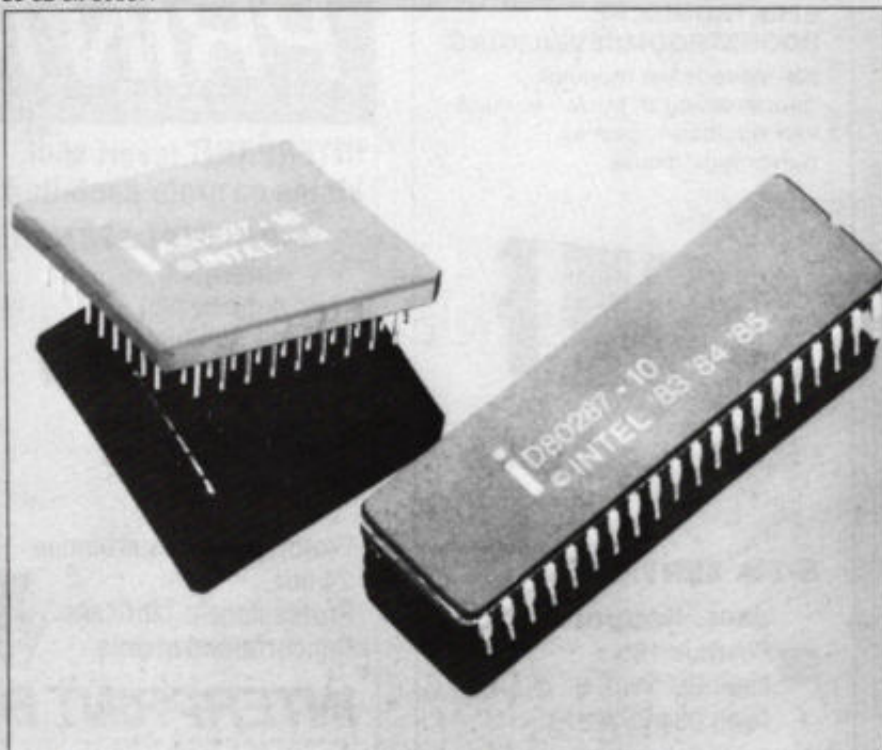
Inmiddels heeft de fabrikant ook een 32-bit coprocessor in de steigers staan, die waarschijnlijk in de loop van 1986 wordt „opgeleverd” en volledig recht kan doen aan de capaciteiten van de 80386. Ook deze „80387” gedoopte coprocessor werkt conform IEEE754 en heeft verder de zojuist vermelde basiseigenschappen van de 80287. Objectcodes van de 80387 zijn compatibel met die van de 8087/80287.

Uitbreidingen omvatten behalve de 32-bit databus onder meer volledige verwerkingsmogelijkheden voor trigonometrische functies, zonder beperkingen in argument. Als consequentie van de bredere databus, moesten de ontwerpers van de 80387 kiezen voor een andere behuizingstype dan de keramische 40-pens DIL-omhulling van de 80287. Ze opteerden voor een vierkante oplossing in de vorm van een keramische 68-pens penrooster-behuizing, waarmee de coprocessor na zijn geboorte ook uiterlijk als het „knappe broertje” van de 80386 door het leven zal gaan.

Om een indruk te geven van het prestatieniveau: volgens opgave haalt de als „hardloper” uitgeruste 80387 (klokfrequentie 16 MHz) een snelheid van 1,8 miljoen Whetstone-FLOPS (floating point operations per second).

Daar de coprocessor in principe asynchroon werkt ten opzichte van de microprocessor, is het mogelijk een 80386-systeem te concipiëren met zowel een 80387 als een op een lagere klokfrequentie (bijv. 12 MHz) werkende 80287.

Het duo coprocessoren voor de 80386. Ondergebracht in 40-pens Cerdip-omhulling is de 16-bit 80287; de keramische 68-pens penrooster-behuizing is gekozen als onderkomen voor de 32-bit 80387.



CADDOCK

Weerstanden, die hun weerga niet kennen!



N

Exclusive
Non-Inductive
Design

U.S. PATENT NO. 3,059,147
AND NO. 3,000,000

- Hoge stabiliteit - beter dan 0,01% per 1000 uur, onder maximale belasting
- Precisie toleranties - tot beter dan 0,1%
- Temperatuur stabiliteit - tot beter dan 5ppm/°C
- Weerstandswaarden - zo hoog als 2G Ω
- Hoge belastbaarheid - tot 5 maal hoger dan vergelijkbare produkten
- Groot temperatuurbereik - tot en met 275° C

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haaften Tel.: 04189-2222



Die Caddock
weerstanden zijn zelfs
beter dan ze opgeven!

en ze leveren
nog snel ook!



KRISTALLEN

voor professionele- en
amateurtoepassingen.

Specificatie vlg. MIL-C-3098-E
of eigen opgave.

frequenties tot 200Mc

spoedopdrachten
binnen 24 uur mogelijk

bel schrijf voor meer informatie

**RIJFF
KWARTS
TECHNIEK**

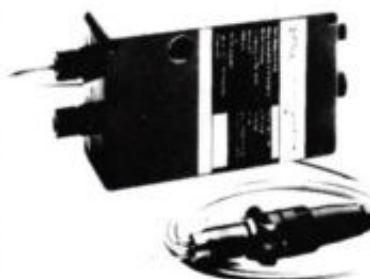
**Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230**



E-T-A

ELEKTRONISCHE DOORSTROOMBEVEILIGING

hiermede is het mogelijk
doorstroming in buizen te meten
van vloeibare-, gas- en
pulvormige media.



E-T-A SERVICE

Jacs. Koopman B.V.

112 Postbus 150
3960 BD Wijk bij Duurstede
telef. 03435-72275

INTER PRINT

**INTERPRINT levert snel,
kleine en grote aantallen:**

- **PRINTPLATEN**
enkelzijdig,
dubbelzijdig,
doorgemetaliseerd.
- **FRONTPLATEN**
geanodiseerd
aluminium.
- **ZEEFDruk**
(technisch)

Prototypes meestal binnen
24 uur.

Professionele fabricage.
Concurrerend in prijs.

**BEL:
05908
13883**

INTERPRINT BV

Fabrikant van printplaten, wijzerplaten en frontplaten
Postbus 62, 9300 AB RODEN

brekingspunten (*breakpoints*). Deze vormen een zeer nuttige uitbreiding op de conventionele instructie-onderbrekingspunten, die men zodanig kan plaatsen dat de uitvoering van het programma stopt zodra een bepaalde instructie is verwerkt. Met behulp van data-onderbrekingspunten is het eenvoudig te detecteren wanneer op een bepaald geheugenadres wordt gelezen of geschreven. Hiervan gebruikmakend, kan een programmeur snel een instructie lokaliseren die verantwoordelijk is voor het ongewild overschrijven van een geheugenplaats.

EXTERNE VERSUS INTERNE CACHE-GEHEUGENS

We noemden in het voorgaande al de MMU (*memory management unit*), die compleet met bijbehorende cache-geheugens in het processorkristal is geïntegreerd. Voor opslag van data en instructies of opcodes ontbreken echter zulke interne cache-geheugens, waarmee de 80386 zich onderscheidt van bijvoorbeeld de 68020.

Letterlijk betekent „cache” een „geheime bergplaats”; in de computertechniek handelt men dit begrip voor een snel toegankelijk geheugen, gesitueerd tussen de processor en een trager hoofdgeheugen. Opslag in cache-geheugen van die informatie die de processor in de onmiddellijke toekomst hoogstwaarschijnlijk nodig heeft, kan de toegangstijd aanmerkelijk bekorten. Wegens de kortere toegangstijd van de processor tot het cache-geheugen, lijkt het onderbrengen daarvan op het processorkristal op het eerste gezicht de voorkeur te verdienen.

Een cache-geheugen wordt effectief verondersteld indien het tenminste 75% van de tijd de door de processor vereiste informatie bevat. Dit percentage is bekend als de „hit rate” ofwel de „trekings” van het cache-geheugen. Uiteraard neemt de trekings toe naarmate de capaciteit van het cache-geheugen, gerelateerd aan het totale in het geding zijnde informatie-repertoire, groter is. Dat dit verband allerm minst lineair verloopt, blijkt uit fig. 5. Hierin is de trekings weergegeven als functie van de opslagcapaciteit van een cache-geheugen voor data en instructies (of opcodes), waarbij het totale informatie-repertoire omvangrijk is. Voor de ontwerpers van de 80386 vormde het verloop van deze curve aanleiding om af te zien van het integreren van een „instructie-cache”.

Gegeven de huidige stand van de halfgeleiderstechniek, is het niet mogelijk in het processorkristal snelle cache-geheugens te integreren, groter dan ongeveer 256 byte. Behalve de hiervoor noodzakelijke kristaloppervlakte, vormt de optredende dissipatie hier een beperkende factor. Uit fig. 5 volgt dat de trekings bij een cache-geheugen van 256 byte tussen 20% en 30% ligt; te laag, aldus Intel, om de gemiddelde prestaties van een processor aan-

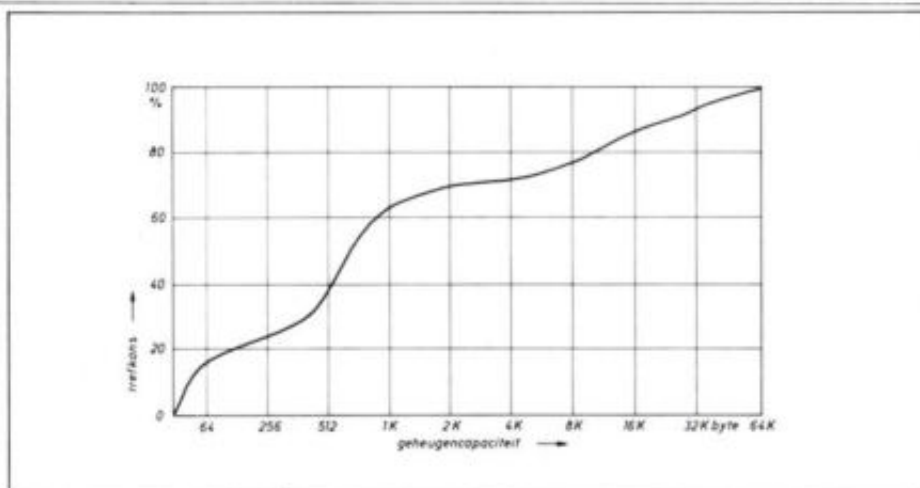


Fig. 5. Trekings als functie van de opslagcapaciteit van een cache-geheugen voor data en instructies of opcodes.

zienlijk te verbeteren. Daartoe werd het 80386-concept geoptimaliseerd voor snelle communicatie met externe data- en instructie-caches. Via de breedbandige bus en zonder gebruik van pijplijn-faciliteiten bedraagt de toegangstijd voor snelle externe cache-geheugens twee klokperiodes. Deze combinatie van een voldoende groot extern cache-geheugen en een korte toegangstijd acht Intel superieur boven die van een klein intern geheugen en een langere toegangstijd.

Overlappend van data en adressen (pijplijn) geeft overigens de mogelijkheid om, waar de applicatie dit toestaat, te volstaan met een trager maar goedkoper DRAM-geheugen. In dat geval ligt de toegangstijd binnen drie overlappende klokperiodes. Zoals fig. 5 aangeeft, vergt een trekings van 75% een cache-geheugen van ca. 2 Kbyte. (Illustratief is hier dat Intel op inmiddels rond de 80386 ontwikkelde Multibus-kaarten 64 Kbyte cache-geheugen heeft geïnstalleerd, waarmee een trekings van bijna 100% wordt bereikt.)

- MMU-cache-geheugens

Voor de beide cache-geheugens in de adresvertaler (MMU) gelden tegenovergestelde overwegingen. In dit geval is het totale informatie-repertoire relatief klein ten opzichte van de benodigde geheugen capaciteit. Om deze reden bleek het zinvol om in de MMU kleine cache-geheugens te integreren. Hiermee wordt voor geheugenreferenties een trekings van 98% bereikt. De geheugensegmenteringssectie van de 80386 bevat een cache-geheugen voor segment-zoekargumenten („segment descriptors”). Ter ondersteuning van pagineringsbewerkingen is een associatief cache-geheugen geïntegreerd, de zgn. „translation lookaside buffer”. Hierin bevinden zich steeds de 32 laatst gebruikte lineaire geheugenadressen en de daaruit vertaalde fysieke adressen. Dit elimineert voor de processor de noodzaak om steeds de paginatabel in het hoofdgeheugen te moeten doorbladeren ter berekening van

de fysieke plaats van de uit het geheugen op te roepen informatie.

INSTRUCTIEPAKKET

Voor de 80386 werd een krachtig instructiepakket ontwikkeld dat in feite een „super set” vormt van die voor de iAPX86-processorfamilie. Het oogmerk van objectcode-compatibiliteit met de programmatuur en besturingssystemen van de 8086 en de 80286 is hieraan natuurlijk niet vreemd.

Enkele dynamische kenmerken van het instructiepakket voor de 80386 zijn een gemiddelde instructielengte van 3,1 byte en een gemiddelde instructietijd van 4,4 klokperiodes. Tot het pakket behoren instructies voor bitmanipulatie en rekenkundige 32-bit bewerkingen met gehele getallen. Speciale instructies betreffen het controleren van boven- en ondergrenzen van arrays, een instructie voor taakomschakeling bij gelijktijdige verwerking van twee of meer processortaken en instructies die het ontwerpen van multiprocessor-systemen vereenvoudigen. Voorts zijn er toegevoegde instructies voor verschillende complexe toepassingen. Hiertoe behoren een compleet stel bitmanipulatie-instructies voor grafische applicaties en data-communicatie, 64-bit instructies voor rekenkundige bewerkingen met vergrote nauwkeurigheid en 32-bit instructies voor het met enkelvoudige nauwkeurigheid vermenigvuldigen en delen van gehele getallen.

GEHEUGENORGANISATIE

Het technisch concept van de 80386 biedt mogelijkheden voor verscheidene vormen van geheugenorganisatie. Daarvan is de eenvoudigste wel de lineaire adressering waarbij geen virtueel geheugen wordt gebruikt. Het programma-adres vormt dan tevens het fysieke adres. Gegeven de 32-bit adresruimte, kan de 80386 derhalve 2^{32} geheugenplaatsen van 1 byte ofwel 4 Gbyte aan fysiek geheugen aanspreken. Vooral de ontwerpers van „real-time” systemen, waarbij men kan denken aan industriële besturingscomputers en digitale tele-

fooncentrales, hebben dikwijls een voorkeur voor deze rechtstreekse vorm van geheugenadressering.

Gecomplieerder is echter de op virtueel geheugen gebaseerde geheugenorganisatie, die het mogelijk maakt datastructuren en programmatuur te hanteren waarvan de omvang groter is dan het hoofdgeheugen van een bepaalde computer. In zo'n geval kan de programmeur volstaan met het gebruik van (symbolische) logische adressen, zonder rekening te houden met beperkingen door een feitelijke adresruimte en het daaruit volgende aantal beschikbare geheugenplaatsen. Het logische adres is onafhankelijk van een fysieke geheugenplaats. Speciale vertaalschakelingen verwerken het logische adres tot het uiteindelijke fysieke adres. Afgezien van snelheidskwesties, maakt het dan geen principieel verschil of daarmee een RAM-geheugen dan wel een extern achtergrondgeheugen voor massa-opslag (diskette, winchesterschip of magneetband-eenheid) wordt geadresseerd. Onder besturing van de MMU verplaatsen programmadelen en data zich tussen achtergrondgeheugen en hoofdgeheugen, dat telkens wordt geladen met de op dat moment nodige informatie.

GEHEUGENSEGMENTERING

Zoals eerder opgemerkt, kan de 80386 volgens twee hoofdmethoden virtueel geheugen organiseren, te weten *segmentering* en *pagineren*. Dit als uitbreiding op de mogelijkheden van eerdere Intel-processoren, die uitsluitend met segmentering werken. In een op segmentering gebaseerde geheugenorganisatie zijn programma- en datamodulen elk toegewezen aan een eigen blok of *geheugensegment*. Segmentering geeft de programmeur de vrijheid het geheugen zodanig te structureren dat dit exact de behoefte dekt ten aanzien van de omvang en functies van programmadelen en datamodulen. Met andere woorden: er wordt uitsluitend die hoeveelheid geheugen toegewezen die nodig is voor de af-

Dataquest: „Groeimarkt voor 32-bitters”

Binnen de markt voor 32-bit microprocessoren kunnen we drie hoofdsectoren onderscheiden. De eerste betreft de uitbreiding en aanvulling van bestaande microprocessorapplicaties zoals in „personal computers” en in de robotica. De tweede marktsector ligt op het terrein van geavanceerde microcomputersystemen voor meer dan één gebruiker, ter aflossing van de conventionele mini- en superminicomputers. Minder eenvoudig af te bakenen is de derde sector, die alle geheel nieuwe toepassingen omvat.

Elk van deze sectoren kunnen we globaal onderverdelen in vier belangrijke toepassingsgebieden: *techniek en wetenschap* (CAD/CAE), *productie-automatisering* (robotica en CAM), *kantoorautomatisering* en *overige gebieden* (waarvan telecommunicatie vermoedelijk de hoofdmoot vormt). Volgens een onderzoek van het Amerikaanse bureau voor marktonderzoek Dataquest, is de huidige markt voor 32-bit microprocessoren over deze gebieden verdeeld volgens fig. A. We zien hierin dat het segment „kantoorautomatisering” met 32,7% het grootste aandeel opeist.

Momenteel is al een aantal gerenommeerde Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten actief in de markt voor 32-bit microprocessoren.

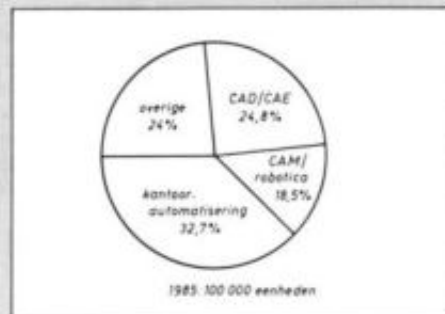


Fig. A. Huidige marktomvang voor 32-bit microprocessoren, verdeeld over verschillende toepassingsgebieden (bron: Dataquest).

Belangrijke representanten zijn Motorola (68020), National Semiconductor (32032), AT&T (32000), Texas Instruments (TMS320) en nu dan ook Intel met de 80386. Voorts heeft ook Zilog al geruime tijd geleden een 32-bitter aangekondigd, die de typeaanduiding Z80.000 zal krijgen. Wie hieruit echter mocht afleiden dat de totale marktomvang in 1985 al veel gewicht in de schaal zou leggen, komt bedrogen uit. Alle sectoren bij elkaar genomen, stelt de markt voor 32-bit

zonderlijke data en routines. Volgens dit organisatie-model kunnen ook verschillende processortaken van dezelfde modules gebruikmaken. Bovendien zijn segmenten de basis van programmatuurbescherming.

In het geval van de 80386 kunnen segmenten elke omvang tot 4 Gbyte hebben, waarbij het aantal segmenten is gebonden aan een maximum van 16 000 per taak. Adresvertaling gebeurt op basis van een 48-bit virtueel segmentadres dat is opgebouwd uit een 16-bit segmentselector en een 32-bit segment-offset, zie fig. 6. De selectors refereren aan zoekargumenten (*segment*

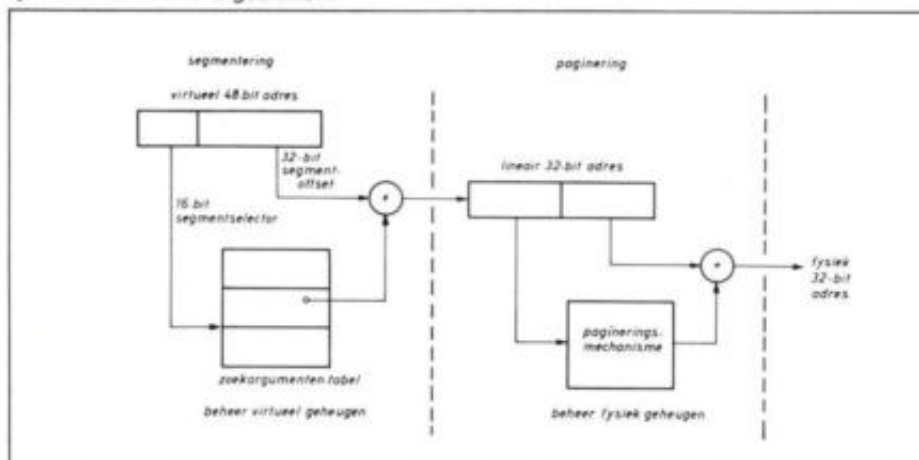
descriptors) in tabellen die opgeborgen liggen in één van de reeds vermelde interne cache-geheugens van de MMU.

Zoekargumenten omvatten het basisadres, segmentlimieten en informatie over toegangsrechten. Zodoende is de MMU in staat voortdurend alle adressen te controleren op niet-gemachtigde pogingen tot geheugentoeegang. Uit segment-offset en zoekargument wordt een lineair 32-bit adres gevormd waaruit een volgende vertaalslag het uiteindelijke fysieke adres afleidt.

SEGMENTERING EN PAGINERING GECOMBINEERD

In een op pagineren gebaseerde geheugenorganisatie is het geheugen verdeeld in kleine „pagina's” genoemde blokken met een vaste omvang. Daardoor kan het mechanisme van informatie-uitwisseling tussen hoofdgeheugen en achtergrondgeheugen voor elke adresvertaling uniform zijn, wat de hiervoor vereiste algoritmen sterk vereenvoudigt. Pagineren wordt gerealiseerd met een combinatie van speciale schakelingen en besturingssysteem-programmatuur. Gezien de eenvoud van deze methode in vergelijking met segmentering, geniet pagineren soms de voorkeur van de systeemp programmeur. In gevallen waarin voor segmentering zeer grote segmenten nodig zouden zijn, kan pagineren bovendien het beheer van het hoofdgeheugen versnellen. In plaats van het gehele segment in het hoofdgeheugen te laden, kan het besturingssysteem hierin naar behoefte afzonderlijke pagina's ophalen.

Fig. 6. Schematische voorstelling van segmentering en pagineren, de twee hoofdmethoden volgens welke de 80386 virtueel geheugen kan organiseren. Beide methoden zijn zowel afzonderlijk als in combinatie te gebruiken.



microprocessoren dit jaar namelijk nog maar weinig voor, met – alweer volgens Dataquest – 100 000 verkochte eenheden en een gezamenlijke waarde van 17 miljoen dollar.

Over het potentieel van de 32-bitter laat Dataquest zich aanzienlijk positiever uit. Zal het marktvolume de komende twee tot drie jaar nauwelijks toenemen, vanaf 1988 verwachten genoemde futurologen een steile groei die omstreeks 1990 in een jaarvolume van 4,7 miljoen eenheden zal resulteren. Hiermee is dan een totale omzet van 195 miljoen dollar gemoeid. Tevens volgt uit deze cijfers de verwachte prijsontwikkeling. Betaalt men nu nog gemiddeld 170 dollar voor een 32-bit microprocessor, in 1990 zal de prijs voor zo'n technologisch wonderdje al zijn gekelderd tot \$ 41,50.

Ook zou op dat moment het toepassingsplaatje er heel anders uitzien dan fig. A aangeeft. Kantoorautomatisering zal namelijk veruit de grootste hap uit de koek nemen, met een aandeel van maar liefst 84%. CAD/CAE-apparatuur zal 8% van alle 32-bitters opslokken; CAM/robotica en overige applicaties tekenen beide voor 4%, wat voor CAM en robotica overigens met een aantal van 188 000 microprocessoren wel neer-

komt op een volumegroei van ca. 750% ten opzichte van 1985.

Een vraag die bij deze koffiedikkijkerij opkomt, is hoe snel alle fabrikanten van 32-bit processoren hun grote ontwikkelingskosten kunnen terugverdienen in een totale markt die de komende jaren rond 25 miljoen dollar zal liggen. Wie van illustratieve rekensommetjes houdt: alleen al de salarissen van de 48 ontwerpers die twee jaar aan Intel's 80386 hebben gewerkt (waaronder alleen de eigenlijke IC-ontwerpers zijn begrepen en niet de procestechnologen, produktievoorbereiders enz.) hebben zeker enkele miljoenen dollar gekost.

Intel laat wat dit aspect betreft echter een optimistisch geluid horen, dat prettig contrasteert met alle Silicon Valley-misère van de laatste tijd. De fabrikant stelt dat de 32-bit 80386 een „generalist” is, die kan voldoen aan de specifieke eisen van de drie voorgaand opgesomde marktsectoren. Zonder te twifelen aan Dataquest's langetermijn-visie, denkt Intel met de introductie van deze microprocessor de voorspelde trage initiële groei zodanig te kunnen versnellen, dat daarmee het drijfzand van marktvoorspellingen eens te meer is aangetoond. □

De 80386 gebruikt een pagineringsstelsel dat overeenkomt met dat van de meeste minicomputers en mainframes, met een pagina-omvang van 4 Kbyte. Besturing van de paginering vindt plaats vanuit een in het hoofdgeheugen opgeslagen paginatabel. Om te voorkomen dat veel processor tijd verloren gaat met het raadplegen van deze tabellen, bevat de pagineer-eenheid van de MMU het eerder genoemde associatieve cache-geheugen.

Dit bevat steeds de vertaalinformatie van de 32 laatst gebruikte lineaire adressen. Hieronder bevinden zich met grote waarschijnlijkheid die adressen, die ook op onmiddellijke termijn nodig zijn.

Vanzelfsprekend heeft men met de 80386 de keus tussen segmenteren en pagineren. Daarenboven bestaat echter de mogelijkheid om de voordelen van beide organisatievormen te combineren, wat voor de programmeur interessante perspectieven kan bieden. Zo kan segmentering een hulpmiddel zijn om de processor gelijktijdig twee of meer taken te doen uitvoeren of om de programmatuur te beschermen, terwijl het pagineringschema een stapje lager in de hiërarchie het beheer van het fysieke geheugen voor zijn rekening neemt.

Bij gezamenlijk gebruik van de twee methoden genereert de segmenteringssectie de lineaire adressen en vormt de elektronica in de pagineringssectie hieruit de uiteindelijke fysieke adressen. Een en ander is geïllustreerd in fig. 6.

PROGRAMMATUURBESCHERMING

Bescherming van de (dure) programmatuur krijgt steeds grotere prioriteit bij het ontwerpen van velerlei complexe systemen. Geheugensegmentering kan hierbij een effectief hulpmiddel zijn. Zo kan men elke taak of module door segmentering toewijzen aan een eigen adresruimte. Dit voorkomt beschadiging van taken, programma- of datamodulen onder invloed van andere taken of modules.

Voorts heeft het 80386-concept, op gelijke wijze als dit bij de 80286 is gerealiseerd, faciliteiten om op vier beveiligde niveaus codes of data binnen één taak te beschermen. Deze hiërarchie kan men opgebouwd denken uit een kern, die het hoogste niveau vormt, omgeven door drie schillen. De kern representeert het besturingssysteem, de buitenste schil – als laagste hiërarchieke niveau – het applicatieprogramma en beide tussenschillen respectievelijk de systeemcodes en service-codes. Toepassing van dit protectieschema kan kritische programmatuur op effectieve wijze beschermen tegen fouten in een programma van een lagere hiërarchie. Tegelijkertijd zijn gevoelige codes of data afdoende beschermd tegen bewuste „sabotage”.

MULTITASKING EN COMPATIBILITEIT

Voorgaand kwam al kort ter sprake dat de 80386 geschikt is om tegelijkertijd meer dan één taak te verwerken (*multitasking*). Op zichzelf is dit geen bijzondere eigenschap van een processor, maar vooral een verdienste van de programmeur. Door-

gaans gebeurt het omschakelen tussen twee verschillende taken immers volledig onder besturing van het programma en derhalve relatief traag. Al voor de 80286 werkte Intel een snellere oplossing uit en voorzag deze processor van een elektronische taakomschakelaar. Ook de 80386 is hiermee uitgerust. Geïnitieerd door slechts één instructie of reagerend op een interrupt, kan de 80386 de status van de ene taak opslaan, de status van de andere taak laden en binnen 17 μ s de uitvoering hervatten. Daarmee verloopt het omschakelproces gemiddeld tien maal sneller dan onder programmabesturing het geval is.

Omdat segmentering en de daarmee mogelijke programmatuurbescherming bij de 80386 en 80286 identiek zijn geconcepieerd, kunnen programma's voor de 80286 zonder modificaties op de 80386 draaien. Bovendien kan de 80386, gebruikmakend van „multitasking”, de werking van de 8086/8088 simuleren. Door paginering kan elke 8086-taak 1 Mbyte adresruimte toebedeeld krijgen op elke willekeurige plaats in de fysieke adresruimte van de 80386. Zonder de speciale aandacht van het besturingssysteem hebben virtuele 8086-taken dan toegang tot het hoofdgeheugen. Op deze wijze wordt een 8086-domein gecreëerd en kan de 80386 gastvrijheid verlenen aan 16-bit programmatuur en besturingssystemen uit de 8086-familie. Een bepaald voor de 8086 geschreven „onbeschermd” programma (bijvoorbeeld voor tekstverwerking onder MSDOS) kan derhalve, tegelijk met andere programma's, ongemodificeerd als „beschermd” deeltaak op de 80386 draaien.

Complexe taken zijn realiseerbaar door gecombineerd gebruik van de verschillende 80386-faciliteiten zoals pagineren/segmenteren, programmatuurbescherming en -compatibiliteit en meertaken-verwerking. Verscheidene voor zeer uiteenlopende toepassingen geschreven gepagineerde en/of gesegmenteerde en onder verschillende besturingssystemen draaiende applicatieprogramma's kan een 80386-systeem parallel verwerken.

Ter illustratie: hetzelfde 80386-systeem kan op basis van *UNIX System V* gelijktijdig de volgende applicatieprogramma's draaien:

- gesegmenteerde 16-bit 8086-programma's onder *MSDOS*;
- gesegmenteerde/gepagineerde 32-bit programma's onder *UNIX System V*;
- *UNIX Berkely 4.2*-programma's met directe paginering („demand paging”);
- gesegmenteerde/gepagineerde onder *XENIX* draaiende 80286-programma's.

Tussen elk van deze 16-bit en 32-bit programma's kan het systeem op grond van één instructie omschakelen waarbij de programmatuurbescherming de integriteit van elke taak waarborgt. Fig. 7 schematiseert de verschillende mogelijkheden. ▷

Recorders voor een complete weergave van transiënte- en periodieke signalen

De transiëntrecorder van BBC/Goerz-Metrawatt, Servogor SE 560 en SE 561

- Modulair van opbouw.
- Uit te breiden tot max. 30 kanalen.
- 10 spanningsmeetbereiken tussen 50 mV en 50 V.
- Triggering op pegel, steilheid of extern.
- Geheugencapaciteit van 2 k tot 16 k x 8 bit per kanaal.
- Variabele uitgangsparameters.
- LIN/SI/Automatische interpolatie.
- Instelbare sampletijd tussen 1 μ s en 500 s.
- Frequentiebereik tot 250 kHz.
- RS 232 C/V 24 of IEEE 488 interface.
- Signaalweergave via geïntegreerde snelle thermoprinter, recorder, oscilloscoop of interface.

Vraag uitvoerige documentatie via doorkiesnummer 010 - 178 882.

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Tel. 010-178911* Telex 21539 bbc nl.

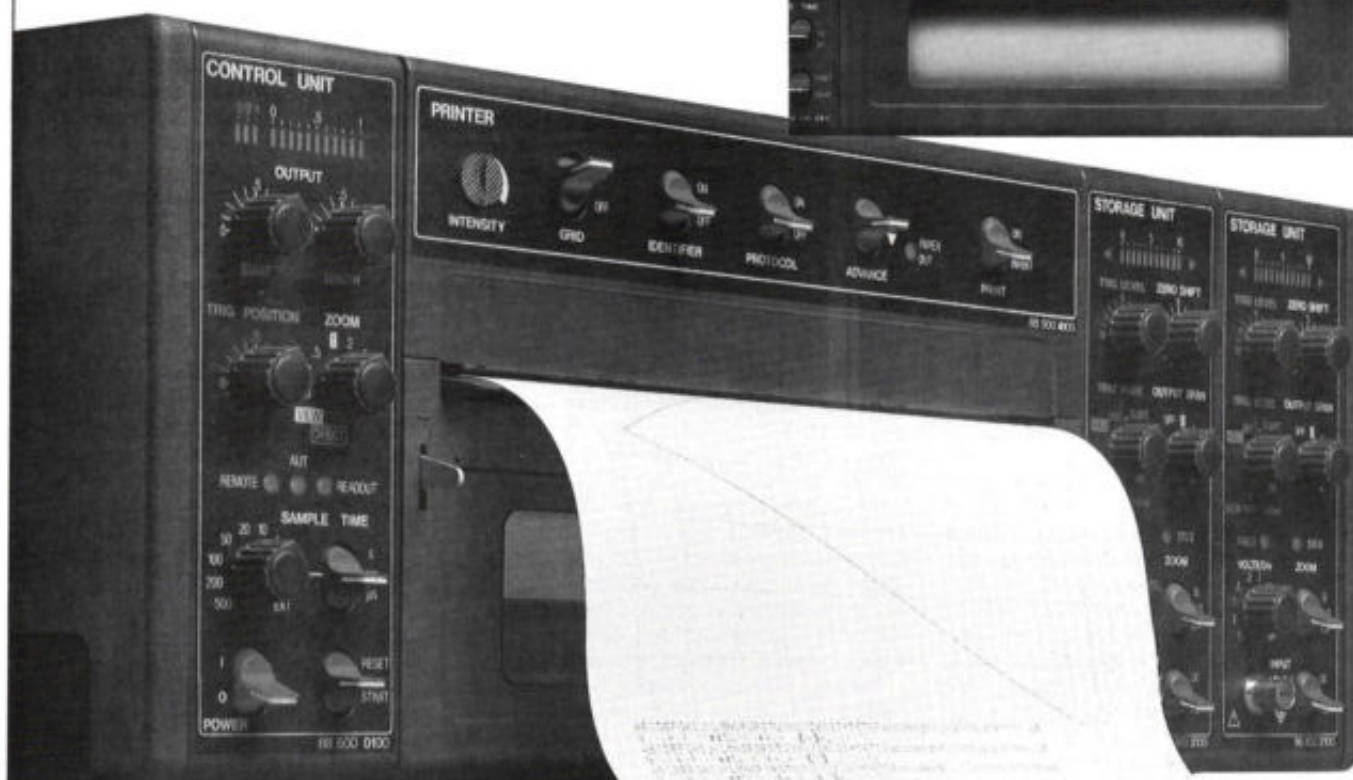
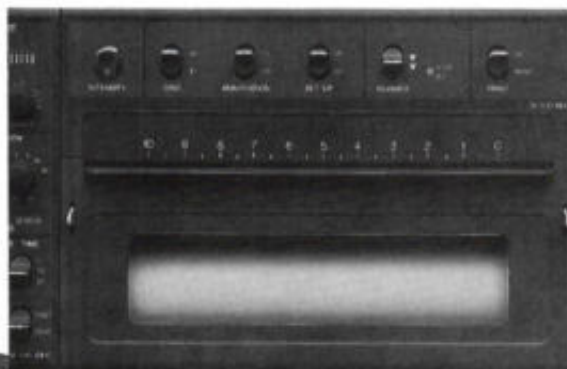
Opslaan



Bewerken



Registreren



BBC
BROWN BOVERI

BBC **GOERZ**
BROWN BOVERI **METRAWATT**

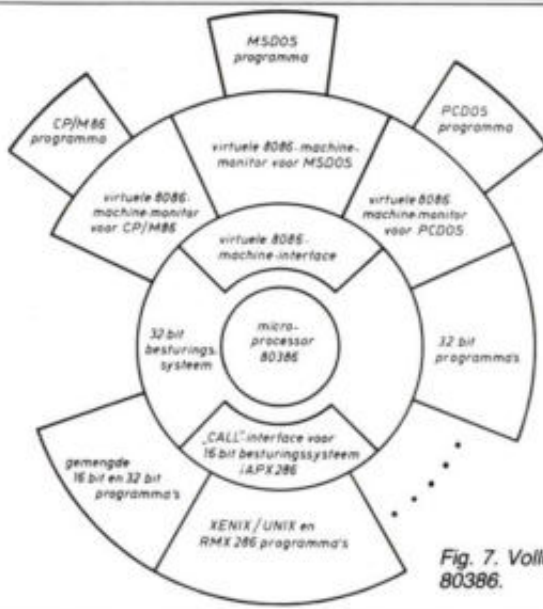


Fig. 7. Volledige systeemcapaciteiten van de 80386.

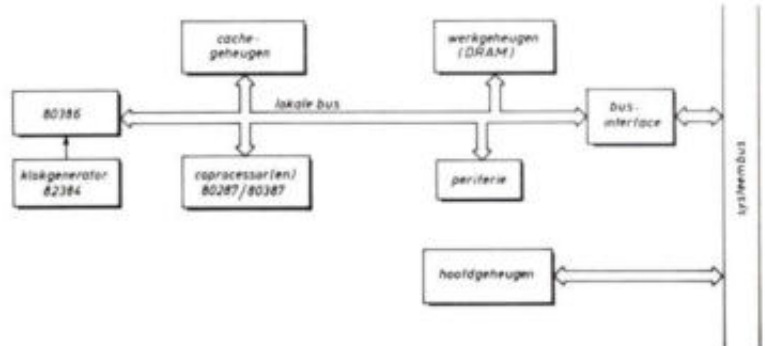


Fig. 8. Voorbeeld van een microprocessorsysteem op basis van de 80386.

RANDSCHAKELINGEN

De typerende opbouw van de 80386, zoals het geïntegreerde geheugenbeheer en het externe cache-geheugen voor data en operatiecodes, komt uiteraard ook tot uiting in de opbouw van een met deze microprocessor gerealiseerd systeem. Fig. 8 geeft hiervan een blokschematisch voorbeeld.

Specifieke randschakelingen zijn de eerder genoemde coprocessor 80387 alsmede de 32 MHz klokgenerator 82384 voor de 16 MHz-versie van de 80386. Verder kunnen ook de voor eerdere Intel-processoren ontwikkelde coprocessor 80287, de DMA-controller 82258 en de programmeerbare interrupt-controller 8259A met de 80386 samenwerken. Laatstgenoemde kan een prioriteit toekennen aan acht externe interrupt-lijnen, welk aantal uitbreidbaar is tot maximaal 64 door toepassing van acht interrupt-controllers.

HULPMIDDELEN VOOR SYSTEEMONTWIKKELING

Ondanks de nadrukkelijkheid waarmee de fabrikant opwaartse compatibiliteit met iAPX86/286-programmatuur onderstreept, kan het laten draaien van 16-bit programma's natuurlijk niet de enige zinvolle bezigheid zijn die de ontwerpers de 80386 hebben toebedacht. Als de elders in dit artikel beschreven marktverwachtingen voor 32-bit processoren uitkomen, zullen al in de nabije toekomst de echte 32-bit applicaties steeds meer gewicht krijgen. Systeemontwerpers hebben niet voldoende aan alleen een 32-bit microprocessor met bijbehorende periferie, maar moeten ook over de nodige ontwikkelhulpmiddelen kunnen beschikken. Dat Intel dit aspect tijdig heeft onderkend, blijkt uit het feit dat men tegelijk met de 80386 ook een reeks specifieke hulpmiddelen introduceert. Daarvan is ASM386 een geavanceerd op de 80386 toegesneden assembleerprogramma, dat de symbolische assembly-mnemonics vertaalt in verplaatsbare objectcode. Voorts

vermeldt Intel beschikbare compileerprogramma's voor de hogere programmeertalen PL/M en C. Nog in ontwikkeling zijn een FORTRAN- en een ADA-compiler, waarvan de introductie is aangekondigd voor 1986 respectievelijk 1987. Een debugging-monitor en een in-circuit emulator completeren deze reeks ondersteunende producten.

- Debugging-monitor

Een geïntegreerde schakeling voor symbolisch foutzoeken in programma's in hogere programmeertaal is de PSCOPE Monitor 386. Deze geeft zonder assistentie van het besturingssysteem toegang tot alle voor de gebruiker „zichtbare” hulpschakelingen rond de 80386 en kan deze schakelingen ook besturen. Met behulp van de PSCOPE kan men een in ontwikkeling zijnde applicatieprogramma in een doelgeheugen laden, in de „hardware” programma-onderbrekingspunten op bepaalde symbolische adressen definiëren, de uitvoering van het programma controleren en het programma zonodig aanpassen.

- In-circuit emulator

Geavanceerde faciliteiten voor het foutzoeken in 80386-systemen, inclusief de programmatuur, biedt de in-circuit emulator ICE386. Deze faciliteiten omvatten zowel de emulatie van de 80386 als van de coprocessoren 80287 en 80387. Toegang tot gebruikersprogrammatuur en -datastructuren kan door referentie aan de programmaparameters symbolisch verlopen.

CONCLUSIES

In het voorgaande zijn, op basis van de eerste technische specificaties, de belangrijkste kenmerken van het 80386-concept besproken. Een algemene conclusie is dat de 80386 grote conceptuele overeenkomsten vertoont met de processoren uit de iAPX86/286-reeks. In dat opzicht draagt de 80386 dan ook duidelijk de karaktertrekken van de Intel-familie. Voorbeelden daarvan

zijn de geïntegreerde MMU en de elektronische taakomschakeling voor multitasking. Voor een aanzienlijk deel zijn deze overeenkomsten een logische consequentie van de doelstelling om tussen de verschillende families volledige opwaartse programmatuur-compatibiliteit te bereiken.

Hoewel elke microprocessor dezelfde basisfuncties moet bevatten, is er binnen de grenzen van de technologische mogelijkheden een aantal vrijheidsgraden voor wat betreft de in dezelfde behuizing onder te brengen hulpschakelingen. Een gevolg daarvan is onder meer dat tussen de processorconcepten van vele fabrikanten nogal wat verschillen zijn aan te wijzen. Deze verschillen kunnen van invloed zijn op de prestaties van de processor in een bepaalde toepassing en/of op de vereiste programmatuur.

Helaas is niet altijd ondubbelzinnig op basis van papieren specificaties vast te stellen welk concept in welke bepaalde toepassing de beste prestaties behaalt. Immers: een processor die elke seconde een indrukwekkend aantal instructies kan verwerken, maar een groot deel van de tijd nodig heeft om de eigen activiteiten te beheersen en te controleren, is weinig effectief. Grofweg geldt dat zich rond elk type microprocessor wel een kring van fervente voor- en tegenstanders heeft geschaard, die elkaar met steeds weer andere „benchmarks” bestoken.

Ongetwijfeld zullen kritische „benchmarks” binnenkort ook de 80386 aan de tand voelen. Bijvoorbeeld om te onderzoeken in hoeverre het gekozen concept concessies inhoudt ten aanzien van pure 32-bit applicaties. Temeer daar Intel met veel momentum zal proberen de 80386 tot „industrie-standaard” te verheffen. Uitgaande van de combinatie van alle eigenschappen en mogelijkheden, lijkt het geen simpele klus om de 80386 te „kraken”. □

Int.: Intel Benelux, Marten Meesweg 93, 3068 AV Rotterdam (010) 212377.

professionele elektronika

RIPA elektronika

Sportlaan 10 5683 CS BEST
Postbus 230 5680 AE BEST
Tel.: 04998-96743
Telex: 51883 RIPA NL



assemblage

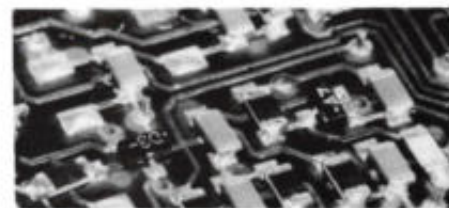


ontwikkeling

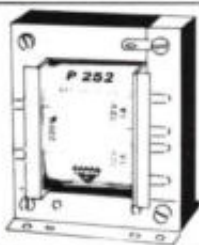
Proto en proeffabrikage.
Kleine series en serie t/m 10 000 stuks.
OOK DE NIEUWE TECHNIK

Surface Mounted Assembly →

VOOR INFORMATIE BEL 04998 - 96743



óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:

- * ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 1,5 VA tot 24 VA)
- * voedingstrafo's
- * ringkerntrafo's
- * regeltrafo's
- * aanpassingstrafo's

Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN
t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

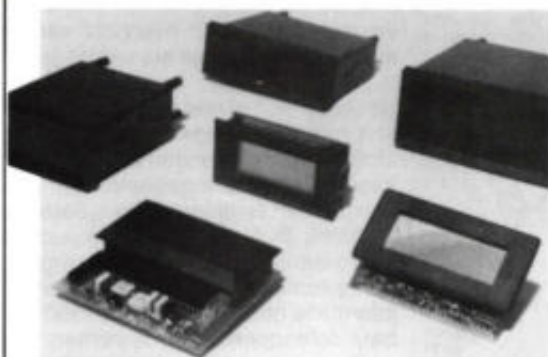
1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Compacte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, prim.-sec. isolatielaag voor 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 130 types uit voorraad leverbaar van 15 tot 1000 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

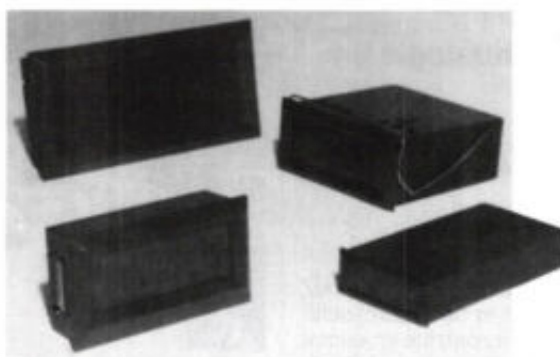
NIEUW: ringkern-voedingstrafo's voor microcomputers uit voorraad, lijst op aanvraag.



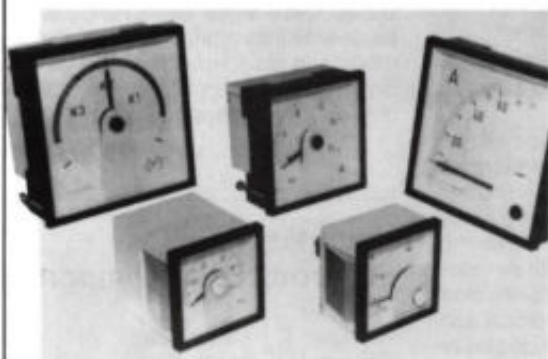
I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h ROEL)
STEINWEGSTRAAT 37
7491KJ DELDEN, TEL. 05407-2024
NA 1989: 05407-62024



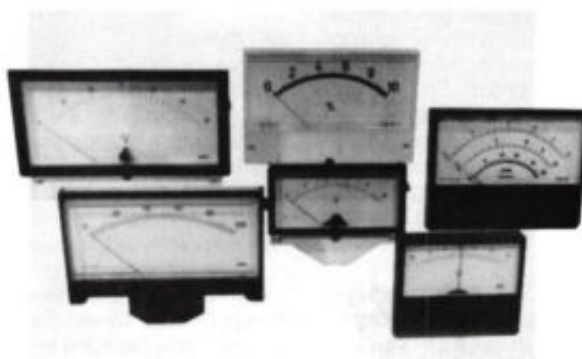
MARTEL
Digitale paneelmeters



AGB
Digitale paneelmeters



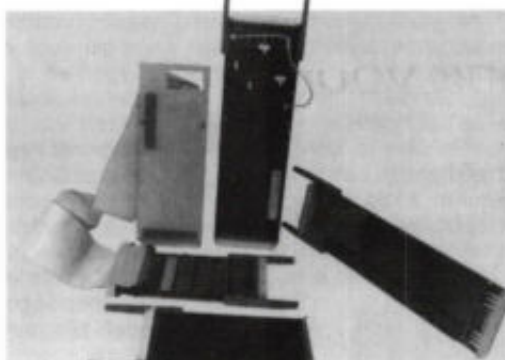
AMS
DIN Paneelmeters



AMS
Paneelmeters "Interserie"



AMS
Indikatiemeters



BRUMM
Testprinten

Van Vliet beschikt over een compleet programma componenten voor de elektronische- en elektrotechnische industrie. Bouwstenen voor de automatiserings-, meet- en regeltechniek. Stuk voor stuk geselecteerd op betrouwbaarheid, veiligheid en duurzaamheid.



Technische Handelsmij Van Vliet - Pijnacker BV
Vlielandseweg 20 Postbus 65 2640 AB Pijnacker
Telex: 38247 Telefoon: 01736 - 3905*

Naast componenten om te kunnen "Meten", zijn er ook om te kunnen: Aansluiten, Voeden, Signaleren, Aandrijven, Inbouwen, Automatiseren en (elektrisch of mechanisch) Schakelen. Vraag vandaag nog naar de door u gewenste deelscatalogi en/of ons leveringsoverzicht.



Meten

Glasvezels: technologie en marktoverzicht

Redactie: Th. Kapsenberg et al.
Uitgever: Centrum voor Micro-Elektronica (CME), Delft
ISBN 90-6231-142-3
Prijs: f 125,00

Dit meer dan 300 pagina's tellende boek geeft een goed inzicht in de theoretische werking van optische glasvezels en vooral in de toepassingsmogelijkheden daarvan. De informatie is bedoeld voor zowel de toepassers als de fabrikanten van glasvezels, glasvezelcomponenten en -systemen. Er is voor een zodanige aanpak gekozen dat het boek niet alleen toegankelijk is voor (vak)technici maar ook voor managers en „gewone” geïnteresseerden. Een leeswijzer is ingevoerd die de lezers snel naar de hoofdstukken leidt, die voor hen van belang zijn. Het boek is in opdracht van het Centrum voor Mikro-Elektronica CME-Delft samengesteld door de Technische Fysische Dienst TNO/TH te Delft.

Allereerst wordt in dit boek de terminologie omschreven uit het gebied van de glasvezeltechnologie, mede in de vorm van een verklarende woordenlijst, worden in een algemeen overzicht lijnen getrokken naar de toekomst voor zowel technologische, systeem- als prijs/marktontwikkelingen en komt de basisopzet van het glasvezelsysteem aan bod met een korte bespreking van de systeemcomponenten. In het langste hoofdstuk „Glasvezeltheorie” wordt het principe van lichtgeleiding besproken. Naast de ideale situatie worden de theoretische achtergronden belicht van de beperkende factoren zoals demping en bandbreedte. Het principe van zender en ontvanger wordt toegelicht evenals iets over connectoren, lassen, splitsen en koppelen.



Het volgende hoofdstuk gaat over de voor alle vormen van communicatie van toepassing zijnde modulatie en codeertechnieken. Na een korte toelichting op de principes hiervan wordt aangegeven welke modulatiemethoden bij glasvezeltechnieken in gebruik zijn. Het coderen op bit- en blok-niveau wordt toegelicht en er wordt aangegeven hoe dit is toe te passen op glasvezelcommunicatie.

Meer praktische aspecten passeren de revue in de hoofdstukken „Ontwerpberekeningen”, waarin voorbeeldberekeningen worden gegeven voor punt-punt en netwerkverbindingen en in „Montage-aspecten van glasvezelkabels”, waarin de verschillende wijzen van verbinden worden besproken en wordt ingegaan op gereedschappen en controle mogelijkheden. In „Meetmethoden en apparatuur” is aangegeven welke meetmethoden voor de diverse glasvezelparameters toepasbaar zijn, de meetapparatuur die wordt toegepast en waar de problemen liggen. Een aantal van deze methoden zijn reeds vervat in standdaards.

In „Bijzondere ontwerpen” komen een groot aantal bijzondere systeemcomponenten aan bod, zoals modulatoren, isolatoren, schakelaars, (de)multiplexers, lenzen e.d. Glasvezelsensoren zijn onderwerp in een apart hoofdstuk. Een potentieel toepassingsgebied voor glasvezels zijn netwerken. Deze komen aan bod in „Local area netwerken”. Als we de huidige stand van zaken bezien, dan moet gezegd worden dat hier van een dubbele handicap sprake is. De invoering van LAN's bevindt zich in het beginstadium, evenals die van de glasvezels.

Standaardisatie en normalisatie van glasvezels, kabels en meetmethoden maakt het gemakkelijker om specificaties op hun waarde te beoordelen. Hoewel er nog veel in beweging is, zijn er toch ook reeds afspraken gemaakt. Hoewel de fabricage van glasvezels iets verder van de gebruiker staat dan de kennis van het gedrag van

vezels, is toch een overzicht van de belangrijkste methoden hiervan opgenomen.

Het boek sluit af met een aantal hoofdstukken met verwijzingen. Een literatuuroverzicht geeft verwijzingen naar achtergrondinformatie en is ingedeeld naar boeken, congressen en tijdschriften. „Stand van de techniek in Nederland” is naast wat de naam aangeeft mede een weergave van de bevindingen van „Marktoverzicht”, dat informatie geeft over in Nederland verkrijgbare componenten en systemen. Een importeursoverzicht tenslotte geeft een overzicht van vertegenwoordigers met merken, adres, telefoon, e.d.

De op deze wijze gebundelde en gepresenteerde informatie kan leiden tot een stimulans in de toepassing van glasvezels. De mogelijkheden hiervan worden thans nog slechts in beperkte mate benut.

H. J. A. Klappe

Zuverlässigkeit elektronischer Komponenten

Redactie: T. I. Băjenescu
Uitgever: VDE-Verlag, Berlin
ISBN 3-8007-1354-3
448 blz., A5-formaat
Prijs: DM 94,80

Onderwerp van dit boek is de betrouwbaarheid van zowel passieve als actieve elektronische componenten, van klassieke discrete componenten (weerstand, condensatoren, transistoren e.d.) tot moderne hybride en monolithische geïntegreerde schakelingen (geheugens, microprocessors e.d.). Aan bod komen echter ook bijvoorbeeld opto-elektronische componenten.

Voor het begrijpen van dit boek is geen bijzondere wiskundige kennis nodig omdat het vanuit de praktijk voor de praktijk is ge-



schreven. Het boek is bedoeld om een samenvatting te geven van de belangrijkste aspecten op het gebied van de betrouwbaarheid van elektronische componenten voor de „gebruiker”. Het doel van dit boek is niet het grote aantal vragen uitputtend te behandelen. Het is veel meer de bedoeling de belangrijkste technologische aspecten eerst kort voor te stellen, de ten grondslag liggende betrouwbaarheidsaspecten, -problemen en -vraagstukken bij de ontwikkeling van een nieuw apparaat aan te geven en op grond van deze kennis de mogelijkheden voor het beantwoorden van de voorliggende vragen aan te bieden.

Op de theoretische aspecten wordt in dit boek maar kort ingegaan. Daartegenover echter worden zeer uitgebreid de individuele fysische aspecten van de fouten van de verschillende componenten behandeld. Talrijke beproevingsresultaten zijn vermeld, ondersteund door bronvermeldingen. Het aanspreekbaar maken geschiedt door het gebruik van veel grafieken. Vele beproevingsresultaten worden in de vorm van tabellen gepresenteerd. Tenslotte wordt de lezer via beproevingsschema's en normalisatieverwijzingen naar de voor de betrouwbaarheid zeer belangrijke praktische beproevingswerkzaamheden geleid. Deze vormen de ruggegraat van een effectieve kwaliteitsbeheersing.

Aan het einde van het boek worden in een alfabetische woordenlijst de meest gebruikte termen uit het gebied van de betrouwbaarheid verklaard. Voor elke term is hierin een korte definitie gegeven, ook voor begrippen waarvoor thans nog geen algemeen geaccepteerde definitie bestaan.

Door de snelle technologische ontwikkelingen ontstaan steeds nieuwe woorden. Voor veel vakuitdrukkingen bestaan vaak meerdere vertalingen, waarvan er soms één in de loop van de tijd algemeen geaccepteerd wordt en daardoor slechts langzaam in woordenboeken wordt opgenomen. In deze situatie, waarin zich ook veel technische vaklieden onzeker voelen, kan het toegevoegde drietalig woordenboek (Duits-Engels-Frans) er toe bijdragen de twijfels over de begripsbepaling van te voren te elimineren.

H. J. A. Klappe

Het Prot. Chr. Ziekenhuis "De Lichtenberg" is een algemeen ziekenhuis met een capaciteit van 500 bedden. Het heeft een streekfunctie voor de regio Utrecht-Oost/Noordwest-Veluwe. Ruim 1200 medewerkers hebben hier hun werk.

Voor het onderhoud van gebouwen, installaties en medisch-technische apparatuur beschikt het ziekenhuis over een Technische Dienst, die o.a. uit een Algemeen Technische en een Medisch Technische Afdeling bestaat met respectievelijk 21 en 9 medewerkers.

Binnen de Medisch Technische Afdeling is de vakature ontstaan voor een

elektronicus (m/v)

Als elektronicus houdt u zich hoofdzakelijk bezig met werkzaamheden aan laboratorium-apparatuur. Naast preventief en korrektief onderhoud worden er servicewerkzaamheden in samenwerking met technisch specialisten van onze leveranciers verricht. Tevens komt het regelmatig voor dat u op andere terreinen van de medische techniek zult werken.

Functie-eisen:

- een MTS-opleiding, richting elektronica;
- meerdere jaren service-ervaring, zo mogelijk met analytische apparatuur;
- aantoonbare belangstelling voor het desbetreffende aandachtsgebied (bijv. scheikunde in uw vakkenpakket);
- goede kennis van de Engelse taal;
- een groot aanpassingsvermogen, i.v.m. de verscheidenheid van werkzaamheden;
- de bereidheid in teamverband te werken.

U moet na de inwerkperiode verder bereid zijn periodiek bereikbaarheidsdiensten te verrichten.

In verband hiermee is het een vereiste dat u in Amersfoort of directe omgeving woonachtig bent.

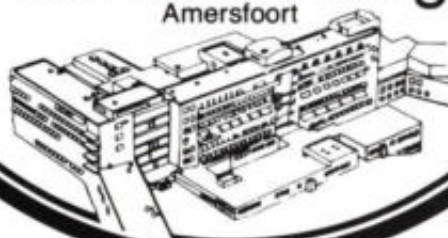
De salariering is afhankelijk van opleiding en ervaring en bedraagt maximaal f 3.659,00 bruto per maand.

De CAO voor het ziekenhuiswezen is van toepassing.

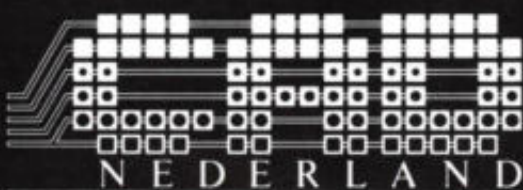
Voor inlichtingen over de functie kunt u zich wenden tot de heer H. van Rooyen, hoofd Medisch Technische Afdeling, telefoon 033-65 55 55, toestel 2548.

U kunt uw schriftelijke sollicitatie binnen 10 dagen richten aan de Dienst Personeelszaken, Utrechtseweg 160, 3818 ES Amersfoort.

Protestants-christelijk
**Ziekenhuis
de Lichtenberg**
Amersfoort



Nieuw bij



Ontwerp & Productie van:

Multilayers

Met alle voordelen van het unieke CAD Nederland systeem.
(o.a. GEEN GEREEDSCHAPSKOSTEN bij serievervaardiging)

Bel ons voor een afspraak of vul onderstaande bon in:

CAD NEDERLAND B.V.
Postbus 87
2380 AB ZOETERWOUDE
tel. 071-895102

- ☐ gaarne documentatie
☐ gaarne bezoek specialist

Naam: _____
Bedrijf: _____
Adres: _____
Plaats: _____ Postcode: _____
Telefoon: _____

CANNON

Wij leveren de volgende connectorseries uit voorraad:

D-Sub Miniature connectoren

Soldeer, krimp, wire wrap en dipsoldeer (Zowel haaks als recht) uitvoeringen, maar nu ook in de low-cost uitvoeringen; met 9-15-25-37 en 50 contacten en diverse combinatie lay-outs met coax, hihg voltage en high power).

Nieuw in de D-Sub Miniature range

Monolithic Filter connectors volgens Mil-C-24308. Contactaantallen 9 t/m 37.

D-Sub Miniatuur behuizingen

Plastic, rechte en haakse kabeluitvoer, metalen kappen; in diverse uitvoeringen en vergrendelingen (Schuif, schroef of snap-in).

Nieuw in het programma

De „Click-in” Kap; speciaal voor de commerciële en computer markt. Materiaal van vlamdovend thermoplast volgens UL94VO.

EMI Veilige Kap met afscherming in drie maten beschikbaar; DA (15 polig), DB (25 polig) en DC (37 polig).

Audio connectoren

De enige echte CANNON-XLR, heet nu AXR, en is leverbaar in 3 t/m 7 contacten. Tevens een uitvoering geschikt voor netvoeding (LNE)

Bandkabel connectoren

De nieuwe G80 serie van ITT Cannon biedt Speedy I.D.C. connectors en headers. Leverbaar in acht standaard uitvoeringen met 10 tot 50 contacten. Connectors voldoen aan de afmetingen en karakteristieken van de specificaties DIN-41651, Mil-C-85303, BS9525 en BPO-D-2632.

Speedy-D-connectoren

Eigenschappen: ruimtebesparend door geringe hoogte, metalen behuizing, leverbaar met 9-15-25 of 37 contacten. Vlamdovend isolatiemateriaal volgens UL94VO.

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?” Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



**'GELOOF ME,
HET IS 'N KWESTIE VAN 10 MINUTEN AAN DE TELEFOON ZITTEN
SAMEN KOM JE UIT DAT RELAISPROBLEEM!'**



Jos de Kuyper, ontwerper van automatische testsystemen, had klachten binnen gekregen van de service-afdeling. Het probleem van het steeds maar weer uitschakelen van defecte relais.

Hoe los je dat op.

Hij pakte de telefoon en belde Vekano. Besprak het probleem met een produkt-specialist en deze raadt hem aan om CLARE DYAD relais toe te passen. Met een extreem lange levensduur van zo'n 250 miljoen schakelingen zou de servicetijd van zijn test-computer drastisch worden beperkt. De relais zijn uitgevoerd met bifurcated contacten om een lage overgangswaarde te krijgen en om de 'contact bounce' te verminderen. Samen kom je uit dat relaisprobleem. De Kuyper zei het al: 'Het is een kwestie van 10 minuten aan de telefoon zitten'.



VEKANO
ELECTRONICS

Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven, Tel. 040-829898

MEMORY PRODUCTS FROM SAMSUNG

Fast breaking technologies and outstanding quality



"voor de
DAGPRIJS
even bellen"

NIEUW

KM 6816

2.048x8 Bit CMOS STATIC RAM

Monsters beschikbaar

■ KM41256-256K DRAM FEATURES

- Industry standard 16 pin DIP
- Single +5V ± 10% power supply
- Low power dissipation: 10mW (standby), 150mW (active)
- Current transients less than 20mAms
- Performance range

TYPE	¹ RAC	¹ CAC	¹ RC
KM41256-12	120ns	60ns	220ns
KM41256-15	150ns	75ns	260ns
KM41256-20	200ns	100ns	330ns

- On-chip single bit Error Correction
- Schmitt triggers on activating inputs
- Common I/O using 'Early Write'
- Output data can be held indefinitely by CAS
- CAS before RAS Refresh Cycle Mode
- 256 refresh cycles per 4ms (compatible with 64K DRAM)

■ KM4164A-64K DRAM FEATURES

- Industry standard 16 pin DIP
- Single +5V ± 10% power supply
- Low power dissipation: standby 22mW active 200mW

• Performance range

TYPE	¹ RAC	¹ CAC	¹ RC
KM4164A-12	120ns	70ns	210ns
KM4164A-15	150ns	90ns	270ns
KM4164A-20	200ns	120ns	345ns

- Schmitt triggers on all input control lines
- Common I/O using 'Early Write'
- Output data can be held indefinitely by CAS
- Read-Modify-Write, page mode
- RAS only refresh capability
- 256 refresh cycle per 4ms
- Low input capacitance and TTL compatible

■ KM2816-16K EEPROM FEATURES

- On-Board Address & Data Latches
- Auto-Timed Byte Write (On chip timer)
- Power Up/Down Write Protection
- Two-Line Control (Eliminates Bus Contention)
- 5-Volt Erase/Write/Read
- 300ns Max. Access Time
- 110 mA Active Current
- 50 mA Standby Current
- Full Chip Erase
- Optional High Voltage Erase/Program
- NMOS Floating Gate Technology
- JEDEC Byte Wide Pinout Standard



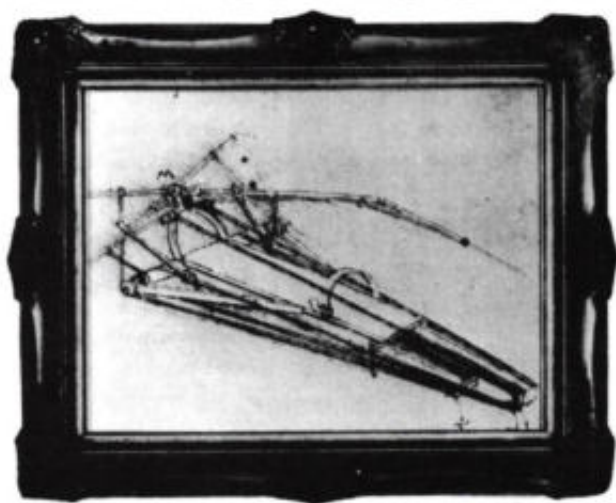
mca-tronix...

'the missing link'

SGS[®]

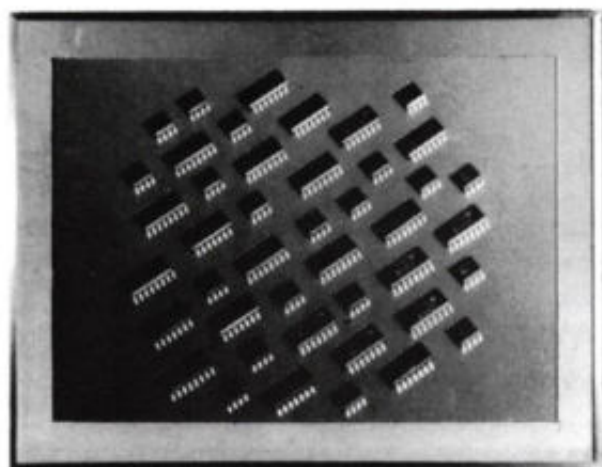
Technology and Service

tussen u en
want niet alléén kunst komt uit Italië...



de perfectie van

Leonardo da Vinci



endie van

SGS[®]

Technology and Service

MCA-TRONIX INTL. B.V.
is officieel distributor voor
alle SGS producten.

Vele typen direct uit voorraad
leverbaar tegen zeer scherpe
prijzen.

- Discrete Power
- Small Signal Transistors
- Linear Integrated Circuits
- 74HCXXX / CMOS B 4000 series
- Low Power Schottky TTL
- HCMOS Gate Arrays
- MOS Memories / μ com-Z80 / EPROM'S

Voor meer informatie
betreffende prijs en levertijd
bel of schrijf naar
MCA-TRONIX INTL. B.V.,
Afd. SGS.



mca-tronix international bv

Postbus 1152 - 2280 CD Rijswijk, Delftweg 69 - 2289 BA Rijswijk - Telefoon 015 - 13 49 40* - Telex 38314 MCA NL

*'Dank zij die tip geen overwerk
en kwam mijn tennisavondje
niet in het gedrang!'*



John Vermeulen, ontwerper van draagbare testers, had deze morgen een probleem. Een afnemer had er over geklaagd dat de testapparatuur niet meer werkte als deze langere tijd werd opgeslagen.

Vermeulen had gekonstateerd dat dit lag aan de 'back-up' batterij die na verloop van tijd elektrolyt was gaan lekken. Overwerk lag in het verschiet om uit de problemen te komen. Een collega gaf hem de tip de produkt-specialist van Vekano te bellen. Deze adviseerde hem GE Data Sentry toe te passen. In opgeladen toestand verliezen ze minder dan 0,4% lading per dag en hebben een vlak spanningsverloop. Uiteraard hebben ze een 'resealable safety vent'.

'Heeft Vekano je kunnen helpen John?', vroeg de collega. Vermeulen glimlachte. 'Dank zij die tip van jou geen overwerk'.



VEKANO
ELECTRONICS

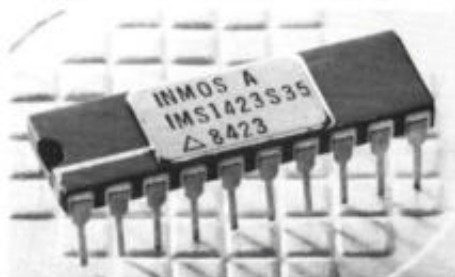
Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven. Tel. 040-829898



Flitsend snelle statische RAM's

16K familie

- CE accesstijden vanaf 25 nsec max.
- E (CE) power down functie
- Low power versies beschikbaar
- 20 pin, 300 mil DIP en LCC behuizingen
- NMOS: IMS 1400 - 16K x 1
IMS 1420 - 4K x 4
- CMOS: IMS 1423 - 4K x 4

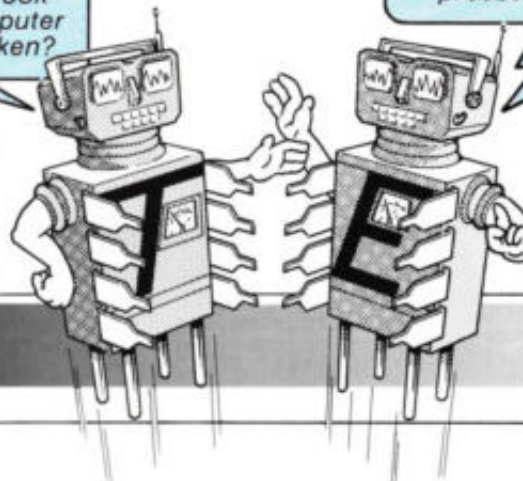


64K familie

- CE accesstijden vanaf 45 nsec max.
- Low power: 440 mWatt operating
77 mWatt standby
- CMOS technologie
- IMS 1600 - 64K x 1
IMS 1620 - 16K x 4

Heb jij ook
de transputer
al bekeken?

Ja, de oplossing
voor parallel
processing!



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222



Technology
and Service

Flying high !



SGS is in enkele jaren tijd uitgegroeid tot een toonaangevende halfgeleiderfabrikant met een totale omzet van US\$ 500 miljoen. Dit opmerkelijke succes is in belangrijke mate het gevolg van SGS' filosofie: SERVICE AND TECHNOLOGY.

Wanneer u hoge eisen stelt aan service, technologie en niet te vergeten betrouwbaarheid, is uw keus voor SGS een terechte keus!

Neem b.v. de LOGIC FAMILIES van SGS: het AQL voor metal gate C-MOS en bipolar digital TTL-LS ligt op 0.65% (AC-parameters bij 25°C).

C-MOS en TTL-LS zijn leverbaar in zowel plastic als keramische behuizing en indien gewenst, met burn-in of volgens MIL SPEC (STD-883 B en C).

De SGS-fabrieken in Italië en Frankrijk zijn volledig CECC gekwalificeerd.

SGS is ook toonaangevend in prijs. Stuur ons uw aanvragen of bel 030-880084!

C-MOS

- HCF4000BE-serie is volledig uitwisselbaar met Motorola MC14000BCP en RCA CD4000BE series.
- Leverbaar in DIL- en micropackage.

TTL Low Power Schottky

- T74LSXX en T54LSXX series in volledige reeks beschikbaar.

High Speed C-MOS

- M74HCXX serie is pin en function compatible met de TTL-LS equivalenten en de meest populaire C-MOS typen.
- M74HCTXX serie is TTL input compatible.
- Max. clockfrequentie: 60 Mhz.
- Meer dan 60 verschillende typen uit voorraad leverbaar.

Microtronica is SGS distributor voor de BENELUX.



microtronica

Microtronica, Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht, Tel. 030-880084
Microtronica, 2 Rue de l'Aeronef, 1140 Bruxelles, Tel. 02 - 2167061



Ritel knoppen in extra lage uitvoering

Naast de bekende knoppenserie heeft Ritel een extra laag model uitgebracht. Slechts 14 mm hoog en verkrijgbaar in een groot aantal uitvoeringen. Voorzien van de befaamde messing klemkonusbevestiging. Leveringsmogelijkheden: normaal rond, vleugel- en pijlknop, in de maten 10, 15, 21, 23 en 36 mm; 8 standaardkleuren, diverse moerafdekkingen.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Uitvoeringe dokumentatie,
natuurlijk bij Manudax.

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)



PRODUCTIE



**alles in één
hand**

- print lay-out ontwerp,
- vervaardiging printplaten,
- levering volledig componentenpakket,
- printassemblage,
- flowsoldering,
- montage- en afwerkhandelingen.

SCS is tevens stockhouder van een zeer omvangrijk programma industrie-componenten en leverancier van een groot aantal top-industrieën.

SCS Industrie-Componenten b.v.
Oranjelaan 27
2382 PK Zoeterwoude

☎ 071 - 411151
Telex 39330

ERSA SOLDEER- APPARATUUR... VOOR GEBRUIKS- VRIENDELIJK WERKEN!



Het Ersa programma desoldeer- en soldeerstations munt uit door het uiterst functioneel toepassen van geavanceerde technologie, resulterend in zowel bedieningsgemak als compromisloze kwaliteit. De stations zijn geschikt voor het verwerken van gevoelige (MOS en FET) componenten. Het modulaire soldeer- en desoldeerstation ELS 8000 D is een universele unit, speciaal voor industrieel gebruik, in het laboratorium en op reparatie-afdelingen. Bestaande uit een basisapparaat (met trafo's en vacuümpomp), 2 regeleenheden, 'n soldeer- en 'n desoldeerbout incl. 2 houders. Soldeertemperatuur traploos instelbaar tussen 150 en 400 °C. Het compacte soldeerstation MS 6000 is bij uitstek geschikt voor industrieel gebruik, ontwikkelingswerk en het laboratorium. Het geheel bestaat uit 'n veiligheidstransformator met elektronische regeling en 'n soldeerbout met houder.

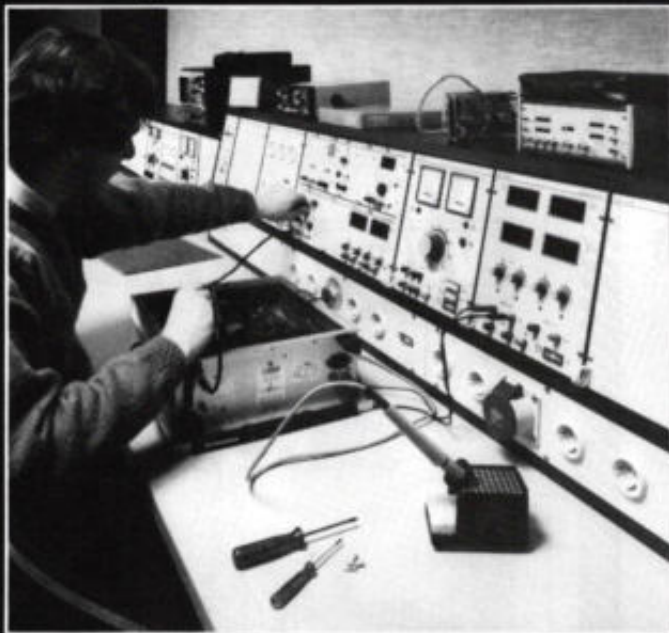
Alle Ersa soldeerapparatuur munt uit door een gebruiksvriendelijke constructie. De soldeerbouten zijn licht in gewicht, gemakkelijk hanteerbaar en veroorzaken, ook bij intensief gebruik, geen vermoeidheid. Op aanvraag geven we u graag gedetailleerde informatie. 'n Telefoonje naar onze hr. Holtes of v.d. Ven is voldoende. 'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368

Het professionele werkplaatssysteem.



Voor inrichting van elke elektro-, elektronika- of pneumatiek-werkplaats, M&R werkplaats of combinatie daarvan heeft Vogel's de perfecte oplossing in huis:

- modulaair systeem, dus op te bouwen en uit te breiden;
- volgens IEC norm gebouwd;
- van desoldeereenheid tot digitale manometer;
- tal van gerealiseerde projecten bij industrie en overheid (o.a. Esso, div. elektriciteitsbedrijven, Philips, Fokker, RWS, etc.).

Bel nu voor de ideale oplossing.



vogel's

Vogel's Import bv
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.



MINIATUUR DC/DC CONVERTERS

Indien in uw toepassing afmetingen, specificaties en betrouwbaarheid kritisch zijn is ICI de aangewezen leverancier voor DC/DC converters.

Deze converters in dikke film hybride techniek leveren een maximum aan vermogen (tot 20 Watt) in minimale afmetingen.



**INTEGRATED CIRCUITS
INCORPORATED**



Het programma omvat meer dan 100 standaard modellen voor industriële toepassingen, terwijl vele modellen leverbaar zijn met "environmental screening" met referentie naar MIL-STD-883.

Vraag naar onze uitgebreide documentatie.

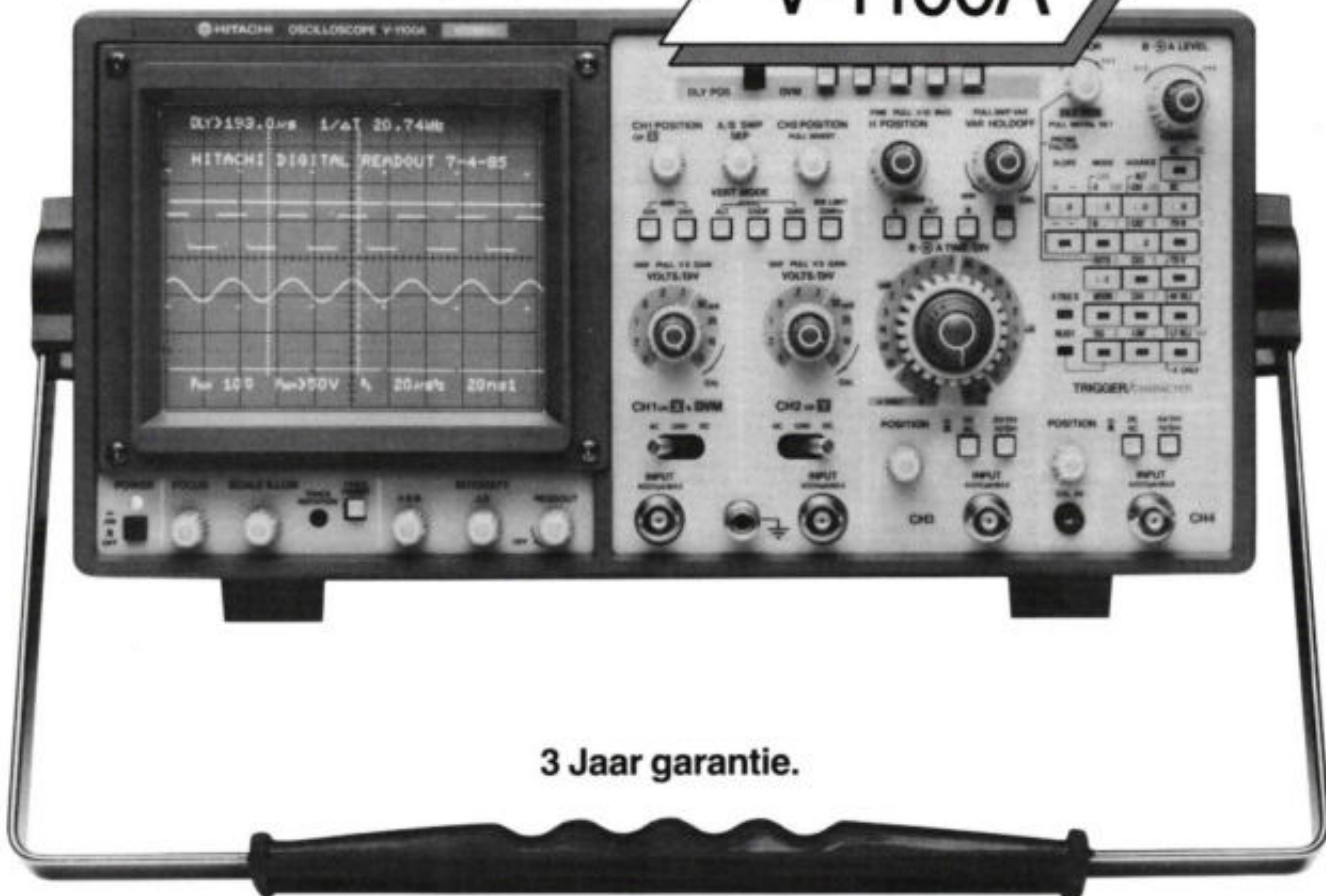
klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout, tel.: 01620-81624/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

Hitachi scopes, een norm op zichzelf.

Meetsignaal en
meetwaarden tegelijk in beeld

V-1100A



3 Jaar garantie.

V1100A f.7990,-

De V1100A en V1070A van Hitachi zijn 4 kanaals 100 mHz oscilloscopen met dubbele tijdbasis, opgebouwd rond een Z80 microprocessor.

Bij de V1100A kunnen door toepassing van deze microprocessor verschillende metingen uiterst nauwkeurig worden verricht.

Met de elektronische cursors, voltmeter en/of frekwentieteller kan het signaal zeer snel gemeten en geanalyseerd worden.

De meetresultaten worden zowel analoog als digitaal in beeld gebracht.



Drie digitale display functies:

De AC-spanning, DC-spanning en frekwenties van het ingangssignaal worden gemeten en de resultaten zijn op het beeldscherm afleesbaar.



Door middel van 2 elektronische cursors is het mogelijk om parameters uit te lezen, zoals ΔT , $1/\Delta T$, phase, nulniveau (V abs.), ΔV , verhoudingen in T en V (%), dB etc. etc.



De instellingen van de tijdbasis en ingangsversterker zijn ook digitaal afleesbaar in het beeldscherm. Wanneer u uiterst nauwkeurig wilt meten dan kunt u gebruik maken van de dubbele tijdsbasis.

Duidelijk is dat deze 'digital readout' functie u veel tijd bespaart bij het analyseren van het signaal en het maken van rekenfouten elimineert.

V1100A f 7.990,- / V1070A f 6.690,-

Prijzen zijn excl. BTW franko huis uit voorraad.

Voor snelle levering,
uit voorraad: 035-61614!

 **HITACHI**®
The measure of quality

COMPAC
computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland

Er zijn meer dan 300 redenen waarom u uw zaak in Schotland dient te vestigen.

A JOHNSTON CONSTRUCTION COMPANY
AMP OF GREAT BRITAIN
AUP TYPESETTERS (GLASGOW)
ABNEY CHEMICALS
ABERDEEN UNIVERSITY PRESS
ABERLOUR GLENLIVET DISTILLERY COMPANY
AIR PRODUCTS
AKER OFFSHORE CONTRACTING
ALGATE INDUSTRIES
ALU CONSTRUCTION AND INSTALLATION
ALLIS CHALMERS GREAT BRITAIN
A McCOWAN AND SONS
ANDERSON STRATHCLYDE
ANDREW ANTENNAS
ANDREW VALENTINE
ARCHITECTURAL SYSTEMS
ASKIT LABORATORIES
ATLAS HYDRAULIC LOADERS
AVERY LABEL SYSTEMS
B A CHEMICALS
BGL (UK)
BAKER OIL TOOLS (UK)
BALBAR DISTILLERY COMPANY
BECKMAN INDUSTRIAL
BECKMAN RIC
BIRNS OCEANOGRAPHICS (UK)
BISON CONCRETE (SCOTLAND)
BLUE BELL APPAREL
BONAR LONG
BORG WARNER CHEMICALS
BOURNS ELECTRONICS
BRAES OF GLENLIVET DISTILLERY
BRAND REX
BRITISH ALCAN SHEET
BRITISH PIPE COATERS
BROWN AND ROOT WIMPEY/HIGHLANDS FABRICATORS
BURR BROWN RESEARCH CORPORATION
BURROUGHS MACHINES
BUTCHER BOY (UK)
BUTLER INTERNATIONAL
C H DEXTER
CPC (UNITED KINGDOM)
CARBONBOARD
CALCAB
CAMERON IRONWORKS
CARBONUM
CARNATION FOODS COMPANY
CATENA
CATERPILLAR TRACTOR COMPANY
CESSNA FLUID POWER
CHEMTEC BV
CHIVAS BROTHERS
CIBA GEIGY PLASTICS AND ADDITIVES COMPANY
CLIMAX INTERNATIONAL
CLYDESDALE MACHINE TOOL COMPANY
COATS PACESETTER
COLAS (UK)
CONSARC ENGINEERING
CONSOLIDATED PNEUMATIC TOOL COMPANY
COORS CERAMICS UK
CORNING MEDICAL
CORRUGATED PRODUCTS
CRANE FRUEHAUF
CROSSE AND BLACKWELL
CUMMINS ENGINE COMPANY
DAIWA SPORTS
DANIEL INDUSTRIES
DATAPOINT (UK)
DAYCO RUBBER (UK)
DELTA TEXTILES (LONDON)
DEVRO
DIAMOND POWER SPECIALITY
DIGITAL EQUIPMENT (SCOTLAND)
DIVERSEY
DRESSER EUROPE

DRESSER EUROPE SA
DRIKEL EQUIPMENT (UK)
DRILCO DIVISION OF SMITH INTERNATIONAL (NORTH SEA)
DYNAMIT NOBEL (UK)
EGAM SOLDERERS (SCOTLAND)
EKC TECHNOLOGY
EDRADOUR DISTILLERY
EIDER KNOT (UK)
ENJOY CHEMICALS
ETHICON
EXQUISITE FORM BRASSIERE (GB)
FMC CORPORATION (UK)
FMI COMPOSITES
FPO NATRACO
FABRIK COMPUTER COMPONENTS
FAMCO AUTOMATIC LINKERS
FBRMAT
FISHBURN PRINTING INK COMPANY (SCOTLAND)
FLOW LABORATORIES
FROSCANDIA
G L REXROTH (SCOTLAND)
G T AND T CLARK
G AND J SMITH
GB PAPERS
GARDNER CYTOGENICS
GAS TURBINE/GTC GAS TURBINE
GEARHEAT GEODATA SERVICES
GENERAL INSTRUMENTS
MICROELECTRONICS
GEORGE BALLANTINE AND SON
GBCO EUROPE
GODDINGS AND LEWIS FRASER
GLENKITH DISTILLERY
GLENLIVET AND GLEN GRANT DISTILLERS
GOLD SEL COMPUTER SYSTEMS DIVISION
GRAY TOOL EUROPE
H K PORTER COMPANY (GB)
H AND A SCOTT (HOLDINGS)
HSP (BY PRODUCTS)
HBS
HABASIT (GREAT BRITAIN)
HALLBURTON MANUFACTURING SERVICES
HARDY AND SMITH
HARRIS SYSTEMS
HEAT AND CONTROL EUROPE
HELLE ENGINEERING
HENRY VALVE (UK)

HENSELITE UK
HERAULUS SILICA AND METALS
HERWITT ROBINS
HEWLETT PACKARD
HILL THOMSON AND COMPANY
HILLEND ENVIRONMENTAL INDUSTRY
HIRAM WALKER AND SONS (SCOTLAND)
HOGG OF HAWICK
HOLD KROME
HONEYWELL CONTROL SYSTEMS
HONEYWELL INFORMATION SYSTEMS
HOCKER
HOWARD DORIS
HUGHES MICROELECTRONICS
HUGHES OFFSHORE ROPES
HULL INTERNATIONAL
HUME PIPE (SCOTLAND)
HUNT CHEMICALS (SCOTLAND)
HUNTER DOUGLAS
HUTCHINSON REGAL
HYSTER
IBM UNITED KINGDOM
INCASE (UK)
INKA SYSTEMS
INSPECTORATE EAE
INTERBORON (UK)
INTERNATIONAL PACKAGING CORPORATION (UK)
INTERPLEX HOLDINGS
INVERISK GROUP
INVERHOUSE DISTILLERS
J M SHEARER
J AND G STODARD
J G INDUSTRIES (UK)
JET LUBE (UK)
JOY MANUFACTURING COMPANY (UK)
KANTHAL ELECTROHEAT
KAY METZLER
KELCO/AL INTERNATIONAL
KEY AND KRAMER
KEYSTONE VALVE (UK)
KILSPINDIE
KINGSTON SPINNERS (SCOTLAND)
KINTYRE KINTWEAR (SCOTLAND)
KLOONER MACLELLER
KNOXLEY UK
LEW STRAUSS (UK)
LEWIS OFFSHORE
LIVET FEED PRODUCTS
LOOPCO
LORLUX AND BOLTON
LOW AND DUFF (DEVELOPMENTS)
M AND T CHEMICALS

MCP PHARMACEUTICALS
MSA (BRITAIN)
MAINETTI (UK)
MATHER AND PLATT
MACDONALD SCOTLAND
MCNAB DISTILLERS
METECNO (UK) CONTRACTS
MICHELIN TYRE COMPANY
MILDMANOR PEUNGER
MITSUBISHI ELECTRIC (UK)
MORTON MACHINE COMPANY
MOTROLA
MULLER SCOTLAND
MULTIFLEX (UK)
NCR
NCR SYSTEMS DIVISION
NEC ELECTRONICS (UK)
NATIONAL SEMICONDUCTOR (UK)
NATIONAL STANDARD COMPANY
NEPTUNE (FISH EXPORT)
NIPPON ELECTRIC COMPANY
NORTH KLASMANN SCOTLAND
NORTH CLOVE SCOTLAND COMPANY
NORTHFACE (SCOTLAND)
OCL OPTICAL COATINGS
OPTIMA ENCLOSURES
ORGANON LABORATORIES
OTICON
PHALDIER BALFOUR
PHILIPS/MEI DUNFERMLINE
PHILIPS HAMILTON
PHILIPS WELDING
PHILIPS DRILL COMPANY (UK)
PLAYTEX (UK)
POLAROID (UK)
PRECISION MINIATURE PRESSINGS
PREMIER TUBULAR SERVICES
PROCTOR AND SCHWARTZ
PRYDE AND CARMICHAEL
R KILGOUR AND COMPANY
R AND J BRYANT AND SONS (ALLOA)
RALMA REPCOLA ENGINEERING
ROBERT L FLEMING
ROCHE PRODUCTS
ROCKWELL VALVES
SC UK
SKF (UK)
SMF INTERNATIONAL (SCOTLAND)
SABCO HOUSEWARE (UK)
SAMSON OCEAN SYSTEMS
SANDUSKY
SANDVIK (UK)
SANGAMO TIME CONTROLS

SALIDER ENERGY SYSTEMS
SCAPA KINTWEAR (ORKNEY)
SCHODENFELD NECKWEAR COMPANY
SCOTTRACK
SEA FARMS (POLY)
SEA AND LAND PIPELINES (SCOTLAND)
SEAGATE TECHNOLOGY
SEITZ (UK)
SEMTECH
SHELL UK
SHETLAND NORSE PRESERVING COMPANY
SHIN ETSU HANDOTAI
SIEMENS
SILBERLINE
SMITH INTERNATIONAL (NORTH SEA)
SMITH AND McLAURIN
SMURFIT CORRUGATED CASES
SONDO INTERNATIONAL
SOUTH OF SCOTLAND HOME WEAVERS
SPERRY UNIVAC LIVINGSTON OPERATIONS
SPRAGUE ELECTRIC (UK)
STRATHSLA DISTILLERY
STYROPOLK (UK)
SURGICOS
SWIFT ADHESIVES AND COATINGS
T AND R GRAHAM
TK VALVE
TMC
TPT
TALLEY GENERAL TIME
TEGAL CORPORATION
TELEBANK TELEVISION RENTALS
TENNECO MALROS
TERASAKI EUROPE
TEREX EQUIPMENT
THE CROWN CORN COMPANY
THE L S STARRETT COMPANY
THE NESTLE COMPANY
THE SIMPSON LABEL COMPANY
THOMSON INTERNATIONAL
TIMEX CORPORATION
TOKHEIM
TRELLEBORG
TRI STATE OIL AND TOOL (UK)
TRIUMPH ADLER (UK)
TROUBAY AND CAUVIN
UE (SCOTLAND)
US TOBACCO INTERNATIONAL
ULSTEIN (UK)
UNION CARBIDE (UK)
UNIROVAL
UNIROVAL ENGINEBILT TYRES
UNITED CLOSURES AND PLASTICS
UNITED GLASS CONTAINERS
VALENTINES OF DUNDEE
VAN LEER (UK)
VEEDER ROOT
VELUX COMPANY
VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY
VETCO OFFSHORE
VETCO TRUCKS (GREAT BRITAIN)
WL GORE AND ASSOCIATES (UK)
W M WATSON (DUNDEE)
WKM (GB)/JOY MANUFACTURING COMPANY
WSK (ELECTRICAL)
WALLACE TOWN CONTROL SYSTEMS
WALLACE TOWN ENGINEERING
WALTER KIDDE AND COMPANY
WANG LABORATORIES (SCOTLAND)
WEBER MARKING SYSTEMS
WHITE HEATHER DISTILLERS
WILLIAM LAWSON DISTILLERS
WILLIAMSON ENGINEERING COMPANY
WILSON SPORTING GOODS COMPANY
WINCHESTER ELECTRONICS (UK)



Vraag het bewijs.

Er zijn reeds meer dan 300 buitenlandse bedrijven die zich in Schotland hebben gevestigd. Zij genieten van alle voordelen die een industrieel sterk ontwikkeld land kan bieden. Geschoolde arbeidskrachten en een uitstekende verbinding met de rest van Europa zijn er maar enkele van.

Er zijn tevens talloze mogelijkheden op het gebied van de elektronika, spijstechnologie, gezondheidszorg en biotechnologie. Ook in de dienstensectoren zoals financiering en ontspanning zijn

ze niet te onderschatten.

Als u een fabriek of distributiecentrum wil opzetten of onder licentie wil fabriceren, vraag dan onze video-cassette aan. De film maakt u duidelijk waarom Schotland zo aantrekkelijk is voor het investeren in de toekomst van uw bedrijf.

Telefoneer naar ons kantoor in Brussel (09322 539 2774) en vraag Gordon Aitken om inlichtingen. U kan eveneens bovenstaande coupon terug sturen.

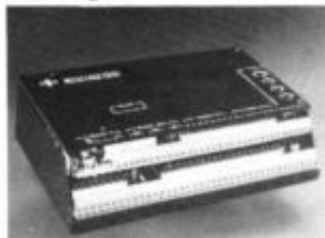


KLEINE PLC

Naast de reeds bestaande reeks, de PLC008, PLC016compact, PLC016 en de Robotcontroller met 'teach-in', is door Bivator een PLC-serie voor kleine bedrijfsprocessen en de machine-industrie uitgebracht.

De Controller 1000 in een robuuste stalen behuizing van zeer geringe afmetingen bevat een processor, die per 2,2 ms duizend instructies kan uitvoeren. De programmering kent slechts 16 instructies. Signalering van de in- en uitgangen vindt plaats met LED's. Op de controller zijn aansluitklemmen aanwezig voor de in- en uitgangen, de voeding (24 Vac) en voor eventuele voeding van de in- en uitgangen (+24 V). Via een 2-draads verbinding is koppeling mogelijk met de grotere PLC016.

De controller 1000 heeft twee uitvoeringen.



Inl.: Bivator Benelux BV, Merwedeweg 11b, 3336 LG Zwijndrecht (078) 101111.

SNELLE 12-BIT A/D-OMZETTER

Harris Semiconductor heeft een snelle, complete 12-bit A/D-omzetter voor directe koppeling met een microprocessor geïntroduceerd. De HI-674A heeft een nominale conversietijd van 12 µs.



Een dubbele chipconstructie en verbeterde logische schakelingen resulteren in een snellere toegangstijd en kortere 'set up'- en 'hold'-tijden. Een temperatuurgecompenseerde 'current mode oscillator' staat garant voor een stabiele conversietijd in een breed werktemperatuurgebied. Een verbeterde zener-referentie en het gebruik van 'current mode'-logica voor de signaaloverdracht tussen de chips heeft geleid tot een aanmerkelijke reductie van de overgangsruis.

Toepassingen voor de HI-674A



omvatten zeer snelle industriële proces-regelapparatuur, militaire en industriële data-acquisitie en medische en laboratorium-instrumentatie. De HI-674A is pin-compatibel met de industriële standaard HI-574A en bevat een interne referentie en klok. De HI-674A is verpakt in een 28-pens keramische DIL-behuizing en is verkrijgbaar in meerdere werktemperatuurgebieden.

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

BEVEILIGING MET LICHT

In het leveringsprogramma van Teleson zijn opgenomen de FF-SAS-kaarten van Honeywell. Met deze serie kan een lichtscherm met (maximaal) 8 zenders en ontvangers uit de FF-MCF-serie worden gemaakt. Deze zender/ontvanger-combinatie kan een afstand van maximaal 18 m overbruggen. De sensoren

werken met infrarood licht. Elke combinatie werkt onafhankelijk en wordt sequentieel ingeschakeld met een frequentie van 1250 Hz. Zodra een zender/ontvanger-combinatie een voorwerp „ziet“, worden de twee uitgangsschakels bekrachtigd. Deze blijven bekrachtigd wanneer het voorwerp van de ene combinatie naar de andere verschuift en zolang er ook maar één combinatie onderbroken is. Dus geen uitschakelen en weer inschakelen; deze tijd kan funest zijn voor de persoon achter de machine (een noodstopknop wordt vaak niet op tijd ingedrukt).



Het FF-SAS-systeem werkt automatisch, er hoeft geen handeling te worden verricht om de machine uit te schakelen. Natuurlijk moet een beveiliging constateren of een onderdeel van het systeem niet meer werkt. De FF-SAS controleert dit zelf, continu. Elke beveiliging moet eens per maand worden gecontroleerd. Dit is bij dit systeem eenvoudig, want alle testfaciliteiten zijn op het front aangebracht. Vergroting van het lichtscherm is mogelijk door meerdere FF-SAS-kaarten te koppelen.

Inl.: Teleson BV, postbus 4048, 3502 HA Utrecht (030) 890014.

+++ oki +++ optrex +++ pci +++ oki +++ optrex +++ pci +++



OKI PANEL DISPLAY
OKI PANEL DISPLAY UNIT IS A DC DRIVEN
GAS DISCHARGE TYPE DISPLAY DEVICE. THE
ALPHANUMERIC CHARACTER DISPLAY IN 3x7
DOT MATRIX IS ACCOMPLISHED BY THE SEQUENTIAL
SCANS OF COLUMN ELECTRODES.
FEATURES OF OKI PANEL DISPLAY UNITS:
1. COMPACT AND RUGGED CONSTRUCTION.
2. UNLEGIBLY BRIGHT, EASILY VISIBLE.
3. LOW POWER DISSIPATION.
4. ORANGE OR GREEN DISPLAY.
5. VARIETY IN STANDARD CONFIGURATION.

Liquid Crystal Displays en Plasma Displays van de fabrikanten OKI, OPTREX en PCI nu onder één dak bij NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

Wij leveren:
DOT MATRIX DISPLAYS,
GRAFISCHE DISPLAYS,
KLOKJES, TELLERS,
VOLTMETERS, etc.



kwaliteit in produkt en service

NE

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.
Drentestraat 7 1083 HK Amsterdam Tel. (020) 46 22 21 Telex 11625 Niesco

nauwkeurige signaalbehandelings oplossingen

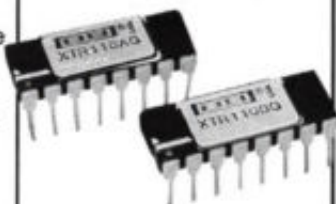
Eenvoudige, complete componenten voor versterken,
oversturen en omzetten van analoge signalen...



Goedkope instrumen- tatieversterker

De INA101HP is een zeer nauwkeurige monolitische instrumentatieversterker, die voor het eerst in een extreem goedkope kunststof DIL behuizing wordt aangeboden, met de volgende eigenschappen:

- maximale offsetspanning van slechts $250 \mu V$
- drift van slechts $2 \mu V/^{\circ}C$
- lineariteitsafwijking van maximaal 0,005%
- 1 tot 1000 V/V versterkingsbereik



Geminiaturiseerde stroombron/zender

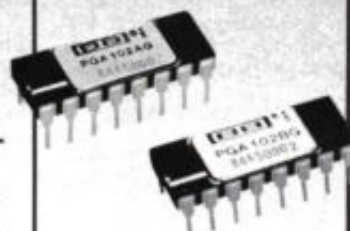
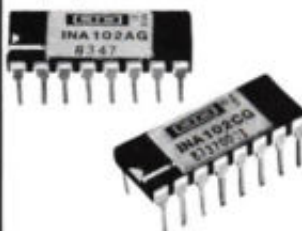
De XTR110 is een volwaardige 4 tot 20 mA stroomtransmitter en een programmeerbare stroombron met uitstekende eigenschappen voor procesbesturing en gegevensverzameling:

- grote toelaatbare ingangsspanningen van 0 tot +5V of 0 tot +10V
- lineariteitsafwijking van maximaal 0,005%
- grote keuze uit uitgangsbereiken
- kleine afmetingen, voor montage en signaaltransmitters

Gemakkelijk toe te passen instrumentatie- versterker biedt laag opgenomen vermogen

De INA102 monolitische instrumentatieversterker combineert een grote nauwkeurigheid met een lage ruststroom:

- maximale ruststroom van slechts $750 \mu A$
- versterkingsdrift van maximaal $5 \text{ ppm}/^{\circ}C$
- hoge ingangsimpedantie van $10^{10} \Omega$
- pen-selecteerbare versterkingsfactoren van x1, 10, 100 en 1000



Goedkope, digitaal programmeerbare versterker

De PGA102 is een snelle, accurate monolitische digitaal gestuurde, niet inverterende versterker:

- zeer nauwkeurig door zijn maximale versterkingsfout van 0,01% en zijn maximale lineariteitsafwijking van 0,003%
- zeer lage versterkingsdrift van $0,4 \text{ ppm}/^{\circ}C$
- snelle insteltijd van 2,8 μs tot op 0,01% van de eindwaarde
- de versterkingsfactor van x1, 10 en 100 is met slechts 2 bits te programmeren

BURR-BROWN®
BB

putting technology
to work for you

ASYST WETENSCHAPPELIJKE SOFTWARE voor IBM pc & kompatibelen, supports 8087.

MODULE 1

Systeem/graphics/statistics

Arithmetic operations and special functions
Statistical functions
Array handling functions
Graphics
Graphics readout and cursors
Control structures
Input/output
String handling
Gamma, bessel and error functions.

MODULE 2

Analyses

Polynomial mathematics and evaluation
Advanced graphics
Vectors and matrices
Eigenvalues and eigenvectors
Least squares approximations
Advanced statistics
Data manipulation
Fast fourier transform, 2-D FFT, and inverse FFT

MODULE 3

Data acquisition

Supports f.e.
Keithley DAS series
Metrabyte cosp

Analog I/O
Digital I/O
Real-time synchronization
Data buffering
Data acquisition supported in background mode.

MODULE 4

GPB/IEEE - 488

Supports f.e.
Keithley 8573
Capital Equipment
Metrabyte, IBM.
Complete IEEE - 488 protocol
Buffering
Real-time synchronization.



KEITHLEY

Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem
Tel. 01830 - 25577 Telex: 24684

Ruimteproblemen? BASF lost ze op!



Met de 3.5" Micro floppy disk drive en de 5 1/4" Slim Line floppy disk drive biedt BASF twee drives, die tot de kleinste in hun soort behoren. Zo heeft het Slim Line model een hoogte van slechts 33 mm. Geheugencapaciteit: 1 Mb max.

BASF levert een uitgebreid programma floppy disk drives en Winchester disk drives.

Diode levert uit voorraad.
Bel ons voor prijs en documentatie!

The perfect partnership.



BASF

TE LINTELO SYSTEMS is gespecialiseerd in opto-electronische systemen en componenten.

T.L.S.

Te Lintelo Systems is gespecialiseerd in het in- en verkopen van opto-electronische componenten en systemen alsmede het produceren daarvan.

Exclusieve vertegenwoordigingen:

- ADB
ADB Visems
- ILC Technology

— United Detector Technology

Non Contact Scanning

Systemen op maat

In samenwerking met **Lenka Micro Systems** en **Laser Consultancy** worden praktijk-gerichte systemen ontworpen en in productie genomen. Dit betekent het combineren van lichtbronnen (meestal lasers), optische componenten, detectoren en electronica.



TE LINTELO SYSTEMS BV
Electro-Optical Applications

Indien U meer informatie wilt, aarzelt U dan niet contact met ons op te nemen.

TE LINTELO SYSTEMS
Wolfskuilseweg 279 E IV, 6504 AA Nijmegen.
Telefoon 080-78 22 42.



ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

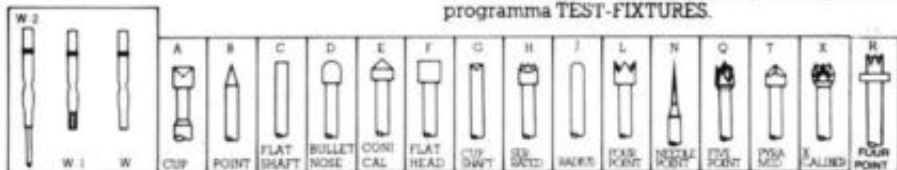
Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technology biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

Voor de zogenaamde Incircuit-testers van: FAULTFINDER, GENRAD, HEWLETT PACKARD, MARCONI, RACAL, OLIVETTI, ZEHNTTEL, BEAVER, TERADYNE, PHILIPS ICCT 2000, EVERETT CHARLES, COMPUTER AUTOMATION, FLUKE, WAYNE KERR, bieden wij een uitgebreid en sterk programma TEST-FIXTURES.

Everett Charles is dus de ideale partner voor:

- PROBES
 - Complete interfacing tussen "Device" en Tester
- Wist U dat EUROLECTRON B.V. de meeste typen probes en fixtures uit VOORRAAD levert? Interesse? Bel 030-783607 en vraag naar de afdeling Test-equipment.

CONTACT PRODUCTS INC.



eurolectron b.v.
Tollienslaan 15 3723 DH BILTHOVEN

TNO

ZOEKT

ten behoeve van het CENTRUM VOOR MICRO-ELEKTRONICA een

PROJECTCOÖRDINATOR/ ADVISEUR (m/v)

Taak:

- als projectcoördinator initiëren, onderbrengen en begeleiden van onderzoeksprojecten bij TH's, TNO en/of de industrie. Het betreft hier geavanceerde ontwikkelingsprojecten resp. speerpunt-onderzoek veelal op industriële sensoren;
- naderen van de voor deze ontwikkelingsprojecten geïnteresseerde bedrijven bij de uitwerking en de industrialisatie van deze op micro-elektronica gebaseerde ontwikkelingen;
- analyseren van de door het bedrijfsleven aangeboden problemen.

Functie-eisen:

- TH-Elektrotechniek of Natuurkunde, ervaring met instrumentele elektronica of fysica en zo mogelijk met applicaties van microcomputers in automatiseringssystemen en sensoren;
- goede contactuele eigenschappen;
- vaardigheid in rapportage;
- gewend in teamverband alsook zelfstandig te werken.

Inlichtingen omtrent de functie worden gaarne verstrekt door Ir G. A. Schwippert hoofd CME (015-569330 tst. 2663).

Schriftelijke sollicitaties binnen twee weken met vermelding van nummer EL-1406-01 richten aan het hoofd van het Centrum voor Micro-Elektronica TNO, Postbus 67, 2600 AB DELFT.

TNO

IS

de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek met als hoofdtak door praktijkgericht onderzoek en kennisoverdracht de samenleving te ondersteunen.

De werkteerijnen waarop TNO actief is zijn onder meer: Energie, Industriële technologie, Voeding, Milieu, Mens en Arbeid. De werkteerijnen zijn over een achttal hoofdgroepen verdeeld.

Onder de Hoofdgroep Technisch-Wetenschappelijke Diensten ressorteert het

Centrum voor Micro-Elektronica te Delft.

Het Centrum, één van de drie Micro-Elektronica Centra in Nederland, legt zich onder meer toe op de bevordering van het toepassen van micro-elektronica in de industrie, met het accent op kleine en middelgrote ondernemingen door middel van vakkennisoverdracht, voorlichting, produkt- en systeemontwikkelingen. Het Centrum omvat momenteel 7 medewerkers.



MOLENSCHOT B.V.

te Breda is een gerenommeerd fabrikant van hoogwaardige industriële weegapparatuur en geautomatiseerde weegsystemen. Het bedrijf heeft ca. 200 medewerkers, is sterk op de export gericht en heeft eigen vestigingen in Frankrijk, Engeland en België. De produkten lopen uiteen van weegbruggen en halffabrikaten tot geavanceerde procesbesturingssystemen met dataverwerking voor b.v. de behandeling van bulkgoederen.

In de produktie-afdeling Electronica worden de verschillende weegterminals geassembleerd, afgeregeld en getest. De voornaamste componenten die daarbij worden toegepast zijn A-D converters, microprocessors, PLC's en PC's. Afhankelijk van het soort produkt wordt er in grotere, dan wel kleinere series geassembleerd. Daarnaast is er veelal sprake van maatwerk en aanpassingen aan de specifieke eisen van de klant.

Voor de leiding van deze afdeling, die nu 8 medewerkers telt, doch in de toekomst verder zal groeien, zoeken wij een

PRODUKTIECHEF ELECTRONICA (HTS/MTS)

Hij is verantwoordelijk voor de algehele leiding en organisatie van de afdeling. Naast planning, werkverdeling en voortgangsbewaking heeft hij een deskundige inbreng t.a.v. de produktie-technieken.

Omdat de werkzaamheden van de afdeling slechts ten dele routinematig zijn (kleine series, speciale projecten) komt extra nadruk te liggen op het begeleiden en instrueren van de medewerkers, op het oplossen van technische knelpunten en op de kwaliteitsbewaking.

De man die wij zoeken is energiek en resultaatgericht. Hij heeft overwicht en combineert technische kennis met een praktische instelling.

Gevraagd wordt:

- HTS of MTS electronica;

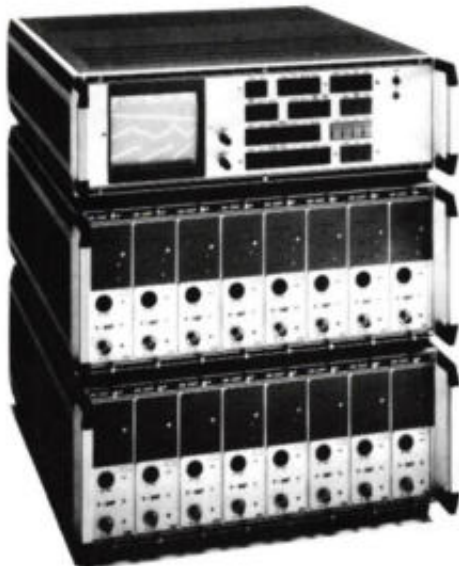
- kennis van en enige jaren ervaring met analoge en digitale technieken, microprocessor-gestuurde systemen en PC's;
- leidinggevende ervaring;
- leeftijd tot 35 jaar.

Geboden wordt:

- een zelfstandige en verantwoordelijke functie in een innovatief bedrijf;
- goede toekomstperspectieven;
- uitstekende honorering.

Zoekt u een nieuwe uitdaging, richt dan uw sollicitatiebrief aan onderstaand bureau. Voor nadere informatie is mevrouw Kohnstamm 's avonds te bereiken onder tel. 076-611814. Vertrouwelijke behandeling wordt gegarandeerd.

Drs. B. E. Kohnstamm-Fockens,
Adviseur Personeelswerving en -selectie,
Ruitersboslaan 17, 4837 CJ BREDA.



**ELEKTRONISCHE
GERÄTE G.m.b.H.**

gespecialiseerd in TRANSIENT RECORDERS

Kenmerken van de serie VK-MC:

- opbouwsysteem tot 32 kanalen
- 64 kbyte per kanaal
- 8 of 10 bit oplossend vermogen
- alle kanalen galvanisch gescheiden
- automatische nul-korrektie bij opname
- 4 kanalen gelijktijdig op het scherm
- instelbare offset van ingangsbereik
- schrijveruitgangen voor y-t en x-y
- 3 tijdbasistrappen en pre-trigger
- IEEE-488 interface

Voor alle informatie:



Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 AB TILBURG
Tel. 013/670021, telex 52560

RICHARD HIRSCHMANN ELECTRONICA NEDERLAND B.V.

te Weesp maakt deel uit van het internationaal bekende Hirschmann-concern te Esslingen am Neckar. Ons uitgebreid leveringsprogramma omvat o.a. kabeltelevisie, antenne-inrichtingen, antennes voor auto, mobilifoon, radio en televisie, inbraak-beveiliging, gesloten tv-systemen, componenten voor de electrotechnische en electro-nische sektor. Naast de bekende Hirschmann-produkten vertegenwoordigen wij een aantal gerenommeerde fabrikanten als Littelfuse Tracor, Hammond, Wipac, Letrona, Schuh, H.E.B., Allgon, Norma en Big Lift.

Vanwege de voortdurende groei in het afnemersbestand en de uitbreiding van nieuwe akti-viteiten is bij onze onderneming de behoefte ontstaan aan een

commercieel-technisch medewerker

(rayon West)

Functie-omschrijving:

Na een introductieperiode, waarin u kennis maakt met het uitgebreide relatie- en produkten-bestand, werkt u in de verkoop buitendienst zelfstandig in het rayon Noord-Holland, Utrecht, ged. Zuid-Holland en onderhoudt u de kontakten met bestaande relaties en ontwikkelt u nieuwe kontakten. Het betreft hier een veelzijdige en zeer afwisselende baan.

Gevraagd wordt:

- HTS-E met actieve kennis van elektronica en/of meet- en regeltechniek;
- leeftijd 26-35 jaar;
- ondernemende en doortastende persoonlijkheid, die op de hoogte wil blijven en met enthousiasme weet wat zaken doen is;
- goede kontaktuele eigenschappen en doorzettingsvermogen;
- beheersing van het Duits en het Engels op redelijk niveau;
- woonachtig in werkgebied.

Wij bieden:

- een zelfstandige baan met uitstekende perspectieven bij een sterke onderneming;
- een afwisselende functie met een kollegiale teamsfeer, waarbij voldoende ruimte is voor eigen inbreng;
- een goed salaris in overeenstemming met het niveau van de functie en de geleverde prestaties;
- de secundaire arbeidsvoorwaarden zijn daarop afgestemd.

Belangstelling?

Richt dan uw eigenhandig geschreven sollicitatie aan de direktie. Diskrete behandeling is verzekerd.



Hirschmann

**RICHARD HIRSCHMANN
ELECTRONICA NEDERLAND B.V.**
Pampuslaan 170, 1382 JS Weesp
Postbus 92, 1380 AB Weesp.

Adviesinstituut voor Telekommunikatie en Informatie Systemen

KAI is een zelfstandig adviesbureau dat deel uitmaakt van DeltaKabel. KAI is in 1972 gestart met het adviseren van overheden en particulieren bij het realiseren van kabeltelevisiesystemen. Tot nu toe is KAI betrokken geweest bij het tot stand komen van ca. 1,2 miljoen kabeltelevisie-aansluitingen in ca. 120 gemeenten, waaronder Amsterdam en Rotterdam. Op dit ogenblik is KAI intensief betrokken bij beleidsvraagstukken betreffende nieuwe media. Sinds enige jaren ontwerpt KAI ook micro-elektronika-apparatuur voor gebruik in kabelnetwerken (o.m. kiestelevisie apparatuur voor DeltaKabel t.b.v. Clyde (UK) en Zuid-Limburg). Hierbij komen aspecten van data-overdracht op hoogfrequent-basis en dataverwerking aan de orde. Zowel hard- als software worden in een eigen laboratorium ontwikkeld. Ten behoeve van metingen aan kabelnetten en in het ontwikkelingslaboratorium beschikt KAI over een uitgebreid spektrum aan meetapparatuur.

In verband met uitbreiding van haar nationale en internationale activiteiten zoekt KAI een

Ontwikkelaar hoogfrequent apparatuur

Taak:

- het ontwikkelen van hoogfrequent schakelingen
- het zelfstandig kunnen verrichten van metingen aan deze schakelingen
- het verrichten van type-goedkeuringsmetingen aan telekommunikatiecomponenten
- het verrichten van metingen aan kabeltelevisienetten

Functie-eisen:

- opleiding MTS/HTS-E
- ervaring in ontwikkelen van hoogfrequent schakelingen
- ervaring in software (Assembler en Pascal) strekt tot aanbeveling
- ervaring in hoog-frequent metingen
- analytisch, systeemdenkend doch resultaatgericht ingesteld
- goede mondelinge en schriftelijke uitdrukingsvaardigheid in de Nederlandse en Engelse taal
- zelfstandig en in teamverband kunnen werken

Arbeidsvoorwaarden:

Wij bieden een interessante werkkring met voldoende ontplooiingsmogelijkheden.

De primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden zijn afhankelijk van opleiding en ervaring.

Nadere informatie:

Desgewenst kunt u informatie verkrijgen bij de heer A.H. Kalkman, tel. 01820 - 23166.

Een psychologisch onderzoek en medische keuring kunnen deel uitmaken van de selectieprocedure.

Belangstellenden worden uitgenodigd hun schriftelijke sollicitatie met curriculum vitae binnen twee weken na plaatsing van deze advertentie te zenden naar:

De directie van KAI B.V., Bleulandweg 3, 2803 HG GOUDA.



Bleulandweg 3
2803 HG Gouda
Tel. 01820-23166*

ROOD TESTHOUSE



Rood Testhouse is een internationaal testlaboratorium voor kwaliteitsbeheersing in de micro-elektronica.

Vanuit Heerde, de hoofdvestiging, waar momenteel 75 mensen werken, biedt zij haar testservice via eigen verkoopkantoren in Nederland, Duitsland, Engeland en Frankrijk aan op de internationale markt.

De afdeling MARKETING/SALES SUPPORT verzorgt de communicatie tussen de verkoopkantoren en de technici in het laboratorium te Heerde.

Wegens toenemende activiteiten zoeken wij ter versterking van het huidige sales support team, momenteel bestaande uit een commercieel medewerker, technisch medewerker en kalkulator, een nieuwe

KOMMERCIEEL MEDEWERKER M/V

Taakomschrijving:

- de commercieel medewerker onderhoudt intensief contact met de verkoopkantoren over offertes, prijsafspraken en levertijden;
- zorgt dat de verkoopkantoren voortdurend op de hoogte worden gehouden van de nieuwste ontwikkelingen binnen het testlaboratorium;
- het aksent van deze commercieel gerichte functie ligt op verkoopondersteunende activiteiten, waarbij men voor de technische inhoud beroep doet op de technische medewerker.

Vereisten:

- a) een afgeronde H.T.S.-Elektronica opleiding;
- b) commerciële interesse;
- c) beheersing van de Nederlandse en Engelse taal in woord en geschrift;
- d) goede contactuele eigenschappen;
- e) leeftijd ca. 30 jaar.

Telefonische informatie omtrent deze functie kunt u verkrijgen bij de heer P.B.N. van Damme, marketing manager, tel.: 05782 - 3600 of privé 05782 - 1642.

Uw schriftelijke sollicitatie voorzien van uitgebreid curriculum vitae kunt u richten aan de heer J.W.H. van der Heijden, Personeelszaken, Rood Testhouse B.V., Postbus 90, 8180 AB Heerde.

ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts 20, 23, 50
Amroh 74
Analog Devices 48, 0-4
A.P.R. Elektronika 60
Avio Diepen 78
AVT 83

Belpa 57
Bourns 37
Brands 34
Brown Boveri 72
De Buizerd 32
Burr Brown 88

CAD 78
Carlo Gavazzi Omron 4
Carlo Gavazzi Pantec 66
CGE Alstom 40
Compac 85

Diode 16, 89
Distec Electronics 79

Elincom 22
Elpoma 25
Euroelectron 25

Fluke 18

Gould 56, 0-3

Harting Elektronik 46, 47

Hewlett Packard (bijsluiter) 52
Hirschmann 60, 92

I.L.P. 74
Imphy Holland 66
Ing. Buro van Drunen & van Dalen 34
Interprint 68
Intra Electronics 15
Intronic 66
Isolectra 6, 7

Jobarco 34, 62

KAI 93
Keithley Instruments 50, 89
Kipp 14
Klaasing Electronics 32, 38, 84
Klees Electronics 62
Buro Kohnstamm 91
Koning en Hartman 5, 18, 36, 58, 59
Koopman 68

Te Lintelo Systems 90

Manudax 40, 54, 62, 83
M.C.A. Tronix 80
Microtronica 82

Nenafa 60
Nicolet 49

Nijkerk Elektronika 87

Ohmtronics 92

Radikor 64
Rijff Kwarts Techniek 68
Ripa Electronics 74
Rodelco 26
Rood Testhouse 94

Geveke Electronics 25

SCS 83
S.D.A. 86
SEB Souriau 4, 26
Siemens (bijsluiter)
Simac Electronics 44, 45
Sobelab Electronics 22
Sprague 24

Techmation Electronics 35, 68, 81
Technex 54
Tekelec Airtronic 16
Tetraco 22

Vekano 79, 81
Vitronic 0-2
Van Vliet 75
Vogels 84

Wiltronics 15

Yokogawa Electrofact 30

Ziekenhuis Lichtenberg 77

Belangrijke telefoonnummers

Advertentie-reserveringen:
H. Smienk 05700-91471
Materiaal: 05700-91693
Aanvragen bewijsnummers:
05700-91478
Vragen over betalingen:
05700-91484

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471
Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Aylmer Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058
Nippon Keisoku Inc.
c/o Mr. Y. Yamamoto
P.O. box 410,
Central Tokyo 100-91
(03)292-0971
Japan

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.



"Hoe verhoog je de produktiviteit?"

"Praat met Gould"

Flexibiliteit in productieprocessen.

Gould Industrial Automation Systems helpt overal ter wereld arbeidsintensieve fabricageprocessen om te zetten efficiënte, flexibele geïntegreerde productie-systemen. Aanpassingen of moderniseringingen die wisselende productiecycli en productievolumes mogelijk maken.

Gould Industrial Automation Systems is een veel-gevraagde partner in de automobieliindustrie. Evenals in de elektronica, chemische- en voedings- en genot-middleindustrie. En op het gebied van de ruimtevaart.

Ook op andere, snel aan belang winnende terreinen, is Gould actief. Zo is Gould een begrip als het gaat om informatie- en defensiesystemen, meet- en regel-techniek en elektronische componenten, inclusief halfgeleiders.

Wilt u weer weten over de mogelijkheden die Gould u biedt?

Neem dan contact op met:

Gould Modicon BV, Postbus 972, 3800 AZ Amersfoort.



GOULD
Electronics



Het middelpunt van Uw ontwerp