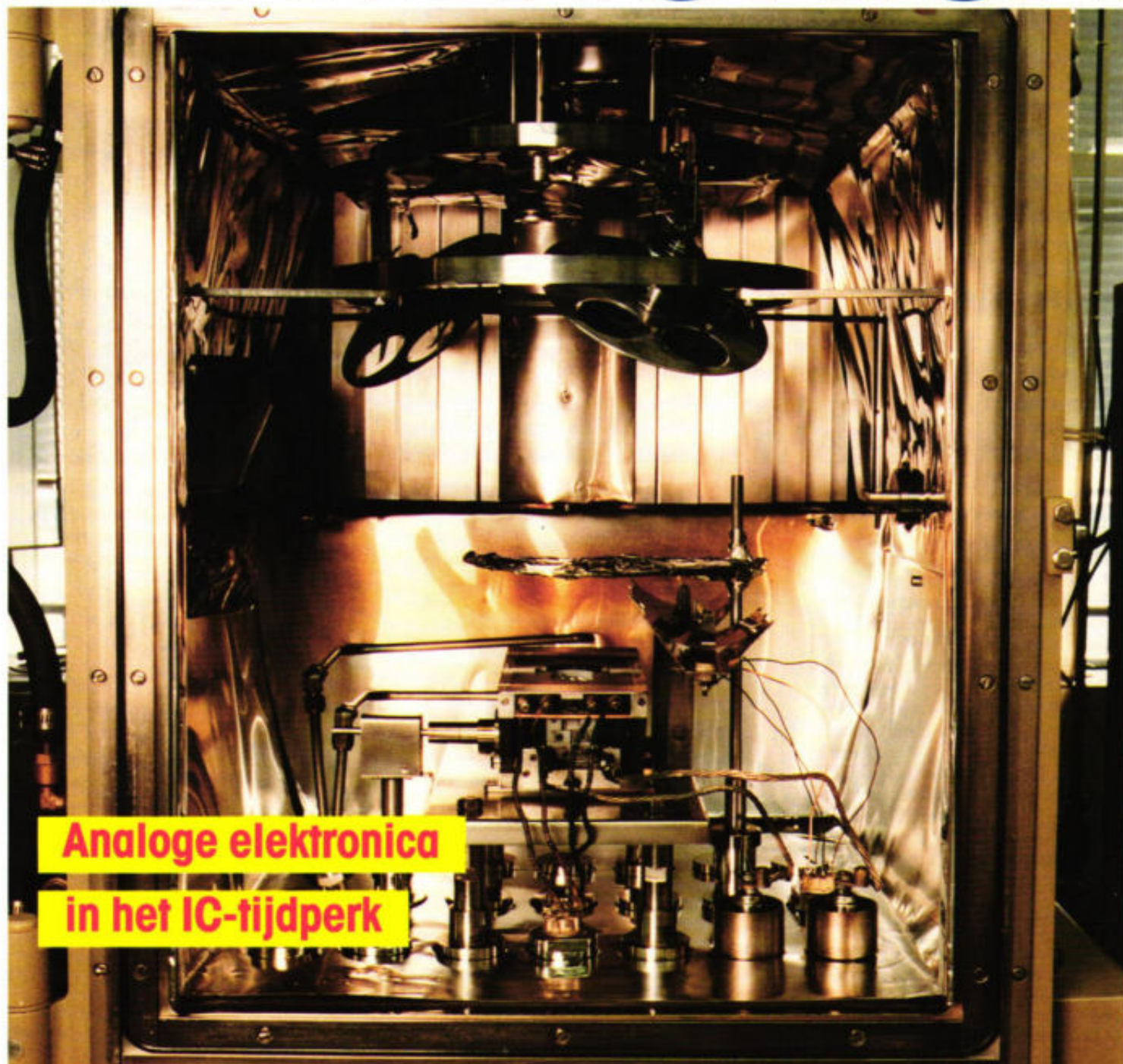


Moderne diagnosemiddelen bij CNC-besturing

Röntgenstraling uit plasma's

Europese chipstrategie van IBM

ELEKTRONICA



Analoge elektronica
in het IC-tijdperk

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



JUST WRITE AND SEE ...

U hoeft nu niet meer te wachten tot de eerste samples van Uw semi-custom chips geleverd worden. Met EPLD's (Erasable Programmable Logic Devices) is het aanmaken van CHMOS logische schakelingen niet langer een kwestie van maanden maar van minuten.

Omdat EPLD's zich laten wissen als EPROM's is het debuggen veel eenvoudiger geworden. U kunt nu ook de beproefde modulaire software ontwerptechniek gebruiken voor logische schakelingen. Ontwerp een stukje van Uw logika en test het. Bewaar het deelontwerp in Uw PC en test het volgende stukje in dezelfde gewiste EPLD. Nadat alle modules functioneel zijn, gebruikt U de krachtige ontwikkelingsgereedschappen op Uw PC om alles te combineren in één EPLD.

Het resultaat

is een volledig functionele, hoog geïntegreerde chip in een minimale ontwikkelingstijd. U kunt dan onmiddellijk in produktie omdat U met minimale inspanning al het werk in huis verricht.

De nu beschikbare types in de Intel EPLD familie zijn de 5C060 (600 poorten) en de 5C121 (1200 poorten).

Intel EPLD's worden gefabriceerd met het vertrouwde CHMOS II-E EPROM proces. Dit betekent hoge betrouwbaarheid, laag stroomverbruik en zelfs een lage prijs.

Met Intel EPLD's

kunt U praktisch elk logisch ontwerp met een complexiteit tot 1200 poorten realiseren. Synchroon en asynchroon bedrijf is mogelijk, JK, RS, D en T type flip-flops zijn aanwezig en voor I/O zijn tot 36 inputs of 24 outputs beschikbaar. Omdat de I/O vaak een probleem vormt, zijn in de 5C060 en 5C121 zogenaamde "buried" registers aanwezig zodat U geen I/O aansluitingen voor storage functies gebruikt.

Als U beschikt over een PC (IBM compatibel) haalt U voor minder dan tienduizend gulden een geavanceerd software pakket plus programmer in huis.

Hiermee is het mogelijk, om uitgaande van een logisch schema of formule, direkt een naar uw wens geprogrammeerd CHMOS LSI komponent te realiseren.

intel

BON

Informeer mij over EPLD,
de revolutie in Logic Design.

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 Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

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

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

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

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A.M. Bijnen, drs. R.T. Chompff,
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. Saey (België), M. Verstrepen
(België).

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

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 105 (incl. BTW)
België f 1890 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 7,75 (incl. BTW)
België f 150 (incl. BTW)
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijg-
baar. Een abonnement loopt van januari t/m december
en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgiro-
kaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het ka-
lenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzingen + betalingen 05700-91481

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

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

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde vervaelvuldiging en/of openbaarmak-
ing van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze
ook is verboden" ©1986.

„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 vergoe-
ding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rech-
te op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de
uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs-
en uitgeversvertegenwoordigers bestuurd Stichting Re-
prorecht, 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.

De omslagfoto:

Vacuüm-opdampklok voor het aanbrengen van de alumi-
niumlaag waarin door een latere etsbewerking de verbind-
dingssporen van een IC tot stand komen. Deze opdamp-
klok is één van de faciliteiten waarover het IC-laborato-
rium van de TH-Delft beschikt. Veel van de hierin be-
werkte siliciumplakken bevatten analoge geïntegreerde
schakelingen; het ontwerpen daarvan vormt een belangrijk
onderdeel van de onderzoek- en onderwijsactiviteiten van
de Vakgroep Elektronica. Anders dan men soms ten on-
rechte veronderstelt, is de rol van het analoge IC nog
lang niet uitgespeeld. Ontwerpers van analoge IC's heb-
ben zelfs zonnige toekomstperspectieven. Een uitvoerige
inleiding op pag. 47 e.v. legt uit waarom.
(foto: Technische Hogeschool Delft).



INHOUD

ACTUEEL

Zakennieuws. 6 10

INDUSTRIE

AUTOMATISERING

Moderne diagnosemiddelen bij CNC-besturing
Logica-analysator en geheugenoscilloscoop niet meer nodig 13

PRODUKTIE

Europese chipstrategie van IBM
Gestimuleerd door rivaliteit 19

COMPUTERS

Kunstmatige intelligentie heeft filosofen nodig
Relatie tussen 'computer' en 'ondubbelzinnigheid' moet losser worden 27

TECHNIEK

ONTWERPEN

Voedingsschakelingen doen het met CMOS
Deel 3: AC/DC-omzetters en RS232C-IC op +5 V. 31

ONDERZOEK

Röntgenstraling uit door lasers opgewekte plasma's
Veelzijdige toepassingen bij wetenschappelijk onderzoek. 39

HALFGELEIDERS

Analoge elektronica in het IC-tijdperk
Zonnig perspectief voor ontwerpers van analoge IC's. 47

PASSIEVE COMPONENTEN

Membraanschakelaars: dun licht en betrouwbaar
Nauwelijks beperkingen ten aanzien van vormgeving 64

BROCHURES 68

PRODUKTEN

75

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 4 juli



ADVERTEERDERS AGENDA VOOR DE ELEKTRONICA BRANCHE

Elektronica, vaktijdschrift voor de professionele elektronicus, presenteert in 1986 de volgende Specials en Themanummers:

Voor u	Nummer	Onderwerp	Sluitdatum advertenties	Verschijnings datum
	nr. 5	FIAREX '86	6 februari	5 maart
	nr. 10	Automatisering. Reportages over een aantal automatiseringsprojecten.	19 april	21 mei
	nr. 13/14	CAD/CAM voor de elektronicus. (printontwerp/IC-ontwerp e.d.)	6 juni	20 augustus
AKTUEEL	nr. 20	Printfabricage, materialen en technieken.	18 september	15 oktober

Is één, of zijn meer van deze onderwerpen het werkteerrein van uw onderneming, bel dan nú met onze media-adviseurs.

Zij helpen u graag opvallend acte de présence te geven in deze aandachttrekkende edities (bijvoorbeeld veel nabestellingen) naast uw collega's/concurrent op dit gebied.

Bel met:
Henk Smienk 05700-91471
Menno Flameling 05700-91476



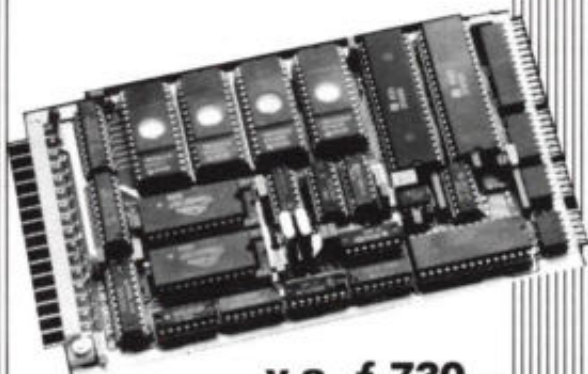
Elektronica is een tweewekelijkse uitgave van

Kluwer Technische Tijdschriften,
Postbus 23, 7400 GA Deventer.



B.E.M – SBC4C/5C

Universele Computers
gebaseerd op de
6502 en 6809



**v.a. f 730,-
excl. BTW**

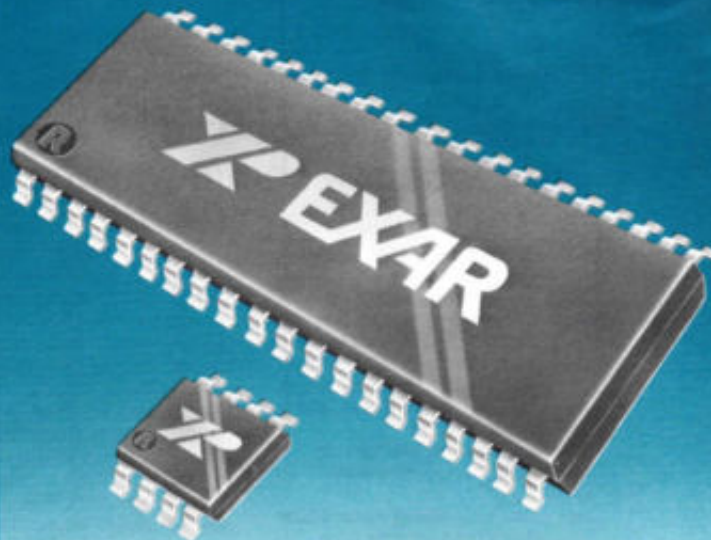
- ★ 6 stuks 28-pin IC voeten volgens jedec standaard
Goed voor 40 Kbyte RAM en 16 Kbyte EPROM. Andere configuraties zijn ook mogelijk
- ★ 1 USART (2651) voor Seriële communicatie
- ★ 20 Parallele I/O lijnen + 2 timers en 1 schuifregister
- ★ Expandeerbaar met meer dan 40 verschillende B.E.M applicatie kaarten
- ★ FLEX (6809) of BEMOS (6502) software ondersteuning

Voor meer details: BEL 02979-87771
Schrijf naar Brutech Electronics

Brutech Electronics

B.E.M.
SYSTEEMKAARTEN

Industrieweg 42, 3641 RM Mijdrecht
Telefoon 02979-87771 Telex 18576



Uw analoge ontwerp kan óók voordeel opleveren:

door gebruik te maken van de
produktkennis die EXAR in zijn chips bakt.

EXAR fabriceert een uitgebreid scala van IC's die analoge signalen verwerken. Kontinu wordt het produktprogramma aangevuld met nieuwe funktionele IC's, waarin de laatste technische innovaties verwerkt zijn.

EXAR levert veel IC's in SO-behuizingen, met een groot aantal ontwerpvoordelen, zoals minder ruimte en snellere signalen.

Met de ervaring van meer dan 1000 semicustom en custom IC-projecten is EXAR de meest logische keus als uw partner voor uw semicustom-ontwerp.

Laat u eens uitgebreid inlichten over de vele toepassingsmogelijkheden van EXAR componenten door specialisten van Nijkerk Elektronika.



Bel Nijkerk Elektronika.
Voor de juiste mensen en de juiste merken.

Nijkerk Elektronika levert u een breed assortiment van topmerken, plus een prima service.

Enkele voorbeelden:

- IC sockets en interkonnektie-materialen
- LCD's, LED's en Opto-elektronika
- SMD, schakelaars en keramische componenten
- Telekommunikatie IC's, geheugen IC's en mikroprocessor IC's
- Fiber-Optic data-kommunikatie systemen en LAN's

Wilt u op de hoogte blijven van de elektronika van morgen? Vraag dan, vrijblijvend met onderstaande bon ons informatie-bulletin NE-Parts aan.

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam, Tel. (020)46 22 21, Telex 11625 Nesco

Hierlangs afknippen



Informatiebon

- ☐ Ja, stuur mij gratis en vrijblijvend uitgebreide informatie over EXAR standaard IC's.
- ☐ Ja, stuur mij gratis en vrijblijvend uitgebreide informatie over semicustom IC's.
- ☐ Ja, abonneer mij gratis en vrijblijvend op NE-Parts.

Naam: _____

Naam bedrijf: _____

Functie: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Stuur deze bon op naar: Nijkerk Elektronika B.V.
Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam.

Premier Lubbers bij opening EuroComm 86:

Concentratie noodzakelijke van Europese telecommunicatie-R&D

AMSTERDAM – Europa draait op het terrein van de telecommunicatie volop mee. Maar of het op de lange duur het tempo kan bijhouden moet de toekomst uitwijzen. Dit was de belangrijkste conclusie van een aantal 'wijze' Europeanen, die meededen aan het openingssymposium van de European Communications Week. Het was een middag waar onder voorzitterschap van de oud EG-Commissaris Etienne Davignon gepraat werd, onder de paraplu van het telecommunicatie-beleid, over de problemen van Europa. Standaardisatie en de eenwording van de markt stonden centraal. Deze twee facetten zijn erg belangrijk voor het behoud van de Europese industrie op het IT-gebied nu, maar ook in de toekomst.

„We hebben twaalf verschillende nationale markten, dat vind ik het belangrijkste probleem voor onze Europese telecommunicatie-industrie”, zegt de Italiaanse Marisa Bellisario, directeur van Italtel. „We moeten voorkomen dat we gereduceerd worden tot een groep landen die alleen maar de licenties uitvoeren van fabrikanten in Japan en de VS. De Europese landen verkwalen hun positie tegenover deze landen. Daar komt nog bij, dat de afmetingen van de twaalf markten lang niet groot genoeg zijn om alle R&D-inspanningen te kunnen opbrengen. In al deze landen worden nog eens negen verschillende digitale telefooncentrales gebruikt. Een eerste stap naar integratie werd in ieder geval verleden jaar gezet door vier grote telecommunicatiebedrijven (Alcatel, Italtel, Plessey en Siemens). Zij werken aan de ontwikkeling van een digitaal schakelsysteem.”

Het concentreren van alle R&D-inspanningen was ook de boodschap van Ruud Lubbers, die via een video zijn gehoor toesprak. „Er rust een zware verantwoording op de industrie en overheden om snel aan de eenwording te werken. Race (Research and Development in Advanced Communication Technology for Europe) is een initiatief van de EG, dat de kar goed kan trekken.”

ZWAK

Het zeer succesvolle Race-project is een onderzoeksprogramma op het gebied van de top-technologieën van de telecommunicatie dat zich richt op twee doelen: Het voorbereiden van een breedband tele-

communicatienet en het ontwikkelen van de basistechnologie voor een Europees model. Vergeleken bij Japan en de VS is het Europese bedrijfsleven 'zwak' als het gaat om die uiterst belangrijke basistechnologieën, zoals de micro-elektronica. Dit komt omdat veel onderzoeken in Europees verband (Race, Brite, Esprit) op fundamentele basis gebeuren. Japanners en Amerikanen werken met hun producten direct naar de (gebruikers)markt toe. Van groot belang is

reld, maar dat loopt snel terug. Het tekort met de VS was in 1985 al f 1,64 miljard en met Japan f 1,45 miljard. Op zich zeggen deze bedragen me nog niet zoveel, maar het tekort met de States was in '85 29 procent groter dan in het jaar daarvoor en als we naar Japan kijken was dat maar liefst 61 procent groter”, aldus Carpentier.

WERKGELEGENHEID

De werkgelegenheid is ondanks het teruglopen van het handelsoverschot in deze sector fenomenaal. Carpentier: „In 1990 zullen in de Gemeenschap direct vier miljoen mensen een baan vinden in deze sector. Het heeft verder invloed op dertig tot zestig miljoen banen, waarvan zestig procent direct iets met telecommunicatie

sen mensen onderling. Tjakk Schuringa, lid van dezelfde werkgroep als Carpentier, had daar zo zijn eigen mening over. „Glasvezelkabels gaan de koperen verdringen en het beheer zal in handen komen van particulieren. Daar moeten echter wel afspraken over gemaakt worden om te voorkomen dat de prijzen uit de hand lopen. Een abonnement moet voor mensen uit lagere inkomensgroepen betaalbaar blijven of misschien zouden er keuzemogelijkheden geschapen moeten worden. Life-Line in Californië en Spanje is daar een goed voorbeeld van. Daar gebruiken abonnees de telefoon om een arts te bellen en daar betalen ze dan ook voor.”

De gebieden die nog geen telefoon hebben zullen in de toekomst de PTT op bezoek krijgen, althans als het aan Carpentier ligt. „We hebben vijf trajecten uitgezet die moeten leiden tot een coherente en wereldomvattende 'policy'. Een plan is om achtergestelde gebieden (binnenlanden van Spanje, Portugal en Griekenland) van telefoonnetwerken te voorzien. We moeten dit stimuleren en de PTT's moeten daarbij helpen.” Het moet, want anders zal de kloof niet meer te overbruggen zijn en hebben we twee Europa's.

WAARSCHUWEN

Gerrit Jeelof, vice-voorzitter Raad van Bestuur Philips, sloot de rij sprekers af door kritisch stil te staan bij de functie's van de PTT. Als het aan hem ligt, maar ook aan de andere forumleden, dan is het uit met de monopoliepositie. „De PTT levert een algemene en brede basisvoorziening en dat staat loodrecht op een flexibel produkt, dat op het bedrijfsleven is toegesneden.”

Davignon had als voorzitter het laatste woord. Hij waarschuwde de zaal tegen een te groot optimisme. „Wij zijn geen Europees eiland, we moeten kijken wat er 'buiten' gebeurt. Ik maak me daarom zorgen over de groei van onze markt die te langzaam gaat. Als we wachten moeten we voor de techniek weer naar de VS en Japan. Als we geen eenheid in standaardisatie en techniek krijgen, is het wenselijk dat de actieve leden samen maar verder gaan. Het Europa van de twee stromen.”

Eduard Voorn

Personalia

Per 1 mei jl. is de heer P. Vos benoemd tot manager van de Divisie Business Systems van ARC Automation Services. Voorheen was de heer Vos verantwoordelijk voor de produktontwikkeling.

De heer W. Andriessen, hoofd audio/video technical support van BASF Aktiengesellschaft, is be-

noemd tot voorzitter van subcommissie 60 van de International Electrotechnical Committee (IEC). De Technische Commissie 60 is verantwoordelijk voor het speciale gebied "recording" en haar subcommissie 60A houdt zich bezig met "geluidsopname".

Bij MDS Nederland NV is de heer Chr. Koetsier benoemd tot adjunct-directeur sales met verantwoordelijkheid voor alle commerciële activiteiten van het bedrijf.



Het forum bij het openingssymposium van de European Communications Week. V.l.n.r. Michel Carpentier, Marisa Bellisario, Etienne Davignon, Tjakk Schuringa en Gerrit Jeelof. (foto: Nationaal Foto Persbureau)

buiten Race de zogenaamde 'senior officials group'. Hierin praten vertegenwoordigers van de PTT's en de ministers van Industriële en Economische Zaken. Zij werken nu een Integrated Services Digital Network (ISDN). Misschien wel de nieuwe Europese standaard voor telecommunicatienetwerken?

„We kunnen nu al zeggen dat Race goed draait”, zegt Michel Carpentier, Directeur-Generaal Information Technology and Telecommunications Task Force, die de Commissie in het leven heeft geroepen om de ontwikkeling in de EG-telecommunicatie te begeleiden. „We starten in de zomer met de eerste call for proposals”. Carpentier benadrukte tijdens zijn voordracht het feit dat telecommunicatie een commercieel produkt is waar Europa aan kan verdienen. „Informatie moet gebruikt worden om er geld mee te verdienen. Het is tevens een strategisch onderdeel van onze samenleving. We hebben nu nog in deze sector een handelsoverschot met de rest van de we-

Wisselend resultaat bij verkoop van high-tech instrumenten

'Het Instrument' en FIAR coördineren expositiebeleid

SOEST – De omzet in de instrumentenbranche is in het eerste kwartaal 1986 met 11% toegenomen. Het vergelijkbare cijfer in 1985 bedroeg 21,8%. In het eerste kwartaal 1986 is niet alleen de sterke stijging van het eerste kwartaal geconsolideerd maar is ook de omzet nog verder toegenomen. Dit blijkt uit het trendonderzoek dat door branche-organisatie 'Het Instrument' wordt gecoördineerd.

Het herstel van de economie, het overheidsbeleid gedurende de afgelopen jaren en de technologische ontwikkelingen hebben volgens 'Het Instrument' de groei van de omzet in de instrumentenbranche sterk gestimuleerd. In 1982 trad een stijging op van 3,8% en in 1983 van 5,2%. In 1984 bedroeg de groei 13,5% en vorig jaar 17,0%. In de medische sector is in het eerste kwartaal 1986 de omzet op de binnenlandse markt iets achtergebleven. De export ontwikkelde zich positief, waardoor de uiteindelijke omzet met 2,1% is toegenomen. De orderontvangst nam in deze periode met 6,2% toe, zodat voor het tweede kwartaal een sterkere groei wordt verwacht.

De omzet van instrumenten voor het gebruik in laboratoria is in het eerste kwartaal met 10,7% toegenomen. Ook in deze sector was het groeipercentage van de export hoger dan op de binnenlandse markt. De orderontvangst lag op hetzelfde niveau, zodat het tweede kwartaal een nagenoeg onveranderd resultaat wordt verwacht.

De omzet van meet-, regel-, besturings-, en automatiseringsapparatuur nam toe met 30%. De orderverwerving lag op hetzelfde niveau.

De export groeide sneller dan de binnenlandse markt. De vele toepassingsmogelijkheden voor industriële automatisering en de positieve aspecten met betrekking tot milieu, kwaliteit en efficiëntie bevorderen in sterke mate de activiteiten van deze sector. Een daling, met 1,5%, trad op bij professionele elektronica voor industriële toepassingen. In het eerste kwartaal 1985 werd echter een toename van de omzet gerealiseerd van 30,5%. Deze groei is in 1986 nagenoeg geconsolideerd. Mede op basis van de toegenomen orderontvangst wordt verwacht dat de omzet in het eerste halfjaar 1986 zich zal stabiliseren.

Door de vele nieuwe toepassingen op het gebied van elektronica worden de leveranciers geconfronteerd met een toename van het aantal tentoonstellingen. De leveranciers van professionele elektronica verenigd in de branche-organisaties 'Het Instrument' en de 'FIAR' hebben gekozen voor een gezamenlijk expositiebeleid. In Nederland zal jaarlijks één tentoonstelling op het gebied van professionele elektronica voor industriële toepassingen worden georganiseerd.

CIM in de bouw

ZOETERMEER – CIAD, de Vereniging voor Computertoepassingen in de Ingenieurspraktijk, heeft een projectgroep opgericht die zich bezig gaat houden met 'CIM in de bouw'. Doel van het project is het aangeven van het perspectief voor een, onder andere door de komst van 'de computer', geïntegreerde bouw-industrie.

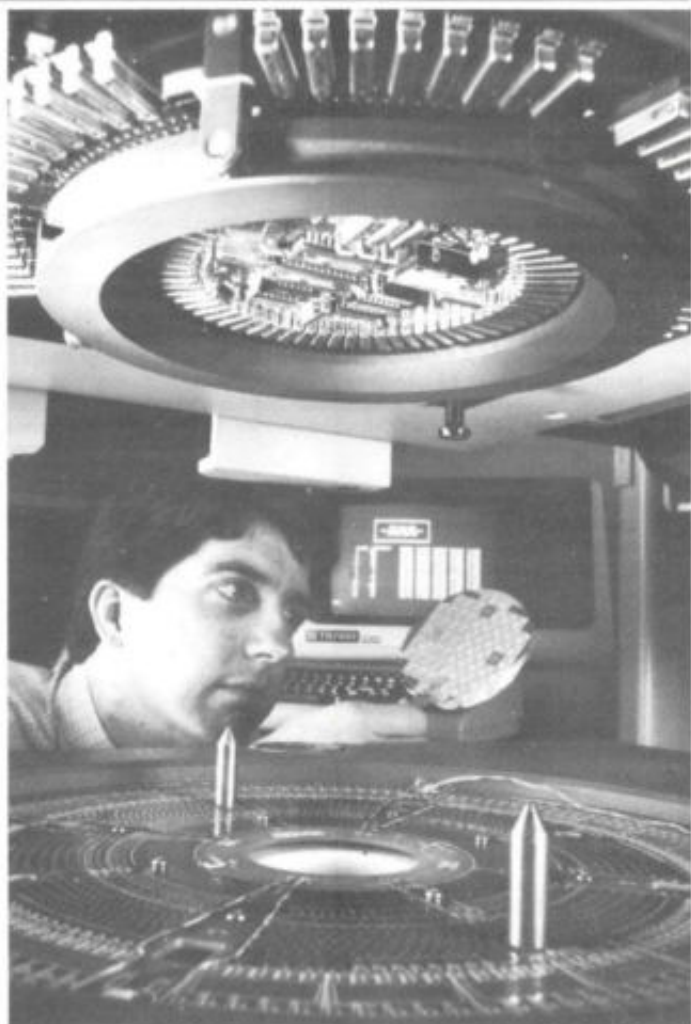
Het effectief gebruik van computers bij het ontwerpen en produceren van bouwwerken (woningbouw en utiliteitsbouw) in een geïntegreerde bouwindustrie vraagt om een vrijwillige of gedwongen afstemming van dit gebruik door de verschillende partijen. Anders dan bij andere industrieën is in de bouw sprake van een spreiding van verantwoordelijkheden en taken over een groot aantal afzonderlijke bedrijven en instellingen. Steeds wisselende deelverzamelingen uit de

verzameling 'bedrijven en instellingen in de bouw' werken samen in bouwprojecten.

Kenmerkend is ook het ontbreken van een dominante partij, die een afsprakenstelsel ter bevordering van een geïntegreerde bouwindustrie kan afdwingen. Dit betekent dat uit het vrije spel der krachten een afsprakenstelsel kan ontstaan. Niet ondenkbeeldig is de mogelijkheid van een aantal concurrerende afsprakenstelsels.

De projectgroep stelt zich ten doel een minimaal afsprakenstelsel te formuleren, waardoor een stap gezet wordt in de richting van een geïntegreerde bouwindustrie. Een tweede doelstelling van de projectgroep is de invloed vast te stellen van elektronica en telecommunicatie op het ontwerpen en fabriceren van bouwwerken, zowel bij deze processen zelf als in de gerealiseerde producten ('smart houses' en 'smart buildings').

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



Met een nieuw, door een computer bestuurd testapparaat, ontwikkeld door de Radar Systems Group van de Amerikaanse Hughes Aircraft Company uit Los Angeles kunnen meer dan honderd high-speed microchips tegelijkertijd worden geïnspecteerd. Het testapparaat werd ontwikkeld om de Very-High-Speed Integrated-

Circuit (VHSIC) chips, afhankelijk van het toegepaste programma hetzij achter elkaar of tegelijkertijd of afzonderlijk te inspecteren.

De afbeelding toont een technicus zien die bezig is om een silicium wafer met meer dan 100 VHSIC-chips in het testapparaat onder te brengen.

Automatisering in huisartsenpraktijken

UTRECHT – De Koninklijke Nederlandse Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst (KNMG) heeft op 1 mei 1986 te Utrecht een driejarig contract getekend met Philips. De onder-tekening die plaatsvond in de Domus Medica te Utrecht, het hoofdgebouw van de KNMG, is van groot belang voor de automatisering van huisartsenpraktijken in ons land. Het contract houdt namelijk in dat de KNMG en Philips gaan samenwerken bij het geven van advies en uitleg aan artsen die in hun praktijk gebruik willen maken van automatisering, zoals het raadplegen van databanken via Viditel.

De KNMG heeft voor dit samenwerkingsverband de Stichting

Dienstverlening Medici opgericht. Naast Philips heeft de KNMG ook contracten met een aantal computerdealers en softwarehuizen gesloten. Dit alles om haar leden een optimale ondersteuning te kunnen garanderen bij de automatisering van praktijken.

De KNMG heeft voor Philips gekozen vanwege de eigen professionele verkoopondersteunende organisatie Philips Telecommunicatie en Informatie Systemen BV te Den Haag. Deze organisatie beschikt over uitgebreide kennis van de gezondheidssector en kan een professionele begeleiding van de automatisering garanderen. Tevens beschikt Philips momenteel over een complete reeks van microcomputers: de MSX, YES, P3100 en P3200. Philips zal de actie van de KNMG gaan steunen met publiciteit en op tentoonstellingen. ▢

Elektronica op 's werelds grootste offshore-beurs

Dalende olieprijs drukt stempel op high-tech bedrijven in VS

HOUSTON – Van 5 tot en met 8 mei j.l. werd in olie-mekka Houston voor de 18e maal de Offshore Technology Conference gehouden; de grootste offshorebeurs ter wereld. De beurs dit jaar was een afspeeling van de matte stemming die heerst aan het oliefront. Een 'down mood' is ook te bespeuren in de verwante Amerikaanse high-tech-industrie die, voor de broodnodige winst, steeds meer op Europa lijkt aangewezen. De Amerikanen betalen een hoge prijs voor de goedkope olie. Niet alleen de olie-industrie kampt daarmee maar ook de traditionele toeleveranciers waaronder high-tech-bedrijven die net een beetje vaste voet aan de grond begonnen te krijgen in het conservatieve oliewereldje.

In de haven van Mobile, Alabama, aan de Golf van Mexico, liggen de eerste 17 opgelegde booreilanden. Een jaar geleden waren ze nog allemaal aan het werk in de baai die Mobile scheidt van de Golf. „Mobile Bay is one of the most prospective offshore areas along the south coast”, werd er gezegd en geschreven. Maar toen was de prijs die werd betaald voor de olie nog om over naar huis te schrijven. Tegenwoordig zitten ze thuis, met z'n honderdduizenden. Voor elke dollar die een vat olie van 159 liter in prijs daalde steeg de werkloosheid alleen in de staat Texas met 25.000 mensen. In luttele maanden werd het hele Amerikaanse oliedom op zijn kop gezet. In nog geen half jaar kwamen zo in Texas 350.000 mensen zonder werk.

En de booreilanden komen steeds dichterbij de kust. Begin mei was slechts 34 procent van de eilanden aan het werk in de Golf van Mexico tegen ruim 75 procent een jaar daarvoor. Het gevolg daarvan is tot op de Noordzee merkbaar. Daar daalde de bezettingsgraad van ruim 90 procent in mei 1985 naar een tikkeltje meer dan 70 procent in mei van dit jaar.

Her en der ligt offshore-materiaal opgelegd. Op de foto, achter een voorbijvarend zesbaks duwconvooi, een zogeheten 'jack-up rig'. (foto: H. van Bon)

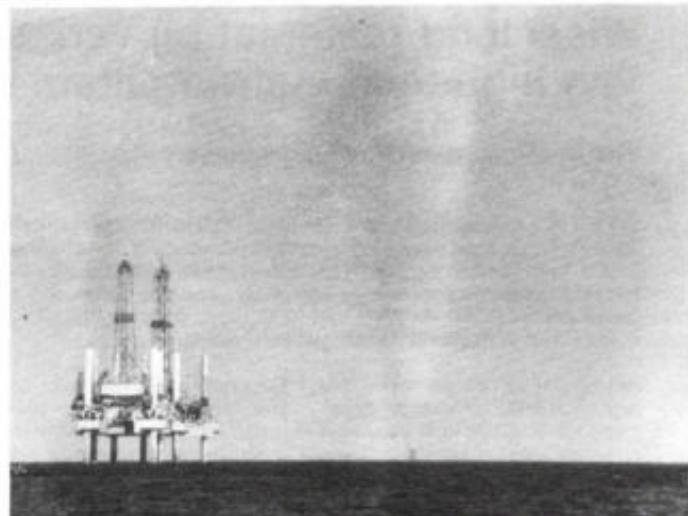


NEE-STAND

Op sommige plaatsen liggen ze met bosjes tegelijk. In Baton Rouge, toch al vlug 75 kilometer boven New Orleans, ligt her en der verspreid tussen de oertollige duwbakken aan de oevers van de Mississippi, links en rechts offshore-materiaal. En ook onshore gaat het niet zo best. Onderweg naar Sabine Pass, dat de verbinding vormt tussen de Golf van Mexico en de Baai van Port Arthur, ligt op sommige plaatsen het land bezaaid met ja-knikkers in de 'nee-stand'. Sabine Pass zelf wordt plaatselijk heel cynisch het 'offshore-kerkhof van de VS' genoemd. Booreilanden, zover het oog reikt. En 'For Sale' zijn ze ook. In allerlei maten en uitvoeringen.

KLAP

De Amerikaanse olie-industrie heeft alle reden tot klagen. Sinds het sterk oplopen van de olieprijs aan het eind van de jaren zeventig zijn er miljarden dollars geïnvesteerd in een industrietak voor welke zelfs 'the sky' geen 'limit' leek. Dezelfde 'sky' lijkt zich nu met donderend geraas naar beneden te storten. Met een simpele speldeprijs, ook wel produktieverhoging gehe-



De offshore-markt is door de lage olieprijs erg onzeker geworden. Ook voor de op dit marktsegment opererende high-tech-industrie heeft dat consequenties. (foto: H. van Bon)

ten, brachten de OPEC-leden de VS een gevoelige klap toe. En niet alleen de olie-industrie zelf siddert op haar grondvesten, maar ook de toeleverende industrie als scheepswerven, boorkopfabrikanten en high-tech-bedrijven die zich hebben gespecialiseerd op maritieme toepassingen. Daarbij komt dat onlangs bekend werd dat de Amerikaanse high-tech-industrie voor de broodnodige winst steeds meer is aangewezen op Europa.

Een onderzoek langs 'Route 128', Boston's High-Tech-Way bracht onthutsende resultaten aan het licht. Het afgelopen jaar bedroegen de investeringen door de betrokken bedrijven 30 procent minder dan in 1984. De voorraden voor de thuismarkt zijn torenhoog opgelopen en de meeste fabrikanten bleken negatieve resultaten te hebben geboekt. Namen de 'Route 128 Companies' tussen 1974 en 1985 nog ruim 25 procent van de nieuw geschapen werkgelegenheid in de staat Massachusetts voor hun rekening, het afgelopen jaar moesten ruim 11.000 mensen afvloeien. Het einde van de afvloeiingsgolf lijkt voorlopig nog niet zicht.

Een greep uit deze bedrijven:

– Computervision (CAD/CAM-systemen) maakte het afgelopen jaar een verlies van 31 miljoen dollar op een omzet van 49 miljoen.

– Drie van Amerika's vijf grootste computerfabrikanten – Digital Equipment, Wang Laboratories en Data General – stammen van oorsprong uit Massachusetts en hebben hun hoofdkwartieren op enkele mijlen van elkaar aan Route 128. Hun gezamenlijke omzet in 1985 bedroeg meer dan 10 miljard dollar. Data General (minicomputers) verloor in het tweede kwartaal (eindigde 29 maart) 1,8 miljoen op een omzet van 319 miljoen dollar. Digital zag de omzet op de thuis-

markt het afgelopen jaar met bijna 30 procent afnemen ten opzichte van 1984. In dat jaar was de winst overigens nog met 34 procent gestegen. Compensatie kwam van de winst in Europa. Die steeg met liefst 49 procent tot 202,6 miljoen gulden.

Wang maakte in 1985 een verlies van 158 miljoen gulden. De Europese winst steeg weliswaar met 29 procent tot 107 miljoen dollar, maar dat was niet genoeg het verlies op de thuismarkt geheel te compenseren.

Zowel Digital als Wang maken zich op om de markt voor kantoorautomatisering van IBM over te nemen. An Wang, oprichter van het bedrijf dat dit jaar de 35ste verjaardag viert, is binnen zijn onderneming schoon schip aan het maken. Inclusief de president werden 1600 sleutelfiguren in het management op nonactief gezet. De afdelingen verkoop, marketing, onderzoek & ontwikkeling en financiën ondergingen een drastische reorganisatie en Wang zelf reist momenteel de wereld af om uit te vinden voor welke apparatuur in de toekomst een gezonde markt bestaat.

LANCERINGEN

Tegen deze sombere achtergrond speelde zich in Houston de 'beursder-offshorebeursen' af. Echt spectaculaire zaken werden niet gelanceerd. Of het moest de zoveelste mislukte lancering op Cape Kennedy zijn die de directie van Magnavox welhaast door de grond deed zakken. Op de tweede dag van de OTC kon de hele Amerikaanse natie aan de kijkkast gekluisterd meemaken hoe de gelanceerde Delta-raket voor de derde maal in korte tijd het boemerang-effect demonstreerde waarop de Amerikaanse ruimtevaartindustrie tegenwoordig, helaas, het patent lijkt te hebben... Op het OTC had Magnavox daags

tevooren de Magnavox MX 4400 GPS draagbare tweeka-
naals satellietontvanger geïntro-
duceerd. De satellietontvanger moet
aan de hand van de zogeheten
Navstar satellieten de positie en de
koers kunnen bepalen van sche-
pen. In 1988, zo was oorspronkelijk
de bedoeling, zouden alle 12 satel-
lieten van het Global Positioning
System zijn gelanceerd, waarop
wereldwijde satellietnavigatie mo-
gelijk zou zijn. Door de drie misluk-
te lanceringen en de uitspraak van
president Reagan dat hij het ruim-
tevaartprogramma in de toekomst
meer wil gebruiken voor militaire
doeleinden en het Shuttle-pro-
gramma op een laag pitje wil zet-
ten, is het onzeker of alle 6 reste-
rende satellieten nog ooit gelan-
ceerd zullen worden om het totaal
van 12 benodigde satellieten vol te
maken. Voorlopig ziet het eruit dat
de eerstvolgende shuttlevlucht
niet voor eind 1988 zal plaatsvin-
den. En het is nog maar zeer de
vraag of deze shuttle gebruikt zal
worden bij het uitzetten van de ze-
vende Navstar-satelliet.

De gigant Honeywell kwam met de
meeste nieuwtjes op elektronica-
gebied ten behoeve van maritieme
(offshore) doeleinden. In feite wa-
ren de nieuwtjes verbeterde ver-
sies van eerdere nieuwtjes. Desal-
niettemin trokken ze de aandacht.

Zoekt Magnavox het hogerop met
het navigeren en positioneren; Ho-
neywell doet het onder water met
zeker niet minder geavanceerde
apparatuur. Een voorbeeld was de
Hydrostar Plus, een uitgebreide
Hydrostar. Het akoestisch systeem
voorziet in ondermeer alle relevan-
te gegevens (diepte, eventuele
snelheid, locatie en grootte object)
van zich onder water bevindende
objecten als afsluiters en onderwa-
terwerktuigen, door middel van één
enkel akoestisch onderwaterbaken
plus één enkele 'multi-element'

transducent aan boord van het
schip. Op het bedieningspaneel, de
hydrofoon(kabel) en het zogeheten
akoestische onderwaterbaken
geeft Honeywell drie jaar garantie.
Iets dergelijks is ongekend in de
buitengaatsindustrie.

Het nieuwe Honeywell TDC 3000



Mislukte lanceringen zetten een
domper op de introductie van de
MAGnavox MX4400 GPS.

bedieningspaneel is het eerste dat
alle functies die vanuit de stuurhut
van een schip worden bestuurd,
herbergt in één unit. Het 'distributie
management systeem' is geschikt
voor eenmansbediening van alle
voorkomende zaken als ballasten,
afmeren, dynamische positiebepa-
ling, energiemangement, stuw-
plan maken en procesbesturing.

Volgens Honeywell zou het syste-
em inmiddels al zijn verkocht ten
behoefte van 20 zelfvarende off-
shoreplatforms en zelfs enkele tan-
kers en drogeladingschepen on-
danks het feit dat de genoemde
functies al dan niet gecombineerd,
meer frequent worden gebruikt in
de offshore.

EUROPA

Ook Europa sprak een woordje
mee op de OTC. Osprey Electri-
cals uit Aberdeen (Schotland)
maakte bekend binnenkort met een

onderwaterkleurencamera op de
markt te komen die de kleinste is in
zijn soort en tot op 1000 meter diep-
te kan werken. In de camera zou,
aldus het bedrijf, nogal wat elektro-
nica zijn verwerkt.

Alhoewel Nederland goed verte-
genwoordigd was op de beurs wa-
ren er geen elektronische hoog-
standjes uit eigen land te noteren
behalve dan de op afstand bestuur-
de 'Digging Donald', de onderwa-
ter-graafmachine die Edward Hee-
rema's Allseas gaat inzetten bij het
ingraven van pijpleidingen in de
zeebodem. De 'trencher' stond on-
langs nog beschreven in ELEK-
TRONICA 10.

Zweden had, min of meer verras-
send door de hoeveelheid, de
meeste elektronische nieuwtjes
voor de offshore in petto.

Een greep: Een volledig geïnte-
greerd management- en communi-
catiesysteem ontwikkeld door
Transtema Kockumentation in Mal-
mo. Het systeem is een gecomp-
teriseerd scheeps- en scheeps-
vracht-administratiepakket dat alle
lopende zaken zoals stuwplannen,
brandstof-, water- en etensvoor-
raden, onderhoudsbeurten, admini-
stratieve vaardigheden bijhoudt en
ten uitvoer kan (laten) brengen. De
Shipmaster, zoals het systeem
heet, herbergt een geavanceerde
schip-wal communicatie-verbin-
ding die 2400 bits per seconde kan
verwerken.

Mysterieus is de vinding van Pe-
troscan uit Gothenburg. In samen-
werking met een werkgroep van de
universiteit van Lund en het Noorse
Energie Directoraat is een compu-
tersysteem ontwikkeld waarmee

op basis van verschillende in te
brengen gegevens van 'geologi-
sche, geofysische en meteorologi-
sche aard' bepaald kan worden op
welke plek het meest succesvol ge-
boord kan worden naar olie en gas.
Petroscan zegt al enige jaren in het
geheim met het systeem geëxperi-
menteerd te hebben. „Tot op he-
den”, zegt directeur Bert Lundgren
van Petroscan desgevraagd, „is
gebleken dat onze methode ervoor
gezorgd heeft dat onze klanten in
de betreffende, door de computer
geanalyseerde, gebieden geen
droge bronnen hebben aange-
boord. Iets wat tot dusver voor on-
mogelijk was gehouden. Wij heb-
ben van meet af aan in ons produkt
geloofd, maar wilden eerst honderd
procent zekerheid. Traditioneel uit-
gevoerd seismisch onderzoek
toont weliswaar het voorkomen van
olie aan maar het kan weleens ge-
beuren dat zo'n olievoorraad zich
enigszins heeft verplaatst of wat
dies meer zij met als gevolg hoge
boorkosten zonder dat daar olie of
gas tegenover staat. Onze meth-
ode helpt de oliemaatschappijen
de exploratie- en dus uiteindelijk
ook de produktiekosten te drukken.
Dat is in deze tijd van lage oliepri-
zen zeer actueel.”

DiscNavigation uit Sjøbo, tenslotte,
lanceerde op de OTC de elektroni-
sche zeekaart. Het bedrijf digitali-
seert zeekaartgegevens die wor-
den overgebracht op een CD. Het
zal nog tot medio 1987 duren voor-
dat alle wereldzeeën zijn gedigitali-
seerd en met een beeldplaatspe-
ler en een monitor in de stuurhut te-
voorschijn kunnen worden geto-
verd.

Herman van Bon

Goed jaar voor Nederlandse Congresscentra

AMSTERDAM – Uit door het Ne-
derlands Congres Bureau gepu-
bliceerde cijfers blijkt dat het
aantal voor subsidie in aanmer-
king komende internationale
congressen in Nederland in 1985
is gestegen tot 106. Dit is een
stijging van 20,4% ten opzichte
van de 88 in 1984 geregistreeerde
subsidieerbare congressen. Uit
gegevens van de Union of Inter-
national Associations te Brus-
sel blijkt dat Nederland in 1985
Oostenrijk als internationale
congresbestemming is gepa-
seerd. Nederland nam in 1985 de
achtste plaats in op de wereld-
ranglijst (1984 de 9e plaats).

De vooruitzichten voor 1986 zijn
eveneens rooskleurig. Voor dit jaar
staan reeds 123 grotere internati-
onale congressen met in totaal
45000 buitenlandse deelnemers in
de boeken van het NCB. Ten aan-
zien van dit laatste getal moet wor-
den aangetekend dat de Ameri-
kaanse deelname aan congressen
sterk onder druk staat als gevolg

van de angst voor terroristische ac-
ties.

Het aantal buitenlandse deelne-
mers in 1985 bedroeg 37.154, een
stijging van 28,2% ten opzichte van
het voorgaande jaar. Het gemidde-
de aantal buitenlandse deelnemers
aan de in Nederland gehouden in-
ternationale congressen is geste-
gen van 329 in 1984 tot 350 in 1985.

Door het Ministerie van Economi-
sche Zaken is ten behoeve van de-
ze congressen een bedrag van een
kleine drie miljoen gulden aan sub-
sidie uitgekeerd. In aanmerking ne-
mende dat de doorsnee internati-
onale congresganger 409,35 gulden
per dag besteedt en gemiddeld 5,6
dagen in Nederland verblijft, heeft
de overheid voor deze subsidie al
11,9 miljoen gulden aan BTW te-
ruggekregen.

Int.: Nederlands Congres Bureau,
Rivierstaete Building Amsteldijk
166, 1079 LH Amsterdam (020)
462580

Het management-systeem TDC3000 van Honeywell combineert een
groot aantal uiteenlopende instrumentatie- en besturingsfuncties in een
enkel systeem.



Zakennieuws

● Het telefoonnummer van **Philips Telecommunicatie en Informatie-Systemen BV** is veranderd in (040) 711911.

● **Flexlink International Corporation**, maakt melding van een nieuw kantoor, European Operations Office, in Amsterdam. Flexlink International heeft zich toegeleegd op een reeks producten voor verbindingen onder de naam Flexlink, zowel voor mainframes als voor minicomputers. De reeks omvat ondermeer softwaremodulen voor IBM 308X, 4300, DEC VAX, Apollo Domain, Gould en SUN werkstations. Een ander product bekend onder de naam Multipath levert een ruim bemeten snel parallel hardware-netwerk.
 Int.: Flexlink International Corp., Weteringschans 124, 1017 XT Amsterdam (020) 233227/200820, telex: 16603.

● **General Robotics** heeft een innovatief bouw- en onderhoudscontract met **Thorn Emi Computeraid Services** afgesloten voor zijn DEC Q-BUS serie. Volgens de bepalingen van de overeenkomst kunnen klanten van General Robotics componenten, Fujitsu disks en band-eenheden, die door GRC werden geleverd, naar Computeraid's nationale werkplaatsen zenden voor systeemintegratie en beproeving.

● **Valid Logic Systems** en **Racal-Redac** hebben bekend gemaakt, dat zij een samenwerkingsovereenkomst hebben getekend om hun geavanceerde CAE- en CAD-systemen op elkaar aan te passen. Deze overeenkomst aangaande het beleid ten aanzien van compatibiliteit is een gezamenlijke ontwikkeling van Racal-Redac enerzijds en Valid anderzijds waardoor communicatie tussen beide systemen op een breed gebied mogelijk wordt.

● **IBM Nederland** heeft **Greenock Engineering** aangesteld als 'authorized dealer' voor de IBM Industrial Computers, speciaal ontwikkeld voor gegevensverwerking en informatieverzorging in productie-situaties. Deze IBM-producten zijn ontworpen voor gebruik in omgevingen die niet geschikt zijn voor IBM's personal computer-systemen.
 Int.: Greenock Engineering BV, postbus 2143, 7500 CC Enschede (053) 306537.

● **Philips** heeft met **Apollo Computer** en **Mentor Graphics** een contract afgesloten voor de levering van ongeveer 100 CAE-werkstations en file- en communicatie-server processoren. De totale waarde van het contract bedraagt ongeveer 4 miljoen dollar voor de komende achttien maanden. Philips Nat Lab gaat de 32-bit Domain-

werkstations en CAE-software in haar onderzoekscentrum gebruiken voor VLSI-ontwerp.

● **Radikor Electronics BV** heeft het productenpakket van gereedschappen uitgebreid met de volgende producten: *Techcon* precisie vloeistof-doseerapparatuur voor soldeerflux, creme, lijn e.d.; *Kemper* soldeerdamp-afzuigapparatuur en *Waldmann* individuele werkplekverlichting.
 Int.: Radikor Electronics B.V., postbus 50006, 1305 AA Almere (03240) 12554.

● **Avio-Diepen BV** heeft de vertegenwoordigingen c.q. distributeurschappen verworven van *Struthers Dunn Relays* (VS), *ECCE* (Nederland) en *Hellerman* (Groot-Brittannië).
 Int.: Avio-Diepen BV, Vliegveid Ypenburg, 2280 HZ Rijswijk (070) 400922.

Geen chip-verdrag tussen Japan en VS

SAN JOSE (VS) – Zoals verwacht bracht de Japanse premier **Yasuhiro Nakasone** enige tijd geleden geen voorstellen voor de beëindiging van het chip-handelsgeschied tussen de VS en Japan met zich mee tijdens zijn bezoek aan Washington.

De kans dat de twee chip-supermachten hun geschillen nog voor de gestelde 'deadline' op 11 juli zullen bijleggen wordt nu nog maar heel klein verondersteld.

Na deze datum acht het Amerikaanse Ministerie van Handel zich gedwongen zelf maatregelen te nemen die Japan ertoe moeten dwingen haar eigen halfgeleidermarkt open te stellen voor buitenlandse concurrentie.

Verwacht wordt dat het ministerie zware importtarieven zal heffen op uit Japan geïmporteerde elektronische producten, zoals videorecorders en televisietoestellen. Deze producten bevatten momenteel weinig of geen Amerikaanse chips. De Semiconductor Industry Association, die afgelopen jaar de klacht wegens 'Unfair Trading' tegen de Japanse industrie indiende, hoopt dat deze tarieven Japanse elektronicafabrikanten zal dwingen snel grotere hoeveelheden Amerikaanse chips in hun producten te gebruiken.

Zodra dat gebeurt, zullen de invoertarieven eveneens snel worden verlicht.

Dat het Ministerie van Handel er op belust is de Japanse industrie zwaar aan te pakken bleek wel uit een rede van Clayton Yeutter, die namens president Reagan de leiding heeft over de onderhandelingen met Japan. Yeutter zei dat Japan meer zal moeten doen dan al-

Datad en PTT werken samen aan digitale infrastructuur

VEENENDAAL – Datad datacommunicatie heeft met PTT Telecommunicatie een overeenkomst gesloten voor de ontwikkeling en productie van een aantal essentiële bedrijfsmiddelen voor datatransport via de nieuwe digitale infrastructuur. Het digitale transmissienet, waarvan de ruggegraat in 1987 gereed zal zijn, biedt uitgebreide mogelijkheden voor datatransport. PTT (het Directoraal Infrastructuur en het Dr. Neher Laboratorium) heeft concepten ontwikkeld voor data-overdracht, waarbij is uitgegaan van een goede kwaliteit, beschikbaarheid van de verbindingen en een optimale realisatie van gebruikerswensen. Datad heeft inmiddels modulen geleverd voor de bedrijfsproef met digitale multiplex-apparatuur die bij PTT ontwikkeld is.

Een omvangrijk project binnen dit samenwerkingsverband is een 2 Mbit/s tester. Deze tester zal een belangrijk hulpmiddel zijn bij het beheren van het toekomstige digitale netwerk.

Na uitvoerig marktonderzoek is gebleken dat apparatuur die geheel aan de PTT-wensen voldoet niet op de markt beschikbaar is. De tester die door Datad volgens PTT-specificatie wordt ontwikkeld, zal in serieproductie gefabriceerd worden. Inmiddels is ook vanuit het buitenland interesse getoond. Gekozen is voor een flexibele opbouw, zodat het aanpassen aan nieuwe CCITT-aanbevelingen relatief eenvoudig is. De tester is uitgerust met uitgebreide programmeer- en registratiemogelijkheden. Bovendien wordt hij voorzien van faciliteiten waarmee op afstand foutlocalisatie van de verbinding mogelijk is.

Tevens zijn tussen de PTT en Datad onderhandelingen gaande voor de ontwikkeling van speciale interface converters. Deze converters van het type G.703/V.35 zijn nodig om de gebruikersapparatuur aan het toekomstige digitale netwerk te koppelen.

Met betrekking tot de analoge infrastructuur heeft Datad reeds enkele opdrachten voor de PTT uitgevoerd. Zo werd onder meer een V.29 modem ontwikkeld, dat voldoet aan de CCITT-aanbevelingen welke door de Nederlandse PTT worden ondersteund. Deze modems (9600 bit/s) zijn bedrijfsmiddelen van de PTT en worden onder meer ingezet voor Viditel en Data-net 1. Voor deze apparatuur ontwikkelen PTT en Datad gezamenlijk chips met complexe functies, gebaseerd op de CCITT V.54 standaard.

Vakbeurs Industriële Automatisering '87

AMSTERDAM – Op 17, 18 en 19 maart 1987 wordt in de RAI voor de eerste maal het evenement 'Industriële Automatisering' gehouden. Deze manifestatie bestaat uit een congres, seminars en een vakbeurs aandacht aan computerondersteund onderwerpen en fabriceren. De organisatie van Industriële Automatisering '87 is in handen van de RAI in nauwe samenwerking met de Stichting CAPE en de Sectie CAD/CAM van de VIFKA. Het evenement is het resultaat van de afspraken die de Stichting CAPE en de Sectie CAD/CAM van de VIFKA eind vorig jaar hebben gemaakt. Voorop stond het realiseren van één en ontwerpen met computers.

leen haar goede bedoelingen tonen. „Met beloften alleen kan je geen handel drijven. Als je je woorden niet met werkelijke daden opvolgt, bereik je weinig.“

Yeutter zei ook dat de chip-zaak niet op zich staat, maar dat het een precedent zal scheppen voor andere producten en landen die hun eigen markten trachten te beschermen tegen Amerikaanse concurrentie.
 (ANA)

In het verleden organiseerde de Stichting CAPE in de RAI een wetenschappelijk congres met een vakbeurs onder de naam CAPE Nederland. De Sectie CAD/CAM van de VIFKA organiseerde eind vorig jaar een eigen beurs met seminars onder de naam CAD/CAM Nederland.

'Industriële Automatisering' zal bestaan uit een wetenschappelijk congres dat wordt georganiseerd door de Stichting CAPE, praktijkgerichte seminars, die worden georganiseerd door de Sectie CAD/CAM van de VIFKA en een vakbeurs die wordt georganiseerd door de RAI in samenwerking met de beide organisaties. Het expositieprogramma omvat hardware en software voor computerondersteund ontwerpen. Bovendien zal aan het produceren met computers veel aandacht worden besteed. Behalve automatiseringsapparatuur voor productieprocessen zullen op de vakbeurs ook robots en numeriek bestuurd machines te zien zijn.

Voor dit evenement zijn de Randstad- en Deltahal van het Hollandcomplex van de RAI gereserveerd. Ook het congrescentrum wordt gebruikt. De totale oppervlakte die beschikbaar is voor de vakbeurs is 8300 m².

Silicium op atomaire schaal onderzocht

ENSCHDE – Silicium is een element dat in onze samenleving niet meer is weg te denken, daar het in vrijwel elke elektronische schakeling voorkomt. Een van de meest voorkomende grensvlakken in dergelijke schakelingen is die tussen silicium en siliciumoxyde. Het streven om tot nog compactere chips te komen, maakt een gedetailleerde kennis van dit grensvlak op atomaire schaal, noodzakelijk.

In dit verband wordt wereldwijd onderzoek verricht naar de reactie tussen schone siliciumoppervlakken en moleculaire zuurstof. De verschillende – vaak tegenstrijdige – modellen die voor deze reactie ontwikkeld zijn, maken in ieder geval duidelijk dat bovengenoemde reactie een uiterst complexe is.

Om te kunnen onderzoeken in hoeverre het zuurstof als atoom of als molecuul aan het siliciumoppervlak wordt gebonden, behandelde *Rico Keim* op de TH Twente, ter vergelijking, de schone siliciumoppervlakken ook met lachgas (N_2O). Hij

deed dit in het kader van zijn promotie-onderzoek binnen de vakgroep vastestof-fysica aan de Technische Hogeschool. Het gecombineerde gebruik van zowel O_2 als N_2O heeft geleid tot een veel beter begrip van de atomaire structuur van het grensvlak silicium-siliciumoxyde. Bovendien heeft Keim als eerste aangetoond dat de reactie tussen een schoon siliciumoppervlak en lachgas leidt tot een goed gedefinieerd en hittebestendig laagje siliciumoxyde ter dikte van slechts één atoom, dat wil zeggen van ongeveer 1 nm.

Philips medische systemen voor academisch ziekenhuis Trondheim

TRONDHEIM – Philips Medical Systems heeft in Noorwegen opdracht gekregen voor levering en installatie van ziekenhuisapparatuur voor het academisch ziekenhuis in Trondheim. De totale waarde van de order bedraagt vijftien miljoen gulden. Voor diagnostiek worden ondermeer geleverd twee magnetische resonantie-systemen, een röntgenscanner en andere röntgenapparatuur - en voor therapie twee lineaire versnellers (bestralingsapparatuur).

Het universiteitsziekenhuis wordt dit jaar uitgebreid met een Magnetic Resonance-centrum dat dan zal behoren tot de grootste in Europa. De MR-systemen die Philips daarvoor levert zijn een Gyroscan S5 voor routine onderzoek, en een Gyroscan S15 voor speciale onderzoeken en voor research. Philips en het MR-centrum zijn ook overeengekomen samen te werken op het gebied van klinisch en wetenschappelijk onderzoek. Het opleiden van medisch en technisch personeel zal eveneens behoren tot

de activiteiten van het centrum. Deze opleidingen zullen ook toegankelijk zijn voor cursisten van buiten Noorwegen.

Volgend jaar komt bij het universiteitsziekenhuis tevens een nieuw centrum voor de behandeling van kanker gereed. Twee Philips SL20 hoge-energie lineaire versnellers voor bestraling van oppervlakkige en dieper liggende tumoren zullen daar de voornaamste therapie-apparatuur vormen. Voor diagnostiek zullen ondermeer een Philips Tomoscan 350 röntgenscanner en andere röntgenapparatuur worden toegepast. Nauwe samenwerking is voorzien tussen MR-centrum en behandelingscentrum. Het gebruik van een gecomputeriseerd beeldarchief- en informatiesysteem behoort daarbij tot de mogelijkheden.

Op 22 april jongstleden werd in Stavanger het eerste Magnetic Resonance-systeem in Noorwegen in gebruik genomen – ook hier betreft het een Philips-systeem, een Gyroscan S15.

Philips en Vitelic samen in SRAM's

SAN JOSE (VS) – Vitelic, producent van CMOS SRAM's, heeft met Philips een overeenkomst gesloten over ontwerp, productie en verkoop van deze chips. Volgens deze overeenkomst zal Vitelic een serie van deze IC's ontwerpen, die Philips vervolgens gaat produceren en op de markt zal brengen. Philips zal de-

ze ook toepassen in eigen producten.

Ook Vitelic krijgt de verkooprechten voor deze chips. Het bedrijf zal bovendien gebruik kunnen maken van door Philips ontwikkelde productieprocessen voor halfgeleiders.

Eerder dit jaar tekende Vitelic soortgelijke contracten met Sony en NMB Semiconductor (beide Japanse bedrijven), Hyundai (Korea) en ERSO (Taiwan). (ANA)

Innotrend Toekomstscan

DEN HAAG – Sinds kort verschijnt eens per kwartaal het blad 'Innotrend Toekomstscan', dat mogelijke nieuwe gebeurtenissen en ontwikkeling vroegtijdig signaleert. Hierin treft men geen voorspellingen aan zoals in het Rapport van de Club van Rome, maar resultaten van zogenaamde 'scanning'.

Scanning is een circa vijftien jaar oude techniek uit de toekomstkunde. Deze is gebruikgericht en de resultaten zijn bestemd voor hen die beleidsbeslissingen moeten nemen, zowel bij de overheid als in het bedrijfsleven. Vernieuwingen, doorbraken en veranderingen die in het heden plaatsvinden worden gezocht en geanalyseerd. De verkregen informatie kan worden gebruikt om mogelijke toekomstige consequenties te overdenken. Doel van dit alles is het aangeven en helpen kiezen van in de toekomst te benutten kansen en te vermijden bedreigingen.

Scanning is een tijdrovende activiteit, die afhankelijk is van de verkrijgbaarheid van voldoende infor-

matie. In Nederland is het een, vooral in het bedrijfsleven weinig bekende methode.

In 'Innotrend Toekomstscan' worden ontwikkelingen en gebeurtenissen gesignaleerd en geanalyseerd met het doel beslissers te wijzen op de mogelijk relevantie ervan. Dat gebeurt in korte artikelen; wie meer wil weten kan zich wenden tot de samenstellers. In elke aflevering staat een thema centraal – in het eerste nummer is dat medische innovaties en de vergrijzing – maar ook komen ontwikkelingen in een aantal andere sectoren van de maatschappij aan bod. Een abonnement kost f 285 per jaar.

Inl.: Innotrend, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 337704.

De hoofdredacteur van Innotrend Toekomstscan, prof. dr. F.A. van Vught (r), en de uitgever ir. G.G. van Tilburg (l).



EZ stimuleert onderzoek in MKB

DEN HAAG – In het kader van het regelingspakket ter verbetering van de positie van het Nederlandse bedrijfsleven heeft het Ministerie van Economische Zaken aan de Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW) te Utrecht de uitvoering opgedragen van een programma dat het stimuleren van technisch-wetenschappelijk onderzoek in het midden- en kleinbedrijf beoogt.

Dit programma, aangeduid als OMK-project, biedt kleine en middelgrote, industriële bedrijven de mogelijkheid tot het verkrijgen van gedeeltelijke vergoeding van de onderzoekskosten. Belangrijke criteria voor subsidie zijn ondermeer dat er sprake moet zijn van een goed wetenschappe-

lijk niveau en dat er aannemelijke commercialiseringsmogelijkheden voor de verwachte onderzoeksresultaten zijn.

De verantwoordelijkheid van de STW betreft ondermeer het beoordelen en de toe- of afwijzing van aanvragen alsmede de begeleiding van toegewezen aanvragen. De Rijksrijbewerksdienst van EZ adviseert bij het beoordelen van bedrijfskundige aspecten.

Naast het subsidie uit het OMK-project kan een afzonderlijk aan te vragen zogenaamde INSTIR-subsidie worden verkregen van de Dienst Investeringsrekening van EZ.

Een uitvoerige brochure kan worden aangevraagd bij: Stichting voor de Technische Wetenschappen, postbus 3021, 3502 GA Utrecht.



EEN INTELLIGENTE PROGRAMMER VOOR BESTAANDE EN TOEKOMSTIGE EPROMS

PKW 1000



Prijs: Hfl. 6.290,-
inkl. FX-1A module

De PKW 1000 van Aval is een intelligente programmer, voorzien van de laatste technische snuffjes. Door een programmeerbare voeding en een eenvoudig uit te wisselen systeem-PROM is de PKW 1000 geschikt voor alle bestaande en toekomstige EPROM's.

Personality modules hoeven ook vrijwel niet meer verwisseld te worden. Een module kan de hele reeks van 2716 tot 27512 (FX-1A) aan.

De "Update" mogelijkheid van de systeem-PROM bij nieuwe ontwikkelingen en de nu ook leverbare bi-polaire PROM adapter maken van deze programmer een investering voor de toekomst.

Belangrijke eigenschappen zijn:

- 64 Kbyte buffer RAM: 2 Kbyte C-MOS systeem RAM met battery back-up.
- Groot aantal PROM check functies.
- 2 x 16 karakter alfanumeriek display.
- RS232C serieel tot 19200 BPS en Centronics parallel interface.
- High speed algorithmen (50 ms puls/Intel I, II/Fujitsu).
- Gang-programmer modules leverbaar.
- Software op klantenspecificatie mogelijk bij afname groter dan 5 stuks.

Leverbare personality-modules

- FX1-A:** geschikt voor 2716, 2732(A), 2764(A), 27128(A), 27(C)256, 27512, 27513
- FX-2 :** geschikt voor 8748, 8741A, 8749H, 8755A, 8742, 8748H
- FX-3 :** geschikt voor 8751, 8751H
- FX-4 :** gangprogrammer voor 4x 2716, 2732(A) (4x8, 2x16 of 1x32 bit)
- FX-5 :** gangprogrammer voor 4x 2764(A), 27128(A), 27(C)256 (4x8, 2x16 of 1x32 bit)
- PX-1 :** ROM emulator (1x8 bit)
- PX-2 :** ROM emulator (2x8 of 1x16 bit)
- FX-T :** Hardware check adapter
- FX-72:** Bipolair adapter

*Indien gewenst gratis leverbare besturingssoftware voor IBM PC en compatibles, Intel MDS en PDS, Apple II computers en CPM 2.X systemen

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout, tel.: 01620-81622/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

Moderne diagnosemiddelen bij CNC-besturing

Logica-analysator en geheugenoscilloscoop niet meer nodig

Een zeer belangrijk criterium bij gereedschapmachines is de mate van beschikbaarheid, die in het bijzonder wordt beïnvloed door het vaak langdurig foutzoeken bij uitval. Omdat de meeste uitval van de machine optreedt bij de interface, kunnen hier effectieve diagnosehulpmiddelen de door storingen bepaalde stilstandtijden sterk verminderen. De grafische indicatie van moderne CNC-besturingen (CNC: Computerized Numerical Control) maakt het mogelijk om functie-eenheden zoals bijvoorbeeld een logica-analysator of geheugenoscilloscoop in de CNC te integreren. Bovendien ontstaan volledig nieuwe diagnosemogelijkheden zoals de grafische weergave van machinebewegingen met vergrotingen tot in het micrometergebied.

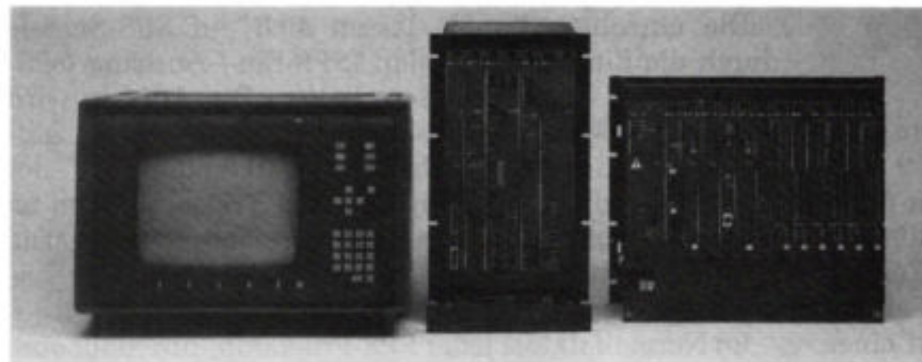
CNC-besturingen van de jongste generatie zijn modulair opgebouwd. Het wordt daarbij in hoge mate aan de machinefabrikant zelf overgelaten waar hij de afzonderlijke componenten in de machine onderbrengt. Het besturingssysteem CC300 van Bosch (fig. 1) kent bijvoorbeeld als componenten het bedieningspaneel, de centrale eenheid en de programmeerbare besturingseenheid (PLC; Programmable Logic Controller).

Om een eenvoudige bediening mogelijk te maken is het bedieningspaneel uitgerust met virtuele toetsen (softkeys) en een 12-

inch monochroom of 14-inch kleurenbeeldscherm. Tot de belangrijkste taken van de centrale eenheid behoren de numerieke dataverwerking, het besturen van de machine-assen en de communicatie met de PLC en met een eventuele processor op een hoger niveau.

De programmeerbare besturingseenheid verwerkt de digitale signalen van de machine en bewaakt verder werkstukken en gereedschap. Het PLC-programma wordt over het algemeen geschreven door de gereedschapmachinefabrikant, waarbij gestandaardiseerde functiebouwstenen van de CNC-fabrikant worden toegepast.

Fig. 1: Componenten van een CNC-besturing van de jongste generatie met alle hier besproken diagnosemogelijkheden: bedieningspaneel met grafisch beeldscherm, centraal gedeelte met asregelkringen en programmeerbare besturingseenheid (PLC).



DIAGNOSEMOGELIJKHEDEN

Voor het lokaliseren van storingen en fouten in een installatie zijn diagnoseprogramma's nodig voor de toestand en de functie van de installatie, besturings-hardware en besturings-software. Fig. 2 geeft er een overzicht van. Enkele van de diagnosemogelijkheden zijn op CNC-gebied al langere tijd gebruikelijk, en daarom wordt hier alleen op de nieuwste ontwikkelingen ingegaan.

Om een diagnoseprogramma ook feitelijk in praktijk te kunnen brengen moet aan de volgende criteria worden voldaan: gemakkelijke Bedienbaarheid en aan de praktijk aangepaste indicatie, zodat een beoordeling zonder speciale opleiding mogelijk is. Bovendien moeten programma's die maar zelden nodig zijn (bijvoorbeeld hulpprogramma's bij het in bedrijf stellen van de machine) afzonderlijk geladen kunnen worden, zodat de CNC-software-omvang niet te groot wordt.

De meeste diagnoseprogramma's werken 'on line', dat wil zeggen dat alle CNC-functies behouden blijven. Om dat te bereiken heeft men binnen de CNC-software een diagnose-bedrijfssysteem nodig. De diagnoseprogramma's worden verdeeld in residente en niet-residente diagnoseprogramma's. Relatief vaak benodigde diagnosesen, bijvoorbeeld 'logboek', vormen een bestanddeel van de CNC-software en worden door het diagnose-bedrijfssysteem alleen aangewezen en gestart. Het uitvoeren van niet-residente diagnoseprogramma's vergt zowel het inlezen als het starten van deze programma's.

De diagnosesoftware wordt geleverd op digitale cassettes en via een datarecorder ingelezen in het CNC-geheugen. Daar zijn bovendien de applicatieprogramma's (deelprogramma's) en applicatiedata (gereedschap- en correctietabellen) opgeslagen. Het starten vindt plaats door het aangeven van het programmanummer. Daar- ➤

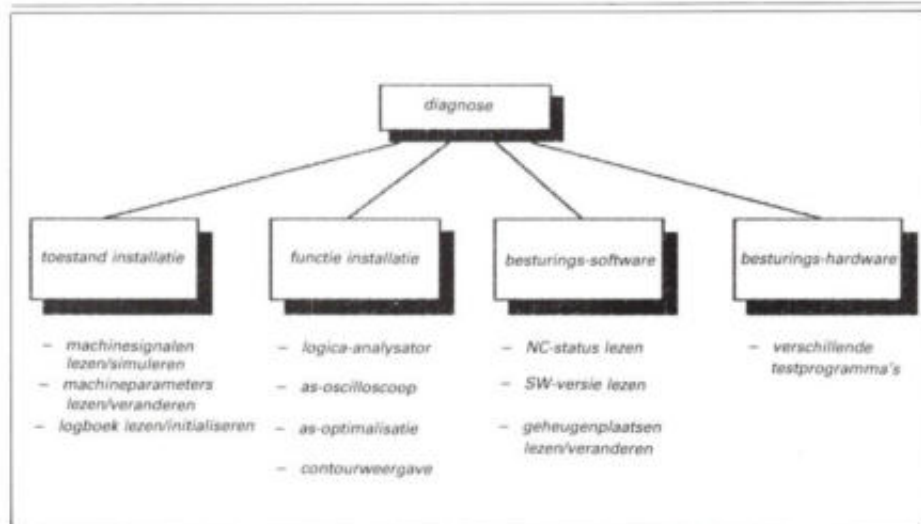


Fig. 2. De diverse diagnosemogelijkheden.

na gedragen de diagnoseprogramma's zich als een onderdeel van de CNC-software.

LOGBOEK

In de praktijk treedt vaak het probleem op dat de machine-operateur de manier waarop een storing is opgetreden niet of slechts zeer onnauwkeurig kan beschrijven aan het onderhoudspersoneel. Oorzaken van sporadisch optredende storingen kunnen dan vaak alleen na lang zoeken worden gevonden. Een goed hulpmiddel vormt in zo'n geval het logboek. Het onderhoudspersoneel krijgt direct een overzicht van de eerder opgetreden storingen en kan uit de registratie van de foutomgeving conclusies trekken omtrent het tot stand komen van de fout. Storingmeldingen worden samen met begeleidende randinformatie opgeborgen in een ringgeheugen. Daarbij wordt, als het ringgeheugen vol is, telkens het oudste ingevoerde gegeven overschreven. De ringgeheugens zijn qua grootte instelbaar en bevinden zich in het CNC-geheugen. De storingen, die afhankelijk van belangrijkheid zijn geklassificeerd, worden aan de hand daarvan ingevoerd in verschillende ringgeheugens. Daarmee wordt verhinderd dat een ernstige storingsmelding door minder ernstige waarschuwingen wordt overschreven. Zo'n ernstige melding blijft daarmee dus gedurende een zeer lange periode in het logboek aanwezig.

De randinformatie die te samen met de meldingen wordt opgeborgen bestaat uit:

- invoernummer;
- invoertijdstip (tijd, datum);
- meldingstype;
- meldingsnummer;
- transportsnelheid;
- nummer van het applicatieprogramma;
- instructienummer in het applicatieprogramma;
- aanduiding van de machine-as (bij as-storingen);
- CNC-bedrijfswijze;
- softkey-bezetting
- en de laatste vijf ingedrukte toetsen.

Deze randinformaties worden niet allemaal opgeborgen; de keuze hangt af van het betreffende meldingstype. De logboekindicatie vormt uit het meldingstype en het meldingsnummer de meldingstekst, die op het

tijdstip van de storing op het beeldscherm zichtbaar wordt gemaakt.

LOGICA-ANALYSATOR IN DE CNC

Een logica-analysator biedt als functie in de CNC de mogelijkheid om het tijdsverloop van processen in de PLC en via de interface weer te geven op het CNC-beeldscherm. Een gebruikelijke logica-analysator heeft ten opzichte daarvan de volgende nadelen: interne PLC-signalen (markeringsen) zijn van buitenaf niet toegankelijk en kunnen derhalve niet worden gemeten.

Bovendien is het aansluiten van de meetkabels een tijdrovende bezigheid. In het algemeen zijn de meeste functies van een universele logica-analysator voor deze toepassing niet nodig. De bediening wordt daardoor onnodig bemoeilijkt.

De logica-analysator in de CNC wordt gekenmerkt door de volgende eigenschappen.

De afzonderlijke kanalen kunnen door het invoeren van signaaltipe (PLC-in/uitgang, PLC-markering) en signaaladres worden geschakeld op de diverse PLC-signalen. Het adres wordt gehaald uit de PLC-pro-

Fig. 3. De logica-analysator wordt ingesteld via het CNC-bedieningspaneel.

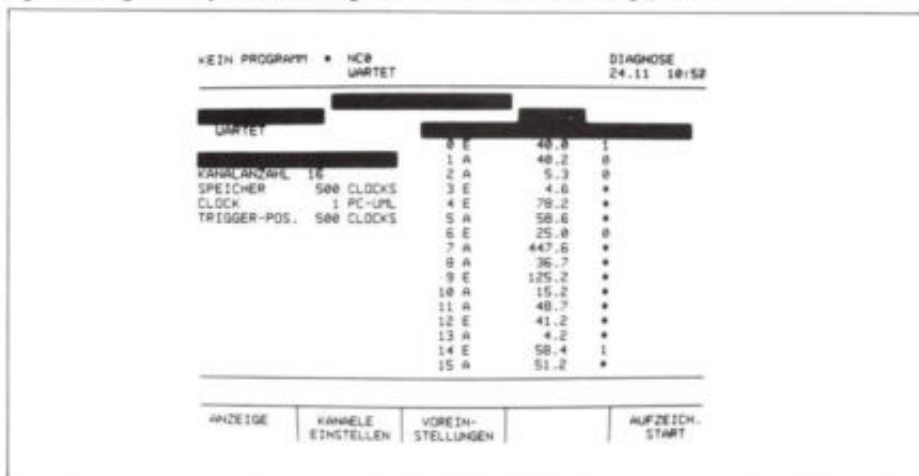
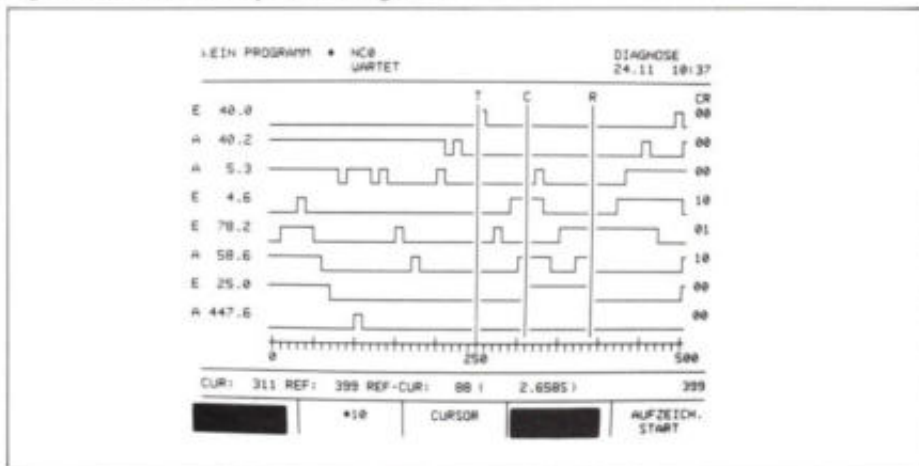


Fig. 4. De tijddiagram-weergave van de logica-analysator is in de CNC-toepassing ruim voldoende. Links van het triggerpunt ziet men de gebeurtenissen die tot het triggeren hebben geleid. De tijd tussen de C- en R-cursor verschijnt continu onder het tijddiagram. De gehele weergave kan nog met een factor 10 in tijd worden uitgerekt.



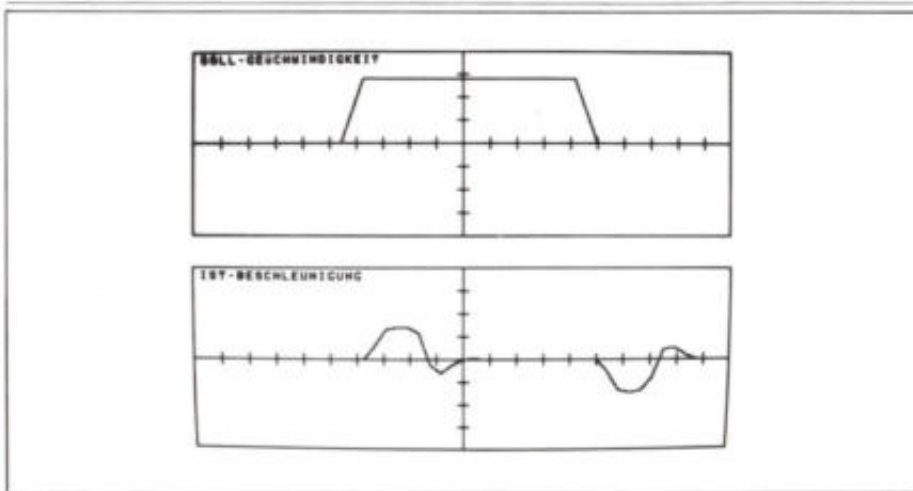


Fig. 5. Met behulp van de as-oscilloscoop kunnen de snelheid (boven) en de versnelling (onder) van een machine-as weergegeven worden. Duidelijk blijkt uit deze figuur dat de werkelijke snelheid ten opzichte van de ingestelde snelheid uitslingert.

grammalijs of uit het schema. Een instelbare signaalcombinatie van de kanalen zorgt voor de triggering. De triggerpositie kan gekozen worden tussen 0 en 500 registratieklokpulsen. De logica-analysator wordt ingesteld via het CNC-bedieningspaneel (fig. 3).

In het normale geval zal voor iedere doorgang door het PLC-programma een registratie van de signalen plaatsvinden. De logica-analysator ontvangt dan alle signaaltoestanden van de gekozen kanalen. Langere perioden kunnen worden geregistreerd als de registratieklokpulsen na een instelbaar aantal PLC-doorgangen worden gegenereerd. Korte impulsen worden met een registratiekloppulperiode verlengd, zodat ze op het scherm zichtbaar blijven. Vermeldenswaard is de bijzonderheid, dat ondanks de onregelmatige PLC-cyclus, die ontstaat door programmavertakkingen, tijdmetingen mogelijk zijn. Als registratiekloppuls kunnen bovendien ook nog vaste punten in de CNC-taakcyclus of vaste tijdsintervallen dienst doen.

Buitengewoon nuttig is de logica-analysator bij het opsporen van sporadische optredende fouten. Een dergelijke fout komt tot uiting door een signaalcombinatie die normaal niet voorkomt (bijvoorbeeld gereedschapswisseling indien het magazijn nog niet in zijn daarvoor geschikte stand staat). Deze signaalcombinatie wordt dan als triggervoorwaarde ingesteld en start de registratie. Na het optreden van de fout kan het tot stand komen ervan in een tijddiagram worden herkend. Een voorbeeld van een tijddiagramweergave toont figuur 4. De tijdmeting kan ook nog dienst doen voor het optimaliseren van PLC-programma's.

AS-OSCILLOSCOOP

Het instellen en beproeven van de asbewegingen vergt normalerwijze het aansluiten van een geheugenoscilloscoop of een analoge schrijver aan de tachogenerator van de asaandrijving. Uit de gemeten spanning kan dan de momentane snelheid van de assen worden bepaald. Een in de CNC geïntegreerde geheugenoscilloscoop vereenvoudigt deze metingen. Verder zijn versnellings- en naloop-

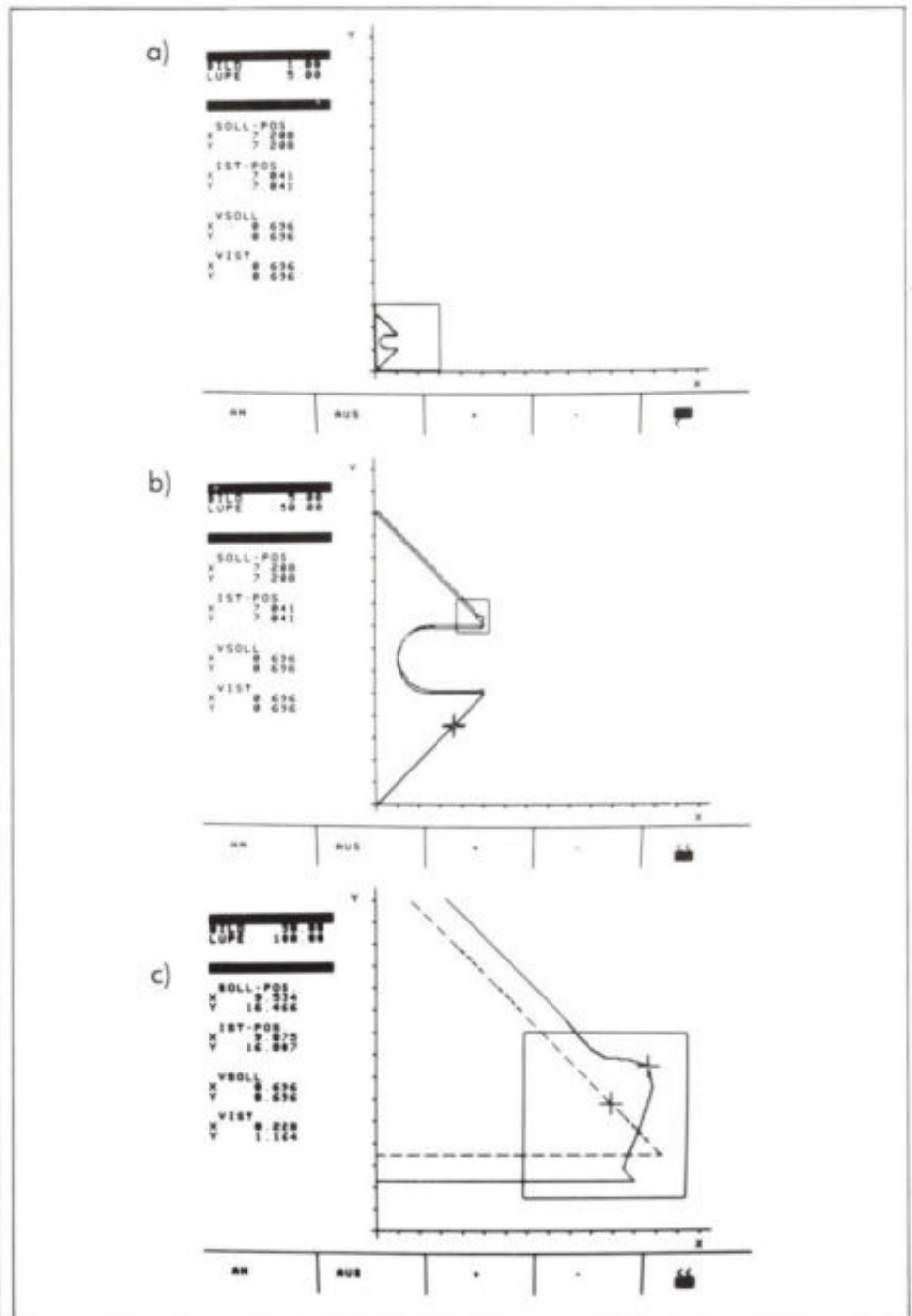
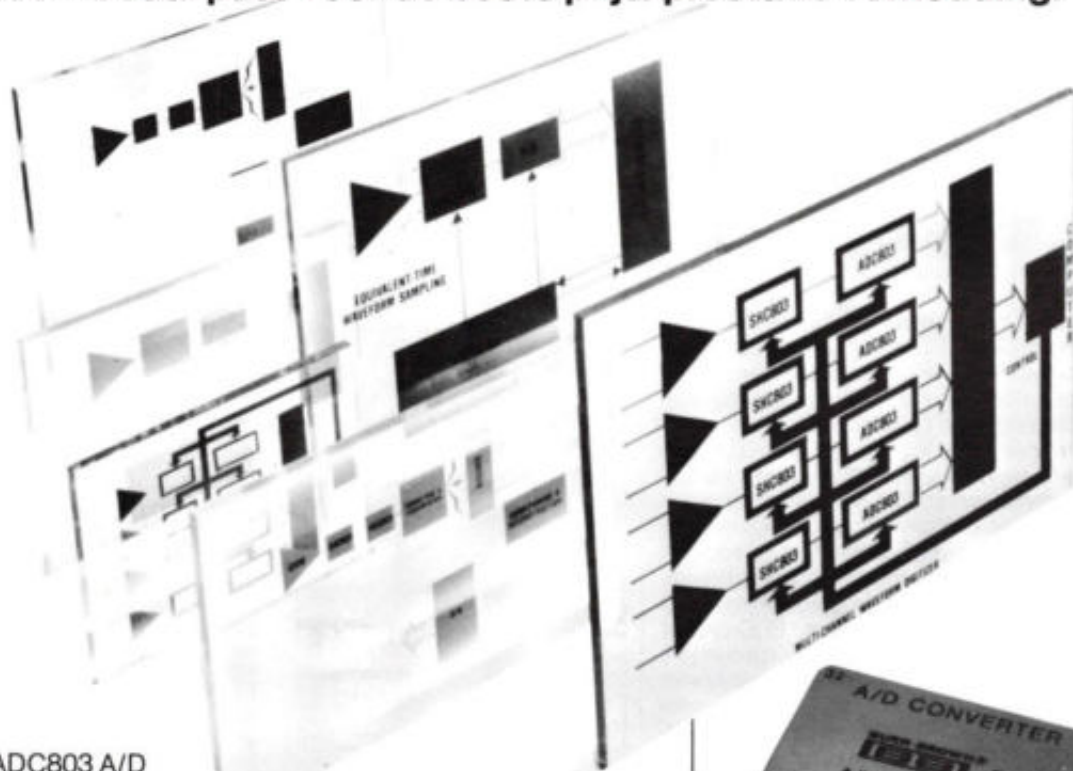


Fig. 6. Contourweergave zonder vergroting, met een vergroting 5:1, en met een vergroting 50:1. De contour wordt weergegeven in een x-y-diagram. Bij afwijkingen kan men de gewenste contour als een onderbroken lijn en de werkelijke contour als een getrokken lijn herkennen.

750 kHz 12-BIT BEMONSTERING VOOR DE HELFT VAN DE PRIJS

De snelle ADC803 A/D omzetter en de SHC803 Sample/Hold versterker vormen een ideaal paar voor de beste prijs/prestatie verhouding.



Met Burr-Brown's ADC803 A/D omzetter en SHC803/804 bemonsteringsversterkers kan men systeemkosten verlagen en de doorvoersnelheid verhogen in applicaties met hoge test frequenties, signaalanalyse en High-Speed instrumentatie.

De **ADC803** is de eerste analoog-naar-digitaal omzetter in zijn prijsklasse die een gegarandeerde 1,0 μ s omzettingstijd met een nauwkeurigheid van $\pm 0,02\%$ FSR en 1,5 μ s voor $\pm 0,012\%$ FSR nauwkeurigheid biedt. Het is een complete bouwsteen met seriële en parallel-uitgangen, interne klok, referentiebron en vergelijkbaar in een 32-pens metalen DIP. Belangrijkste eigenschappen zijn:

- ± 10 ppm max. offset temp. coëfficiënt
- ± 30 ppm max. versterkings temp. coëfficiënt

- geen gemiste codes van -25°C tot $+85^\circ\text{C}$
- prijs vanaf: f 630,00 (ADC803BM - 25 stuks)

De **SHC803/804** bemonsteringsversterker sluit perfect aan op de ADC803 en biedt een max. acquisitietijd van 350ns en een max. bemonsteringsinsteltijd van 150ns bij een doorvoerlineariteitsafwijking van $\pm 0,01\%$; ondergebracht in een 24-pens metalen DIP. Overige specificaties:

- 10ps "aperture jitter"
- ± 4 ppm max. ladingsoffset temp. coëfficiënt
- gespecificeerd over -25°C tot $+85^\circ\text{C}$
- prijs vanaf: f 335,00 (SHC804BM - 25 stuks)

Voor meer informatie betreffende deze economische, zeer snelle om-



zetters kunt u contact opnemen met:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL-OOST
tel : 020-47 0590
fax : 020-47 0357 tlx : 13024

BURR-BROWN®



Improving Data Conversion
Productivity

metingen mogelijk. De oscilloscoop verkrijgt de meetwaarden uit de positieregelaar van de CNC. De instelling van de schaal vindt plaats aan de hand van in de machinebouw gebruikelijke eenheden: m/min voor snelheid m/s^2 voor versnelling en mm voor naloop. De schaal en de weergave kunnen zonder een nieuwe registratie worden veranderd (fig. 5).

CONTOURWEERGAVE MAAKT BAANFOUTEN ZICHTBAAR

Volkomen nieuw is de grafische indicatie van machinebewegingen door CNC-besturingen. Met de contourweergave is men nu voor het eerst in staat om op eenvoudige wijze baanfouten vast te stellen. Baanfouten konden tot nu toe alleen door onnauwkeurigheden aan de bewerkte werkstukken worden herkend. De oorzaak ervan is zonder een contourweergave alleen vast te stellen door proefsgewijze de verplaatsingssnelheid te variëren of de regelaarparameters zo lang te veranderen tot de fout duidelijk wordt. Daarbij is het noodzakelijk om telkens weer nieuwe werkstukken te vervaardigen en deze helemaal op te meten. Onderscheid maken tussen een foutoorzaak in het mechanische gedeelte of in de elektronica is daarbij nauwelijks mogelijk.

De contourweergave biedt nu de mogelijkheid om de nominale en de momentane baan grafisch weer te geven. Daaruit kunnen de vorm en grootte van een baanafwijking worden afgeleid. Een te zwak gedempte lagerregelkring of een te hoog ingestelde verplaatsingssnelheid resulteert in 'doorschieten' bij hoeken. Wijkt de nominale baan af van de gewenste vorm, dan gaat het meestal om een programmeerfout

in het toepassingsprogramma. Als geen baanafwijking in de contourweergave kan worden herkend dan is er normaal gesproken geen fout aanwezig in de elektronica. Fouten aan het werkstuk moeten in dat geval een mechanische oorzaak hebben. Om dat testen is het vaak voldoende om een proefbewerking zonder werkstuk uit te voeren.

Voor contourweergave wordt gebruik gemaakt van het contourgeheugen, een trigger-eenheid, de loop en de cursorpositionering. In het contourgeheugen worden in elke positieregelaarcyclus de nominale en momentane waarden van twee assen naar keuze na elkaar opgeborgen. Als het einde van het geheugen is bereikt stopt de registratie. Daarna kan de contour worden weergegeven. De grootte van het contourgeheugen is instelbaar en bepaalt de registratieperiode. Een grootte van bijvoorbeeld 16 Kbyte maakt het mogelijk om 1000 posities weer te geven hetgeen overeenkomt met een tijdperiode van 8 s (bij een klokperiode van de positieregelaar van 8 ms). Na de triggering wordt de contour geregistreerd. De triggerpuls wordt afhankelijk van een positie in het CNC-toepassingsprogramma opgewekt. Deze positie kan men door invoer van een programma- en regelnummer bepalen.

In de startpositie zijn meestal nog geen afwijkingen te herkennen. Via de loop kan men een bepaald gedeelte uit de weergave kiezen en vergroten (fig. 6). De grootte van dit gedeelte is instelbaar en wordt bepaald door de vergrotingsfactor. Omdat ook in de vergrote weergave de loop kan worden gebruikt zijn willekeurige vergrotingsfactoren mogelijk. Bij een factor 10000 komt 1 cm op

het beeld overeen met een traject van 1 μm .

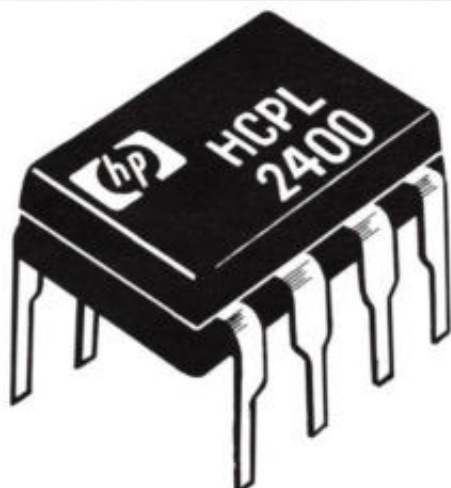
Met behulp van de cursortoetsen kan de asbeweging nagetrokken worden. Twee cursorsymbolen (kruisjes) markeren de momentane en gewenste positie voor een bepaald tijdstip. Het verschil tussen de cursorsymbolen is de betreffende nasleepafstand. Bij elke bediening van de cursortoetsen springen de cursorsymbolen naar de in de eerstvolgende positieregelaarpassage bereikte positie. De absolute machinepositie en de assnelheden bij de cursorpositie worden naast de contourweergave digitaal zichtbaar gemaakt.

VOORUITZICHTEN

Als een bedrijf niet beschikt over voldoende geschoold onderhoudspersoneel of er treedt een bijzonder moeilijke fout op, dan moet bij uitval van de machine normaal gesproken een specialist van de machinefabrikant of besturingsfabrikant eraan te pas komen. Een goedkopere en snellere mogelijkheid biedt de diagnose op afstand via de telefoon die via een akoestische koppeling met de besturing kan worden verbonden. De specialist is dan in staat om vanuit een centraal punt alle hier beschreven diagnostische hulpmiddelen op dezelfde wijze toe te passen.

□

HP OPTOCOUPPLERS *nog steeds de snelste!*



De HCPL-2400 optocoupler van Hewlett Packard verschuift de grens van galvanische isolatie van snelle data-stromen nu naar 40 MBaud! De TTL/CMOS compatibele HCPL-2400 weerstaat transients tot 10kV/ μ sek, heeft $\pm 0,25$ mA hysteresis en een 3-state logic-gate uitgang. Iets te geavanceerd voor uw systeem? Kies dan uw optimale produkt uit Hewlett-Packard's brede reeks snelle optocouplers/line receivers; bel nu onze verkoopgroep opto-elektronika, 015-609898, voor informatie.



*bij THE PROFS zit u
gebeiteld!*

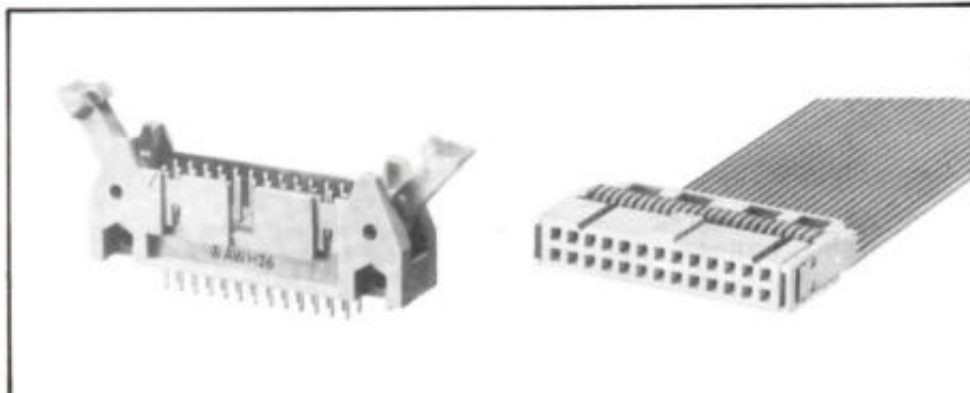


KONING EN HARTMAN

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

86A243

KWALITEIT KENT Z'N PRIJS ...



Voor het goed functioneren van uw systeem vertrouwt u op de beste componenten.

Het aanbod uit het Verre Oosten is groot. De prijs is daar ook naar. Doch wij leveren een Europees topproduct uit voorraad tegen

redelijke prijs.

ASSMANN Multiflex bandkabel konnektors en headers van 10 tot 60 polen, gefabriceerd volgens een uniek concept en met materialen voor de beste kontakt- en isolatie-eigenschappen.

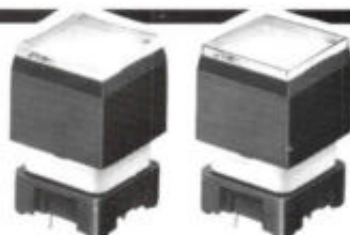
Beoordeel onze gratis monsters. U zult beslist verschillen ontdekken.

i INTRONICS

Intronics bv, Energieweg 12, Postbus 123, 3770 AC BARNEVELD, Telefoon 03420-15045, Telex 70323

PRINTPLAAT DRUKKNOP SERIE 99

Felten waar U niet omheen kunt



• Kontakten	goud geplatineerd	gaan een levenlang mee	•
• Kontaktdruk	0,4N (40 gram)	voor storingvrij schakelen	•
• Bedieningsdruk	1,3 - 1,7N (130 gram)	voor prettige bediening	•
• Schakelgevoel	met of zonder drukpunt	psychologisch moment!	•
• Bedieningsafstand	3,6 mm	U weet dat u geschakeld heeft.	•
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁶ schakelingen	"levenslang" schakelen	•
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50 VAC/72 VDC	zelfs voor het kleinste stroompje	•
• Overgangsweerstand	< 15 mΩ	zeer laag voor mech. schakelaar	•
• Dendertijd	< 100 μsec.	prettig voor de software	•
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig	•
• Materiaal huis	polysulfon en polycarbonaat	een veilig gevoel	•
• Dichtheid	IP 40	stofbestendig	•
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit	•
• Verlichting	d.m.v. LED of lampje	optische signalering!	•
• Kleurmogelijkheden	wit, rood, geel, blauw, zwart	duidelijke kleurindicatie	•
•	groot bedieningsoppervlak	veel tekst ruimte	•
•	1 maak- of 1 verbreekkontakt		•
•	2 maak- of 2 verbreekkontakten	er is op alles gerekend!	•
•	1 maak- en 1 verbreekkontakt		•
•	uitvoering: 1-, 2-, of 3-voudig	voor een perfect design!	•

e a o ■ FIGROEN b.v.

KAMERLINGH ONNESWEG 46 • POSTBUS 544 • 3300 AM DORDRECHT
TELEFOON 078 - 177511 • TELEX 20156 • FAX 078 - 178594



THE CHRYSTAL OSCILLATOR COMPANY

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

DE BESTE KWALITEIT

UITSTEKENDE VERHOUDING PRIJS KWALITEIT EN NIEUW OP DE MARKT

Flat pack (4mm) clock oscillator series CO-407

- 16 KHZ tot 100 MHZ
- TTL output
- ± 5 ppm over 0°C + 50°C
- ± 50 ppm over -55°C + 125°C
- Surface mounting

Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

**SOBFLAB
ELECTRONICS**

72 - 74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM

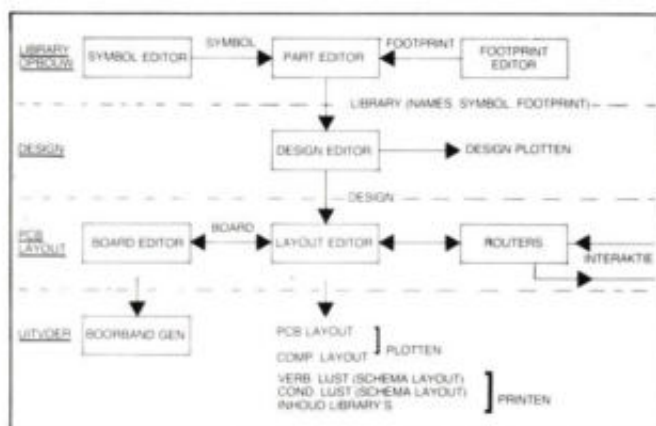
Voor alle inlichtingen en/of afspraak:
Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970

DASOFT PC²

Een PCB in een dag of twee!

Met het programma DASOFT-PC² kunt U de gehele ontwikkeling en revisie van uw printed-circuit board (PCB) automatiseren. Van schema-invoer tot PCB-layout met één pakket! Het programma draait - zonder dure extra hardware - op elke IBM PC/XT/AT (+ compatibles), zodat de totale kosten laag zijn. Door een combinatie van vensters (windows) en muissturing, is de bediening van het menugestuurde programma zeer eenvoudig en snel te leren, ook al omdat een zeer uitgebreide symbolenbibliotheek wordt meegeleverd. U kunt al vanaf de eerste dag schema's tekenen.

Door de grote besparing op ontwerp-uren is het DASOFT-PC² systeem een investering die in korte tijd wordt terugverdiend. De opbouw van DASOFT-PC² is als volgt:



SYMBOL EDITOR

Met DASOFT-PC² wordt een uitgebreide bibliotheek symbolen meegeleverd. Vaak is echter uitbreiding met nieuwe symbolen nodig of wijziging van bestaande symbolen. Dit kan allemaal zeer comfortabel worden uitgevoerd met de symbol editor.

In de symbol editor zitten precies **die** commando's, die U voor het ontwerpen van symbolen nodig heeft. Niets meer, maar ook niets minder! Het overzichtelijke keuzemenu wordt weer door de muis bediend. Behalve electronica symbolen kunt U ook titelblokken, opdruksymbolen (silkscreen) en zelfs logo's ontwerpen.

FOOTPRINT EDITOR

De footprint editor is een speciale editor om snel de soldeerpatronen van componenten en connectoren te ontwerpen of te wijzigen. Behalve SIL en DIL kunnen ook card-edge connectoren ("fingers") en willekeurige spotpatronen worden ontworpen met een nauwkeurigheid van 1 mil (0.001 inch).

Voor de spotvorm kunt U kiezen uit: cirkel, vierkant, zeskant, ovaal en rechthoekig. Bij ovaal en rechthoekig (veralgemenisering van cirkel en vierkant) kunt U het gat ook "uit het midden" plaatsen (offset). Ook surface mount, met gestapelde componenten wordt door het moderne DASOFT-PC² programma ondersteund.

PART EDITOR

Met de part editor kunt U de nieuwe componenten samenstellen door samenvoeging van symbol, footprint, pennamen, etc. U kunt aangeven welke poorten (b.v. NAND) het huisje bevat, en hoeveel er hiervan aanwezig zijn. Tevens kunt U nu het opdruksymbool (silkscreen) aangeven, dat in de componenten lay-out gebruikt zal worden.

DESIGN EDITOR

De symbol, footprint en part-editor worden bij de bibliotheek opbouw en -uitbouw gebruikt.

Met de design-editor tekent U de schema's. U kunt inzoomen op een detail, over het scherm "pannen", maar ook het gehele blad overzien. En dit alles met hoge (teken)snelheid!

De gewenste component wordt met de muis (of door intypen van de naam) uit de bibliotheek gehaald. Een rechthoekig blok ter grootte van de component geeft aan hoe groot de component is, zodat U direct ziet of hij ergens tussen past.

Nadat de componenten zijn geplaatst, kunt U de onderlinge verbindingen met de muis tekenen. Doordat U op een raster tekent, zijn ook de verbindingen snel gelegd. Bovendien kunt u stukken van een ander schema op het blad copieren of van een ander blad inlezen in uw nieuwe schema.

Terwijl U de verbindingen tekent, groeit de verbindingslijst (net-list) automatisch mee, maar U kunt de verbindingslijst ook met de hand invoeren.

Als U eerst de verbindingslijst zelf invoert, laat het systeem U zien welke punten U daarna kunt doorverbinden.

Verkeerd geplaatste symbolen, dubbel gebruikte component-coderingen, onjuiste netpunten en verkeerde verbindingen behoren tot het verleden. DASOFT-PC² laat al bij het invoeren zien wat er gebeurt, waardoor fouten direct kunnen worden gecorrigeerd. Het schema kan 255 bladen omvatten. U kunt ontwerpen (en uitplotten) op de formaten A t/m E (Amerikaanse A4 t/m A0) of uw eigen (Europese) maat invoeren

BOARD EDITOR

Met deze editor tekent U de vorm van de PCB inclusief de bevestigingsgaten (b.v. een Eurokaart).

Een eenmaal ontworpen boardvorm kan in elk design weer worden gebruikt. Het systeem berekent zelf de benodigde schaalfactor, om het gehele board op het schema te kunnen tonen. Maar U kunt natuurlijk weer inzoomen tot een resolutie van 1 mil per schermpixel. De maximale hoogte of breedte van het board is 50 inch. Op het board kunt U ook gebieden aangeven, waar de router niet mag komen. Op deze manier kunt U bijvoorbeeld analoge verbindingen interaktief met de lay-out editor toevoegen, nadat de rest van het board met de router is berekend.

Nadat U de componenten op het board hebt geplaatst, kunt U de boardvorm alsnog wijzigen.

LAY-OUT EDITOR

Hiermee kunt U de componenten, op het door U gekozen board plaatsen en interaktief de gewenste verbindingen aanbrengen. Met de muis haalt U de componenten uit de onderdelenlijst en plaatst ze op het 50 mil raster. Ook de router werkt met dit raster.

De gewenste positie van de componenten kunt U ook intypen. Nadat de componenten zijn geplaatst, kunt U de kritische sporen met de muis invoeren. De editor helpt U hierbij, door de pennen die tot hetzelfde net behoren te laten knippen. U kunt doorverbindingen (VIA's) toevoegen, sporen elastisch verschuiven en beide kanten van het board tegelijkertijd zien.

Bovendien controleert het systeem de zelf gelegde verbindingen aan de hand van de door de design-editor geproduceerde verbindingslijst.

Vergissingen zijn dus uitgesloten.

Als U een component weghaalt, worden ook automatisch de verbindingen naar deze component gewist. En wanneer U het schema heeft gewijzigd, geeft het systeem aan, waar U de lay-out moet wijzigen.

ROUTERS

Om de sporen te berekenen zijn er verschillende mogelijkheden.

- Stap voor stap
- Eén "doorgang" zonder via's
- Twee doorgangen met vaste route-parameters.

De staprouter (a) is handig, om het routeproces van een bepaald spoor te onderzoeken en te sturen.

Bij keuze (b) wordt het gehele board doorgerekend, zonder via's te gebruiken. U kunt het board nu verder met de lay-out editor en autorouter ontwikkelen.

Met de "2-slags" autorouter (c) worden alle verbindingen doorgerekend. Tijdens de eerste slag worden geen doorverbindingen gebruikt - tijdens slag 2 wel.

strategie



De router kan op elk moment worden gestopt om het verloop (status) van het routeproces te bekijken.
De autorouter werkt zeer effectief en snel. Het scoringspercentage is ongeveer 90%, terwijl een eurokaart in enkele minuten (!) wordt doorgerekend.

UITVOER

Multi-color checkplots geven in elke fase van de ontwikkeling aan, welke sporen op voor- en achterkant zijn gevonden, en welke verbindingen nog open zijn (unroutes).
Van de resulterende PCB (schaal 1:1 of 1:2), kunt U de soldeerlaag (pads) apart uitplotten (bijvoorbeeld ten behoeve van boorbanden) of in combinatie met het sporenpatroon aan de voor/achterzijde.
Ook de component opstelling kan met beide schaalfactoren worden uitgeplott ten behoeve van de montage. Behalve het plotten van schema en lay-out, kunt U het gehele ontwikkelproces ook via de printer volgen.
U kunt bijvoorbeeld de componentenlijst en verbindingslijst afdrukken, de inhoud van de diverse library's, maar ook de nog open liggende verbindingen (met x, y coördinaten).

ONDERSTEUNING EN UITBREIDING

Elke klant van DASOFT-PC² krijgt 1 jaar lang gratis de modernste release van het programma. Bovendien ontvangen zij informatie over extra modules, die op de markt zullen komen.
Zo komt er binnenkort bijvoorbeeld een „manufacturing package“ met onder meer boorband generatie. Verder wordt gewerkt aan een „gridless-router“, waarmee U tussen het 50 mil raster kunt tekenen (meerdere sporen onder het IC) en zijn er plannen voor implementie van multilayers.

SYSTEEM CONFIGURATIE

Computer
IBM XT/AT (+ compatibles) met minimaal 512 kB RAM en 2 seriële poorten
Grafische kaarten
Hercules monochrome, IBM color graphics (+ compatibles) of de ingebouwde kaarten van Olivetti en NEC 9801.
Muis
Microsoft, PC Mouse (+ compatibles)
Plotter
Houston Instruments, Hewlett-Packard (+ compatibles)

DEMO PAKKETTEN

U kunt het DASOFT-PC² pakket ook op uw eigen PC uittesten. Er zijn verschillende demo-pakketten beschikbaar:
1. Demo software incl. manual (f 250,-)
2. Idem 1 + mon.graf. videocard (f 750,-)
3. Idem 2 + P.C. Mouse (f 1450,-)
U kunt een pakket bestellen door overmaking van het aangegeven bedrag, vermeerderd met 19% BTW op ons rekeningnummer 63.64.37.051 te Gouda met vermelding van: „dasoft-demo“ + uw naam en adres!

Bij aankoop binnen 2 maanden van het volledige pakket, wordt de prijs van het demo-pakket in mindering gebracht.

VRAGEN? DEMONSTRATIES? OFFERTE?

Bel ons even!

MAESTROCAT B.V. 03480 - 18600*

re Briant,
Technology van IBM
oeten de bedrijven in het
het opnemen tegen
nes, Frankrijk en

n, dan is dat geen
en jaar geleden de
toefende in East Fishkill.
betere ideeën hebben.
n kop liggen en de
a een bedrijf de leiding
elf weer aan kop te
n van zelfvoldaanheid

IMPEC) in het Franse Bordeaux
chips van toeleveranciers en
aankoop en transport ervan. In
worden in Corbeil-Essonnes,
Parijs, logische chips, geheue-
processoren en speciale scha-



kelingen vervaardigd. Dit bedrijf, de groot-
ste vestiging van een halfgeleiderfabrikant
in Europa, beslaat 193 ha en biedt werk
aan 4200 mensen. Het Franse bedrijf, dat
even veel elektrische energie verbruikt als
een stad van 150.000 inwoners, wordt op
dit moment nog verder uitgebreid met de
constructie van een nieuwe fabriek waar
wafers trillingsloos worden vervaardigd.

„East Fishkill is al bezig met het opstarten
van een soortgelijke installatie,” zegt de
assistent-bedrijfsleider Jacques Esnault.
„Als onze installatie over enkele maanden
gereed is, dan zullen we dankzij de ervaringen
van onze Amerikaanse collega's bij
het opstarten een hoop tijd en moeite kun-
nen besparen.”

GEHEUGEN

In Duitsland worden zowel in Sindelfingen,
bij Stuttgart, als in Hannover geheugen-
chips, meerlaags keramische schakelin-
gen en multilayer-printkaarten vervaar-
digd. In de buurt van Böblingen is een labo-
ratorium gebouwd waar IBM geïntegreerde
schakelingen, middelgrote computers en
snelle printers maakt. Het bedrijf in Sindel-
fingen vormt de belangrijkste bron van 64
en 288 Kbit geheugens voor alle andere
computerbedrijven van IBM in Europa.
„De productie van de inmiddels ver-
ouderde chips met minder dan 64 K wordt
langzamerhand stopgezet,” aldus Fried-
rich Albrecht, hoofd Component Manu-
facturing, die twee van zijn 24 jaar bij IBM
heeft doorgebracht als Director of Organi-
zation in het Amerikaanse Armonk.
In overeenstemming met deze algemene
strategie maken de Europese bedrijven
van IBM relatief weinig chips voor de direc-
te verkoop, met uitzondering van geheu-

Alle door derden geleverde chips in IBM-pro-
dukten worden getest en beoordeeld door het
Component Procurement European Center in
Bordeaux.

**Electrische zelfvergrendelende connectors,
coaxiaal – multipolig en combinaties
1 - 55 polig – natuurlijk op maat van uw kabel.**



Vitronic Componenten B.V.
Postbus 93
4900 AB Oosterhout
tel. 01620-51440

gens. „Ons doel bij de fabricage van halfgeleiders,” aldus Briant „is het verkrijgen van toegevoegde waarde in eigenschappen en betrouwbaarheid op het systeemniveau. We proberen niet om aan de halfgeleiders zelf enige waarde toe te voegen.”

Op dit moment fabriceert IBM zelf tweederde van de chips die in Europa in de produkten worden verwerkt, en eenderde wordt buitenshuis gekocht. „Omdat er echter meer en meer algemeen toepasbare microprocessoren en geheugens worden verwerkt in onze machines is het percentage aan gekochte chips stijgende,” aldus het hoofd van IBM's Europese bedrijven. Briant voorspelt dat IBM zal doorgaan met het fabriceren van zeer betrouwbare chips en schakelingen op die terreinen waar IBM de leiding heeft. Vroeger of later echter is het de bedoeling om 'general purpose' microprocessoren voor 100% van derden te betrekken.

RECESSIE

De halfgeleiderfabricage van IBM in Europa heeft, evenals in de Verenigde Staten, geen last gehad van de stormen die hebben gewoed bij de toeleveranciers als gevolg van de recessie. „Wij hebben geen last van de bewegingen in de markt voor chips,” benadrukt Briant. „Onze strategie hangt af van onze voorspellingen van de marktgrootte voor systemen en het aantal segmenten dat wij in die markt moeten vullen.”

Als gevolg daarvan heeft IBM nergens in Europa personeel ontslagen. Alleen zijn contracten met tijdelijk personeel niet verder verlengd en is het aantal orders aan toeleveranciers verminderd.

Alhoewel de grote halfgeleiderfabrikanten de sterkste klappen te verwerken krijgen vanwege de dalende vraag naar systemen, kan IBM zich geen roekeloosheid permitteren. „Het duurt lang om een goede toeleverancier te vinden en hem te instrueren,” aldus Briant.

ONTWIKKELING

In tegenstelling tot de Verenigde Staten waar IBM de ontwikkelingslaboratoria direct naast de halfgeleiderfabrieken heeft gebouwd, is het grootste deel van de Europese componentontwikkeling afzonderlijk georganiseerd. Tot de resultaten van het component-ontwikkelingslaboratorium in Corbeil-Essonnes behoort *Hermes*, een signaalprocessorchip die in 1983 gereed kwam. „Het resultaat van een gezamenlijke inspanning,” aldus *Max Peltier*, de laboratoriummanager. „De eerste chips werden hier geproduceerd. De basisarchitectuur was echter ontworpen door het IBM-laboratorium in Zürich en de logica kwam van ons laboratorium in La Gaudie in het zuiden van Frankrijk.” *Hermes* vormt de basis van de 586X modems die verleden jaar (1985) door IBM werden aangekondigd.

Op dit moment wordt door IBM een universiteits-researchproject uitgevoerd in de

Verenigde Staten gebaseerd op *Flaine*, een parallelle processor die ontworpen is in Corbeil-Essonnes. „*Flaine* is evenals onze andere chips genoemd naar een Franse watersportplaats,” aldus *Peltier*. „We gebruiken niet langer namen van rivieren omdat daar verwarring over ontstond. In plaats van de naam van de Franse rivier de Seine heeft men al eens het woord 'insane' (krankzinnig) verstaan.”

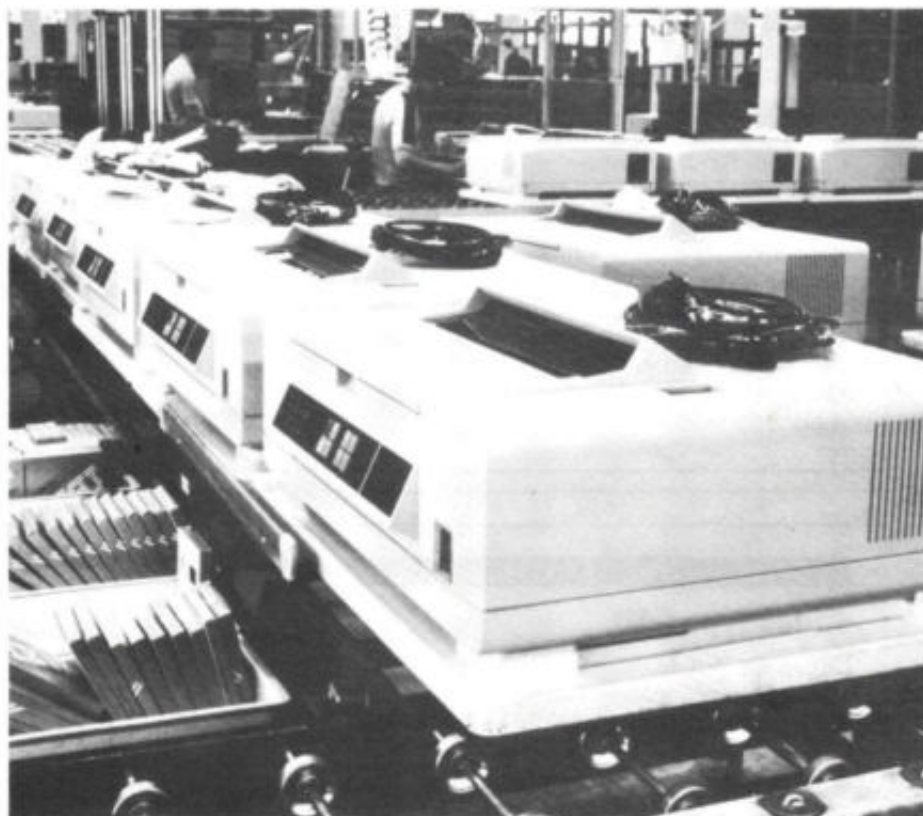
COMPEC

Alle door derden geleverde chips, die in Europese IBM-produkten worden gebruikt,

praten. Ze werken via één enkel communicatiekanaal, namelijk met ons.”

Om de prijzen te stabiliseren, de levering van chips te garanderen en hoge kwaliteitsrelaties met toeleverende bedrijven op te bouwen besloot IBM om te centraliseren in plaats van afzonderlijke aankoop- en beoordelingscentra in te richten in elk Europees land waar gefabriceerd wordt. Meer dan 500 miljoen componenten worden jaarlijks door COMPEC goedgekeurd voor gebruik.

„We moeten daarnaast ook 190 fabricage-



De fabrikant die aan IBM chips wil leveren, moet voldoen aan de meest stringente kwaliteitsvoorwaarden.

worden getest en beoordeeld door het Component Procurement European Center (COMPEC) in Bordeaux. „Wij kopen produkten afhankelijk van IBM's behoeften en versturen ze naar onze diverse bedrijven,” aldus Compec's directeur *Gerard Peres*. „Nagenoeg al deze chips – 95% – blijven in Europa.”

COMPEC is in veel opzichten de tegenhanger van het Amerikaanse Corporate Component Procurement in Poughkeepsie, NY, dat dezelfde verantwoordelijkheden heeft voor de Amerikaanse IBM-bedrijven. „We moesten een basis van vaardigheden, marktkennis, technologie en testfaciliteiten ontwikkelen,” aldus *Peres*. „COMPEC voert deze taken uit op een centrale plaats en vormt daarmee een unieke interface met onze toeleveranciers. Onze chipleveranciers behoeven niet met elk IBM-bedrijf in Europa afzonderlijk te

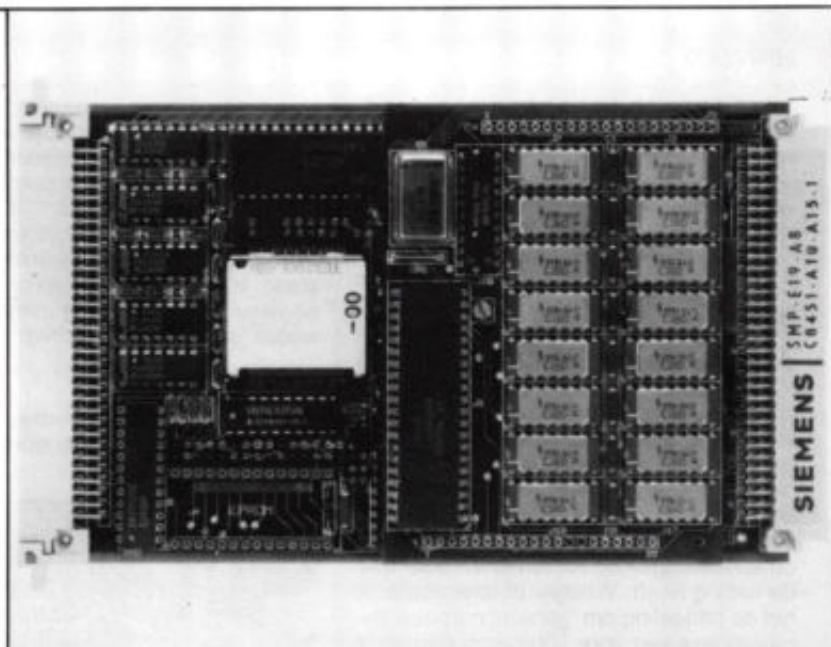
lijnen in de bedrijven van onze toeleveranciers bewaken,” aldus *Peres*. „We controleren niet alleen elk kwaliteitsaspect van een chip. We houden ook nauwkeurig in de gaten hoe de chip wordt gemaakt. Alhoewel het fabricageproces op zichzelf tot de verantwoordelijkheid van de chipfabrikant behoort moeten we er zeker van zijn dat het proces voldoet aan al onze vereisten voor grootschalige productie.”

Om te garanderen dat de chips precies op tijd worden geleverd houdt IBM zijn toeleveranciers volledig op de hoogte van de eigen behoeften. „Het kost twee tot drie jaar om een waferfabriek op te bouwen,” legt *Peres* uit. „We vertellen daarom onze leveranciers ruim van tevoren wat onze kwantitatieve behoeften in de toekomst zullen zijn. Daar zit echter onzerzijds geen koopverplichting aan vast. Het is alleen een kwestie van een goede beoordeling. ▽

Siemens op voorraad bij Simac electronics

Simac electronics, levert als vertegenwoordiger van Siemens een groot aantal microcomputer boards, gebaseerd op de bekende SMP-bus voor 8-bits en de AMS-M bus voor 16-bits processoren. Een nieuw board bij deze bekende reeks eurokaarten is de centrale processor kaart SMP E19-A8 die ook stand-alone te gebruiken is. Deze van een 80188 CPU voorziene kaart heeft een groot aantal extra's: 2 DMA kanalen, 3 timers en 128K RAM, EPROM-socket (64K) 2 seriële V24 kanalen, parallele I/O, Centronics interface en 8 interrupt kanalen. Simac electronics heeft deze kaart uiteraard op voorraad, evenals vele memory-, I/O- periferie- en andere CPU kaarten uit het totale aanbod voor meer dan 150 typen.

Natuurlijk geven wij, indien gewenst, ook de volledige software ondersteuning voor het ontwikkelen van uw applicaties. De afdeling Componenten geeft u graag meer informatie.



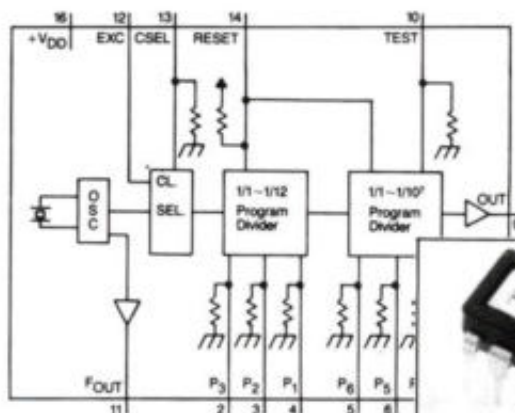
simac
electronics

Veenstraat 20 5503 HR Veldhoven 040-582911

Statek type PXO

Uitgaande van de standaardfrequentie van het kristal in de 16 pins DIL, kan door combinaties van 0 of 1 op de 6 pennen één van de 57 verschillende frequenties gekozen worden.

De standaard-frequenties zijn: 327.68 kHz; 600 kHz, 768 kHz en 1 MHz. Met de 600 kHz versie kan bijvoorbeeld een reeks frequenties van 0,005 Hz t/m 600 kHz ingesteld worden. Een complete beschrijving ligt voor u klaar.



PROGRAMMEERBARE KRISTALOSCILLATOR

TEKELEC **TA** AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

Deze beoordeling is nuttig zowel voor IBM als voor de leveranciers."

EUROPA

"De Europese strategie van IBM vereist dat chips worden gekocht die vervaardigd zijn in Europa, indien deze althans beschikbaar zijn op een kwaliteitsniveau en tegen een prijs en service die gelijk zijn aan die van IC's, gefabriceerd in de Verenigde Staten of in Japan. „Het Europese produkt is echter zeker concurrerend," aldus COMPEC's manager.

"Als ideaal geldt voor ons een leverancier die zijn gehele fabricage in Europa uitvoert," legt Peres uit. „Vaak echter kopen we van een leverancier die de eerste stappen van het fabricageproces uitvoert buiten Europa en de verdere stappen, assemblage en testen, in Europa. Een minimum vereiste is dat, zelfs als de gehele fabricage buiten Europa plaats vindt, de producent een degelijk kwaliteitsteam in Europa heeft.

HOG EISEN

Volgens Siemens oefent IBM op dit moment stevige druk uit op Intel om een 'second-source'-productie van zijn 32-bit microprocessorfamilie te starten in Europa. Siemens heeft al uitdrukking gegeven aan zijn enthousiasme om deze componenten toe te voegen aan de eerdere generatie Intel-microprocessoren die al door Siemens wordt gefabriceerd.

Helger Beckett, Strategic Marketing Director van Motorola Semiconductor in Europa, waarvan de bedrijven een grote variëteit aan chips leveren aan IBM zegt: „IBM stelt extreem hoge kwaliteitseisen. En ze hebben gelijk. Hier bij Motorola heb ik een afzonderlijke Strategic Marketing Manager die speciaal belast is met het onderhouden van goede relaties met IBM."

IBM's Peres voegt eraan toe: „Ik vertel aan al onze leveranciers dat het voor hen gemakkelijker is om aan IBM te verkopen als ze in Europa vervaardigen. Ik waarschuw onze Europese leveranciers ook dat ze niet rustig in slaap kunnen sukkelen met de gedachte dat ze ons inferieure produkten kunnen verkopen."

IBM onderhoudt een constante informatie-uitwisseling met leveranciers betreffende kwaliteit en betrouwbaarheid van hun componenten. „We hopen dat we de Europese halfgeleiderfabrikanten, die altijd sterk geweest zijn in onderzoek en ontwikkeling, kunnen helpen om de zwakke plekken in hun fabricageproces te verbeteren," aldus Peres.

De leveranciers in Europa raken gewend aan de hoge standaards die door IBM worden gesteld, aldus Jean Noubel, deputy manager van COMPEC. „Nadat we de componenten en de produktlijn van een halfgeleiderfabrikant hebben geïnspecteerd besluiten we soms dat hij nog niet voor ons gereed is," aldus Noubel. „Over het algemeen zijn we van oordeel dat vroeger of later een relatie kan worden opgebouwd. De fabrikant moet echter voldoen aan onze meest stringente kwaliteitsvoorwaarden."

Het is voor IBM een erezaak om informatie, verkregen van een leverancier omtrent zijn proces of omtrent zijn produkten, niet door te spelen aan een concurrent, benadrukt Noubel.

De kwaliteitseisen, die IBM stelt aan de leveranciers zijn nauw gekoppeld met het toenemend belang van het proces dat door Big Blue 'continue doorstroming in de fabricage' wordt genoemd, en dat ook wel wordt aangeduid als 'precies op tijd' (just in time). „Dit betekent dat we onze behoeften met grote nauwkeurigheid moeten voorspellen," volgens Noubel. „We moeten bovendien onze leveranciers ervan overtuigen dat ze meer flexibiliteit moeten opbrengen, 'turnaround'-tijden moeten verkorten en net als wij minder voorraad moeten houden."

STEEKPROEVEN

Als er een vertrouwelijke relatie is opgebouwd tussen IBM en een leverancier dan stopt COMPEC met het systematisch bewaken van de kwaliteit van zijn produkten en schakelt over op steekproeven. Daarmee wordt het mogelijk om veel zendingen direct uit te voeren tussen de fabrikant en een bepaald IBM-bedrijf zonder dat het transport via Bordeaux moet lopen.

„Tot nu toe is minder dan de helft van onze leveranciers op deze wijze als bijzonder betrouwbaar gekwalificeerd," aldus Nobel. „We hopen echter om dit niveau tot tegen de 100% te kunnen opschrijven zodat de continue doorstroming in de fabricage meer effectief kan worden gerealiseerd." Om ervoor te zorgen dat de leveranciers geen defecte componenten leveren worden die componenten door COMPEC's Technical and Failures Analysis Laboratory in Bordeaux aan een rigoreus onderzoek onderworpen. Met krachtige optische en elektronische microscopen wordt laag voor laag in de chips onderzocht om te zoeken naar ontwerp- en fabricagefouten. „Een chip is geen 'black box' die alleen maar getest hoeft te worden om vast te stellen of ze al dan niet werkt," zegt Pierre Marce, de laboratoriummanager „het gehele fabricageproces moet geëvalueerd worden."

Het is natuurlijk vervelend voor een fabrikant om te horen dat zijn componenten niet deugen, maar ze krijgen ook te horen hoe ze fouten kunnen herstellen. IBM's laboratoriumstaf ontdekte bijvoorbeeld dat de aansluitdraden van sommige Intel microprocessoren te lang waren, met een verhoogd risico van kortsluitingen. Ze informeerden de fabrikant daarover die dit probleem razendsnel oploste.

In een andere component leidde een niet juiste soldering tot thermische expansie waardoor de chips braken. „De fabrikant was zich van dit probleem niet bewust totdat wij hem erop attent maakten," aldus Marce.

„Over het algemeen zijn de chipfabrikanten dankbaar voor constructieve kritiek. Het corrigeren van fouten is meestal relatief goedkoop en kan vaak miljoenen dollars besparen. Bovendien hoeft de fabrikant minder in de zorgen te zitten omtrent een eventueel verlies van kwalificatie voor zijn produkten bij IBM."

□

Eurocard Connectors bijv.

Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zó van de plank. Van 2 tot 15 ampère. Volgens DIN 41612 en 41617. Van 13 tot 96 polen. Voor elke toepassing is er een oplossing. Snel. En goedkoper dan ooit. Waarom belt u ons niet meteen? Dan heeft u overmorgen alle bijzonderheden in huis.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS

☎079-319313

SIEMENS

Temperatuursensoren

Heeft u toepassingen waarbij temperaturen in het gebied van -55°C tot $+450^{\circ}\text{C}$ elektronisch gemeten en verwerkt moeten worden?

Dat kan met de temperatuursensoren van Siemens, bijvoorbeeld met de NTC-weerstanden. Voor het "normale" temperatuurgebied van -50°C tot $+150^{\circ}\text{C}$ biedt Siemens zelfs een keuze uit twee sensorprincipes:

Silicium- en NTC-sensoren.

Deze beide sensoren zetten temperatuurveranderingen om in elektrisch goed verwerkbare weerstandsveranderingen. Technisch gezien werken silicium- en NTC-sensoren volgens verschillende principes. Ook de weerstands-/temperatuurkarakteristieken zijn tegengesteld. Om tot een juiste keuze te komen

is het voor u belangrijk dat u de karakteristieke grootheden van beide sensoren goed kent. En dat u nauwkeurig de criteria vaststelt voor de door u gewenste toepassing.

De belangrijkste produktenmerken hebben wij in de tabel voor u naast elkaar gezet. Uitgebreide informatie over typenspectrum, uitvoeringen en toepassingen kunt u aanvragen door middel van de antwoordkaart.

Micro-elektronica van Siemens, voor een toekomst met perspectief.

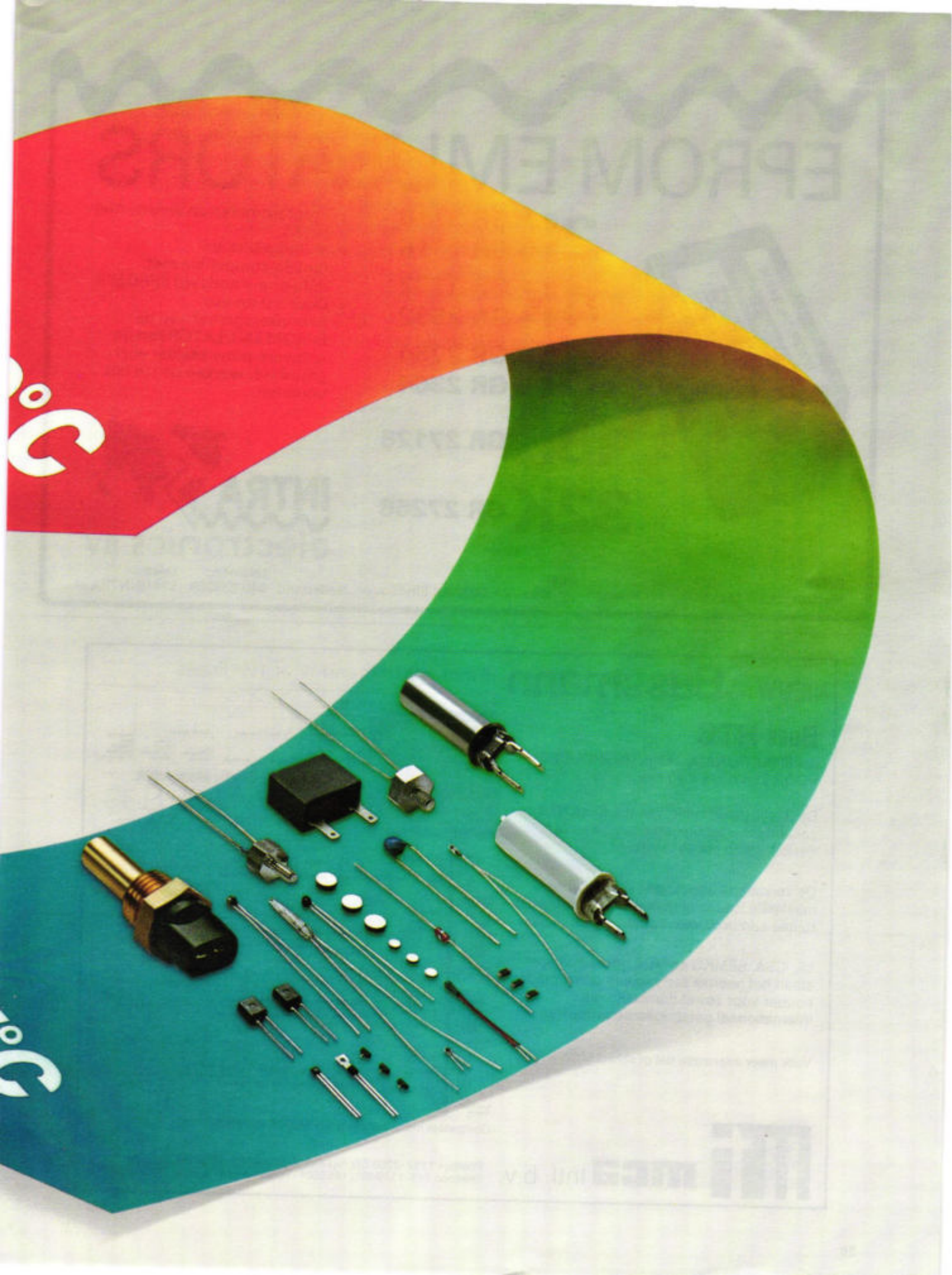
Siemens Nederland N.V.,
Afdeling Elektronica,
Componenten en Systemen,
Postbus 16068, 2500 BB Den Haag,
Telefoon 070-78 2752/2742
(doorkiesnummers).

$\times 450$

Vergelijkingstabel temperatuursensoren

Criterium	Silicium	NTC
Temperatuurs-coëfficiënt	positief	negatief
Karakteristiek verloop	lineair	logaritmisch
Gevoeligheid	10...80 mV/K	50 mV/K... 500 mV/K
Nominale weerstandswaarde (25 °C)	2 kOhm	1,5 Ohm...1 MOhm
Temperatuurgebied	$-50...+150^{\circ}\text{C}$	$-55...+450^{\circ}\text{C}$
Uitvoeringen	De sensoren zijn in een groot aantal uitvoeringen leverbaar. Onder andere sensoren met schroefdraad, SMD-uitvoeringen en NTC-schijfjes, zonder behuizing, zijn standaard te leveren.	

$\times 5$



EPROM EMULATORS



2K GR 2716
GR 2516
4K GR 2732
GR 2532
8K GR 2764
GR 2364
16K GR 27128
32K GR 27256

- ★ Programmeren en wissen met uw PC.
- ★ Volledig DIN- en functie-compatible met industrie-standaard EPROM's.
- ★ Door het unieke gebruikersgemak van de EPROM EMULATOR kan de software-ontwikkelaar veel efficiënter werken dan in het verleden.



INTRA electronics bv kantoor: Duivendijk 5c, Nuenen post: postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland telefoon: 040-838009 telex: 59418 INTRA nl

NIEUW van **Bussmann**

5 mm x 20 mm and 1/4" x 1 1/4" Fuses

Buss HTB

INTERNATIONALE ZEKERINGHOUDER
VOOR ZOWEL 5 x 20 mm als 1/4" x 1 1/4"

De 32 mogelijkheden van de **Buss HTB** zekeringhouder bieden een complete flexibiliteit op ontwerp gebied.

De verkleinde afmetingen zorgen voor maximale toepassingsmogelijkheden, waar ruimte een probleem vormt.

UL, CSA, SEMKO en VDE goedkeuringen staan het gebruik toe van een enkel model houder voor zowel domestic- als internationaal gefabriceerde producten.

Voor meer informatie bel of schrijf MCA intl. b.v.



mca Intl. b.v.

Selection Guide And Dimensional Data

Terminal Options	Builder's Quick-Connect				Center Options		Mounting Hole Options (Standard Dimensions)
	In-Line	90° Angle	In-Line	90° Angle	1/4" x 1/4" (1" Square Mount)	5mm x 20mm (1/4" x 1 1/4" Square Mount)	
Standard Dimensional Data Dimension: 5mm Length: 20mm Pitch: 2.5mm							
	HTB-221	HTB-241	HTB-231	HTB-251			
	HTB-22M	HTB-24M	HTB-23M	HTB-25M			
	HTB-2						
Low Profile Rear Hex Nut							
	HTB-421	HTB-441	HTB-431	HTB-451			
	HTB-42M	HTB-44M	HTB-43M	HTB-45M			
	HTB-4						
High Profile Rear Hex Nut							
	HTB-621	HTB-641	HTB-631	HTB-651			
	HTB-62M	HTB-64M	HTB-63M	HTB-65M			
	HTB-6						
Front Hex Nut							
	HTB-821	HTB-841	HTB-831	HTB-851			
	HTB-82M	HTB-84M	HTB-83M	HTB-85M			
	HTB-8						
Low Profile Snap-In							
	HTB-121	HTB-141	HTB-131	HTB-151			
	HTB-12M	HTB-14M	HTB-13M	HTB-15M			
	HTB-12						

Compatible met Littelfuse types 345001 en 345002

Postbus 1152-2280 CD Rijswijk, Delftweg 69-2289 BA Rijswijk
Telefoon 015-134940* / 145960* - Telex 38 314 NL - Fax 015-135331

'Kunstmatige Intelligentie' heeft filosofen nodig

Relatie tussen 'computer' en 'ondubbelzinnigheid' moet lossen worden

Een van de minst toepasselijke termen uit de dataverwerkingstechniek is ongetwijfeld 'kunstmatige intelligentie', een benaming die in 1956 in de Verenigde Staten opdook. 'Artificial Intelligence' werd zonder veel nadenken en kennelijk ook zonder taalkennis kennis vernederlandst. Niemand zou het in zijn hoofd halen om 'CIA' (Central Intelligence Agency) te vertalen als Centraal Intelligentie Agentschap...

In feite gaat het om het opsporen van feiten en de relaties daartussen, hetgeen dan wordt bekroond met het ontwarren van het feitenmateriaal. Uiteraard zal daar een zekere mate van intelligentie voor nodig zijn.

Zelfs psychologen raken in de problemen als het erom gaat 'intelligentie' te definiëren. Helemaal bevredigend is de definitie 'een samenstel van vaardigheden die in het betreffende maatschappelijke milieu tot succes leiden' ook niet. Hoe verward de zaken echter werkelijk zijn, blijkt uit het feit dat toonaangevende Amerikaanse AI-deskundigen met de handen in het haar zoeken naar filosofen met kennis van dataverwerking.

'Kunstmatige Intelligentie' duidt op de vaardigheid die een op ondubbelzinnigheid gebaseerde computer niet zonder meer beheerst. Met woorden als 'ongeveer' of 'wellicht' kan hij niets beginnen.

Iemand die temidden van een mensenmenigte zijn familieleden zoekt, ziet de gezichten van vreemden nauwelijks. Een computer zou echter elk beeld tot in detail vergelijken met een eerder in het geheugen opgeslagen beeld. Maar een computer kan de gezochte persoon niet meer herkennen als diens haar is verwaaid terwijl dat van het opgeslagen beeld zorgvuldig is gekamd. De computer is niet op de hoogte van zulke alledaagse ervaringen dat de wind iemands haar in de war kan maken. Om de computer dat te leren en hem zo te programmeren dat hij daar zonodig naar vraagt, hoort tot de taken van de AI. En daarin schuilen nu juist de problemen, want het in de computer invoeren van dergelijke alledaagse ervaringen gaat de mogelijkheden van de techniek te boven. AI is dan ook maar op enkele kleine, zeer nauw afgebakende terreinen van het dagelijks leven bruikbaar, en tegelijkertijd, net als de mens, niet vrij van het maken van vergissingen.

DEELGEBIEDEN

Tot nu toe onderscheidt men in de AI vijf deelgebieden: het herkennen en verwer-

ken van de menselijke spraak; het herkennen van vormen en beeldverwerking; robotbesturing; machinale bewijsvoering en expertsystemen. In het laatstgenoemde geval gaat het om het verzamelen van deskundigheid. Zo werden bijvoorbeeld systemen beproefd die patiënten naar hun symptomen vroegen en aan de hand daarvan een voorlopige diagnose formuleerden. Dat dergelijke systemen nog geen ingang hebben gevonden ligt niet alleen aan het feit dat ze tot specialistische gebieden beperkt zijn, maar ook dat de computeren meer kosten dan die van een arts. Toch schijnen er in adviserende taken interessante toepassingsmogelijkheden te schui-

Het Sperry Explorer-systeem dat – voorzien van 'Knowledge Engineering Software' – als expert-systeem zal worden opgesteld bij de Rijksuniversiteit Limburg.



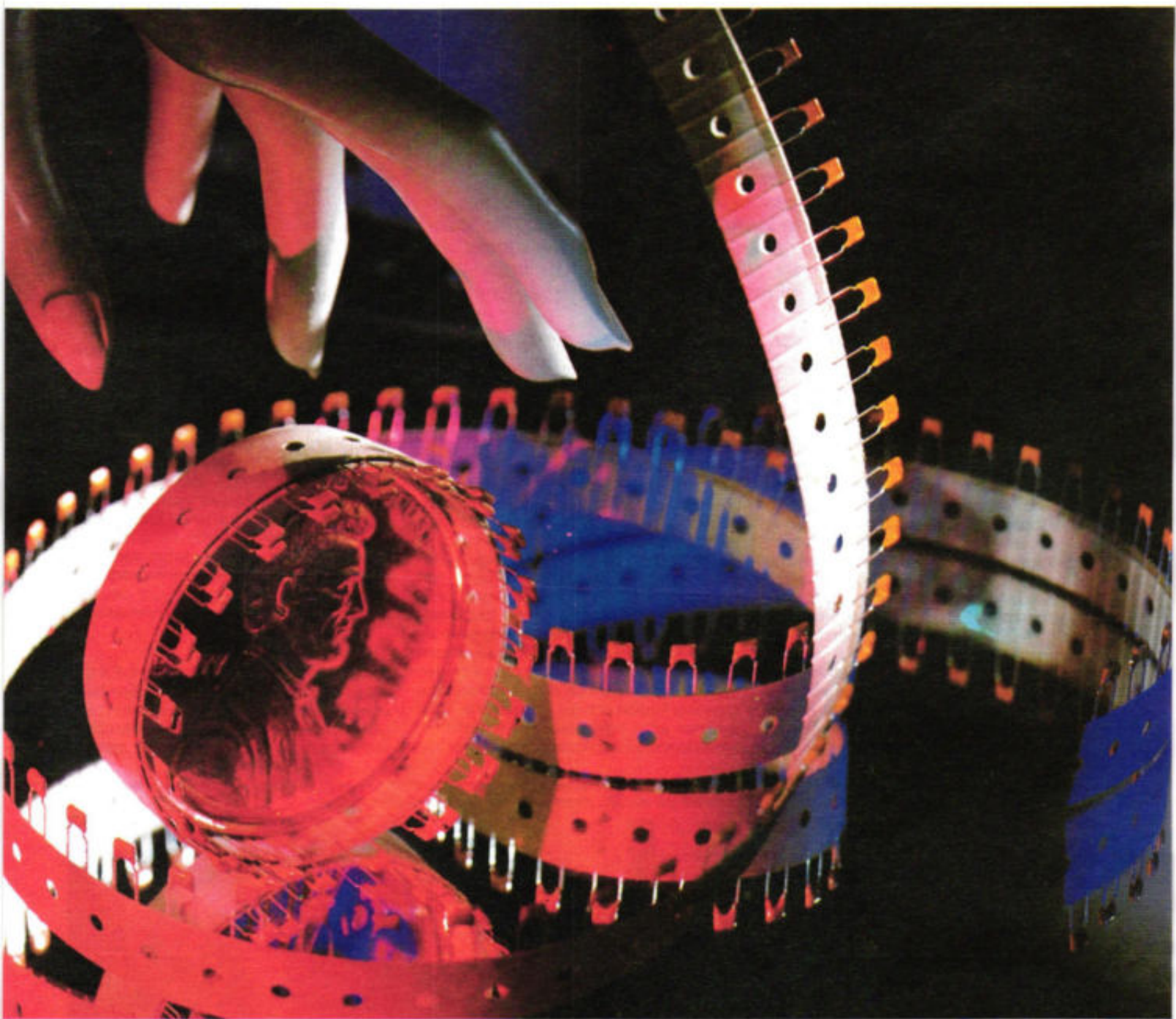
(foto: Digital)

len. Bij Siemens denkt men in dit verband aan juridische systemen en assurantiessystemen, maar ook aan computers voor het bewaken van energiecentrales.

Een werkgroep van het *Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD)* uit West-Duitsland houdt zich bezig met het expertsysteem 'Babylon', dat ook op de Hannover Messe werd gedemonstreerd. Het biedt keus uit de formalismen van de kennisbeschrijving en is dan ook meer een adviserend systeem voor systeemontwikkelaars die de door vaklieden opgedane ervaringen in een voor de computer begrijpelijke vorm moeten omzetten.

'HANDBOEK'

Praktischer is het expertsysteem DEX C3, dat het GMD samen met *Ford Europa* heeft ontwikkeld. Het gaat daarbij om een intelligent, actief werkplaatshandboek dat op het juiste moment de juiste vragen stelt en



SPRAGUE KWALITEIT IS ECHT NIET DUUR

Sprague monolytische condensatoren zijn de meest betrouwbare in hun soort. En toch hebben ze interessante prijzen. U betaalt beslist niet méér voor Sprague kwaliteit. De types 685 C - condensatoren zijn verkrijgbaar in meer dan 100 combinaties van diëlektrische formulaties (Z5U, Y5U, X7R, X5R, COG), afmetingen en draad - configuraties. Deze eenheden kunnen, indien gewenst, op band geleverd worden. Schrijf voor Eng. Bull. E 761 A.



SPRAGUE BENELUX
Excelsiorlaan 21
B-1930 ZAVENTEM
Tel.: 02/721 48 60



AEG ontwikkelde een beeldverwerkingssysteem waarmee robots onregelmatig gerangschikte voorwerpen kunnen herkennen, oppakken en ergens anders in een gewenste stand neerleggen.

daaruit snel de juiste diagnose formuleert. De kennis die in het systeem ligt opgeslagen was tot op heden verdeeld over tal van verschillende beroepen, van ontwikkelaars tot ervaren chef-monteurs. Door al die kennis in een expertsysteem bijeen te brengen verwacht men een betere service te kunnen leveren.

Het Natuurkundig Laboratorium van AEG te Ulm schijnt bij het herkennen en evalueren van afbeeldingen ten behoeve van industriële toepassing een toonaangevende rol te spelen. Enige tijd geleden werd een systeem gepresenteerd waarmee robots onregelmatig gerangschikte onderdelen kunnen herkennen, oppakken en ergens anders in de gewenste stand neerleggen. De afzonderlijke onderdelen mogen zelfs gedeeltelijk door andere afgedekt zijn. In principe verwerkt het systeem TV-beelden van de stapel onderdelen volgens een reeks van grondregels die uiteindelijk tot de herkenning van de betreffende component leiden. De onderdelen kunnen dan worden opgepakt, getransporteerd en naar wens worden neergelegd. De eigenlijke prestatie van de wetenschappers uit Ulm is het opstellen en toepassen van de benodigde algoritmen.

APPEL

Het 'TA Magazin' van Triumph Adler (nr. 8, blz. 15) heeft de problemen rond expert-systemen aanschouwelijk voorgesteld: „Een appel is een vrucht en een goudreinet is een appel. Een appel bestaat uit vruchtvlees, schil en klokhuis en dat laatste weer uit kamertjes enzovoort. Maar een kind weet dat een appel ook kenmerken heeft als kleur en dat die onder invloed van de seizoenen verandert: aan het begin van de zomer is de appel groen en in de herfst rood.” Het systeem dat die appel moet herkennen moet derhalve ook naar het jaargetijde vragen. In de regel dient het systeem zelfs te 'weten' dat de kleur de rijpheid van

de goudreinet aangeeft. Dit betekent dat voor het kennisverwerkende systeem 'kaders' moeten worden vastgelegd waarbinnen de ingevoerde kennis kan worden toegepast. Meestal zullen dergelijke kaders ook verwerkingsvoorschriften bevatten, bijvoorbeeld het vragen naar kenmerken die van essentieel belang zijn. Daarbij komen dan nog de 'als... dan'-regels voor het evalueren van de verzamelde informatie.

Ondanks die beperkingen kan AI toch best bruikbaar zijn. Zo is het AI-systeem 'Prospect' voor geologische toepassingen onder andere behulpzaam geweest bij het opsporen van een molybdeenader met een waarde van circa 100 miljoen dollar. Ook CAD en CAM berusten in essentie op AI.

Bij het ontwikkelen van 'mensvriendelijke' arbeidsomstandigheden met behulp van computers is AI van grote waarde. Blijkens eigen mededelingen concentreert Triumph Adler daar haar huidige AI-research op.

FOUTEN

Het nut van expertsystemen is te ontleen aan het feit dat veel mensen intuïtief handelen zonder hun kennis goed te gebruiken. Maar al te vaak wordt daarbij belangrijk of zelfs beslissend feitenmateriaal over het hoofd gezien waardoor de uitkomsten onbruikbaar worden. Dat bleek bijvoorbeeld uit de onjuiste opzet van het bekende, met de computer berekende rapport van de Club van Rome 'Grenzen aan de groei'. De samenstellers hadden over het hoofd gezien dat bij het opstellen van hun toekomstverwachting ook de stand van de techniek een rol speelt. Wordt dit in het model ingevoerd en wordt er rekening mee gehouden dat de stand van de techniek door financiële impulsen verbetert, dan blijkt het onmogelijk aan het model pessimistische prognoses te ontkloken. Expert-systemen moeten dergelijke fouten voorkomen.

Tot de AI worden ook de hulpsystemen gerekend die de ongevoelende computergebruiker bij moeilijkheden een oplossing aanbieden. Goede hulpsystemen geven niet alleen een oplossing voor het betreffende concrete geval, ze kunnen door een voortgezette berekening ook vaststellen welke oplossing in een impasse zal eindigen, waarop dan een andere oplossing wordt gezocht. Dat doet denken aan de systemen die ter verbetering van schaakcomputers worden toegepast. Zelfs het begrip 'kader' vindt men bij de schaakcomputer weer terug. Kaders moeten voorkomen dat de computer de te verwachten zetten van de speler tot in het oneindige doorrekent en dergelijke berekeningen voor op dat moment onbelangrijke stukken uitvoert.

Een belangrijk toepassingsgebied van de AI is ook de menselijke spraak, temeer daar die niet alleen van mens tot mens verschilt, maar ook onder invloed van de gezondheidstoestand van het individu verandert. Tot nu toe kan de computer de spraak van verkouden personen niet herkennen en is hij nog van een nauwgezette spraakweergave afhankelijk. Het is nog niet gelukt om de computer een stem, ongeacht bepaalde afwijkingen, te leren herkennen.

NOBEL-PRIJS

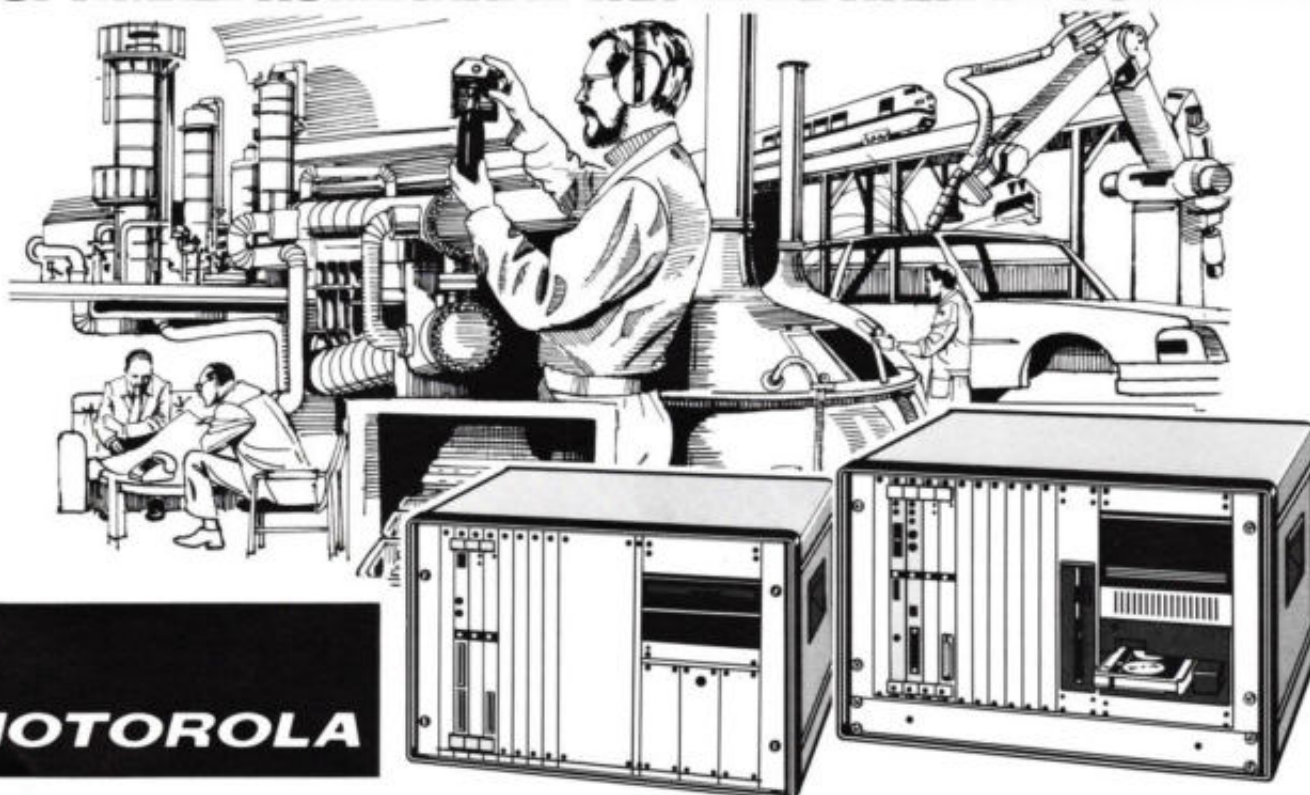
Juist dat verklaart de roep van AI-experts om filosofen. De logica-specialisten onder hen zijn eraan gewend uit vage beschrijvingen eenduidige kenmerken te distilleren. Clark Glymour, hoogleraar in de filosofie van de Carnegie-Mellon Universiteit in Pittsburg spreekt van een 'ongekende vraag naar filosofen'. „Programmeurs”, zegt Glymour, „zijn gemakkelijk te vinden, maar filosofen die voor de programmeurs het voorbereidende denkwerk moeten doen zijn op voorhand echter net zo schaars als een kip met tanden.”

Inderdaad kunnen filosofisch geschoolde AI-experts op bijzondere successen bogen. Zo slaagde Bruce Buchanan, hoogleeraar in de computerwetenschap aan de Stanford Universiteit, erin het zogenaamde Dendral-programma te ontwikkelen dat door scheikundigen wordt gebruikt bij het onderzoek naar moleculaire structuren. Herbert Simon van de Carnegie-Mellon Universiteit werd er zelfs voor onderscheiden met de Nobelprijs.

Tal van Amerikaanse universiteiten hebben opleidingsprogramma's opgezet die een brug moeten slaan tussen filosofie en dataverwerking. Aan de Carnegie-Mellon Universiteit hebben inmiddels vijftien studenten daarop ingeschreven. De tanende belangstelling voor filosofie als studierichting zoals die zich de afgelopen tien jaar aftekende schijnt nu ten goede te keren. Tot voor kort had niemand daarvan ook maar de flauwste notie.

MOTOROLA VME ONTWIKKELINGSSYSTEMEN

DE OPTIMALE KOMBINATIE VAN HARDWARE EN SOFTWARE



MOTOROLA

Voor het ontwikkelen van tal van geavanceerde computertoepassingen vormt de gestandaardiseerde VMEbus de ideale uitgangspunt. Want dankzij deze internationaal erkende standaard voor 16/32-bits microcomputer-systemen, ontstaat een enorme keuze uit te gebruiken modules, en daarmee een fantastische ontwerprijheid met uitdagende dimensies.

Voor het ontwikkelen van VMEbus georiënteerde applicaties, heeft Motorola een compleet systeem ontworpen, bestaande uit verschillende hardware en software componenten.

MVMESYS315 ontwikkel-systeem

MVMESYS315 is een low-cost, modulair ontwikkelingsinstrument waarbij zowel de hardware als de software probleemloos uitbreidbaar is. Het systeem bestaat uit een basisconfiguratie, gemonteerd in een behuizing, waarbij slechts 3 van de 9 beschikbare slots van de VME-bus bezet zijn. De overige 6 slots zijn beschikbaar voor uitbreidingen.

De basiskonfiguratie van MVMESYS315:

- Mono-board microcomputer met

MC68000 16 bits microprocessor, debug ROMs en RAM. Twee seriële poorten en een Centronics parallel printer poort voor verbinding met de buitenwereld.

- RAM board 512 kbyte. Door extra modules, kan het totale interne geheugen op 14 Mbyte gebracht worden.
- Data-opslag kaart. Regelt de data-transmissie naar de 12 Mbyte winchester drive en naar de 5¼ slim-line floppy drive (655 kbyte). De kaart kan 8 stuks S1410 controllers aansturen, zodat een groot achtergrondgeheugen kan worden bereikt.
- Het geheel wordt bestuurd door het volledig VME gestandaardiseerde VERSAdos realtime, multi-tasking operating system. De kernel, RMS68K, is volledig in ROM te plaatsen.

MVME121 ontwikkel-systeem

Het MVME121 systeem is een krachtig multi-user systeem voor zowel software ontwikkeling als hardware integratie, met het gevalideerde (UNIX*) SYSTEM V/68 als operating system. SYSTEM V/68 is de standaard M68000 implementatie van UNIX System V, met standaard de talen C en Fortran 77 beschikbaar.

MVME121 is opgebouwd uit de volgende componenten:

- Processor module met de snelle MC68010 microprocessor, 512 kbytes RAM en 4 kbytes cache-geheugen.

De totale opzet garandeert een bijzonder snelle werking.

- Geheugen module met 512 kbytes RAM, uit te breiden tot 16 Mbytes.
- System Controller met I/O interfaces, 'n kaart met o.a. system clock, time-of-day clock, bus arbiter en bus interrupters. Daarnaast 2 RS232C en 1 Centronics interfaces.
- Disk/tape module met 40Mbyte hard disk, 655 kbyte disk drive en 25 Mbyte cartridge tape.

Van de 9 beschikbare VMEbus-slots gebruikt het systeem er slechts 4; 5 slots blijven dus over voor uitbreidingen.

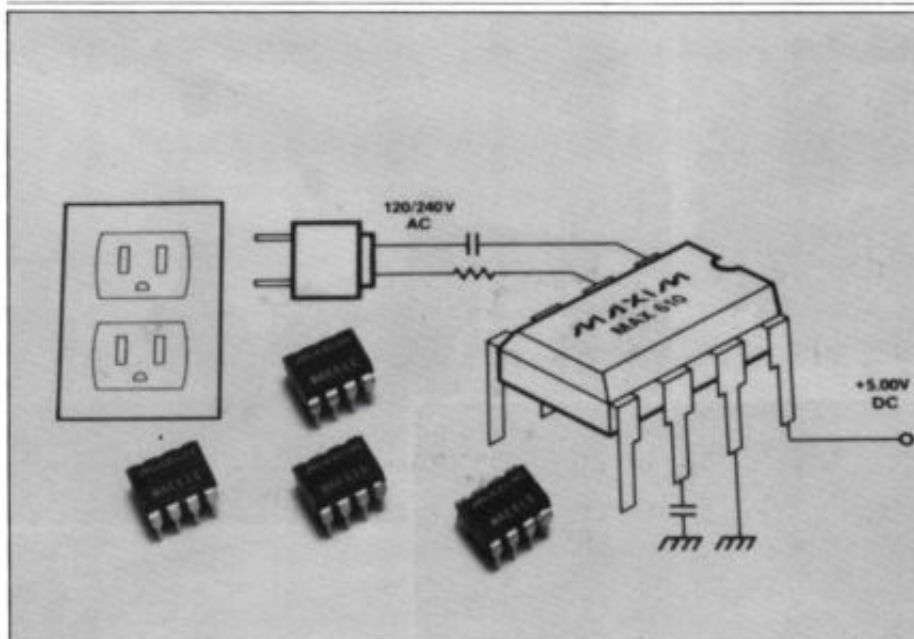
Uiteraard worden alle VMEbus systemen volledig geruggesteund door de veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan deze systemen een extra dimensie geeft.

Motorola en Manudax, 'n natuurlijke combinatie.

* UNIX is een handelsmerk van A T & T

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland, Components Division, tel. 04139-8895, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)



Maxim heeft diverse CMOS-IC's ontwikkeld voor toepassing in voedingen, waaronder lineaire spanningsregelaars met een ruststroom van slechts enkele micro-ampère, speciaal bedoeld voor batterijgevoede systemen en spanningsdetectoren voor het genereren van diverse besturingssignalen, zoals een alarmsignaal bij het wegvallen van de netspanning en een betrouwbaar 'reset'-signaal voor een microprocessor. Deze monolithisch geïntegreerde schakelingen werden besproken in het in *ELEKTRONICA* (9/86) gepubliceerde eerste deel van dit artikel. In het tweede deel, gepubliceerd in *ELEKTRONICA* (11/86), kwamen de schakelende gelijkspanningsomzetters aan bod die zeer geschikt zijn voor batterijgevoede apparatuur en voor decentrale voeding op individuele printkaarten. Het derde en laatste deel is gewijd aan de recentelijk geïntroduceerde AC/DC-omzetters die zelfs direct op het lichtnet kunnen worden aangesloten. Het artikel sluit af met een voorbeeld van een zeer interessante ontwikkeling: de monolithische integratie van gelijkspanningsomzetters met analoge of digitale schakelingen, zoals een RS232C-zend/ontvanger. Dit IC werkt met digitale signalen van ± 10 V, ondanks de voedingsspanning van +5 V!

Voedingsschakelingen doen het met CMOS

Deel 3: AC/DC-omzetters en RS232C-IC op +5 V

In de voorgaande twee delen van dit artikel lag de nadruk vooral op de monolithische integratie van analoge en digitale besturingsschakelingen in voedings-IC's. Een logische ontwikkeling in de evolutie van de integratie is ook de (brug)gelijkrichter, die nodig is in geval van een ingangswisselspanningsbron, monolithisch op de chip aan te brengen. Het Amerikaanse bedrijf Maxim is het op deze wijze gelukt een familie AC/DC-omzetters in de vorm van IC's te realiseren die zelfs direct op het lichtnet zijn aan te sluiten. Dezelfde firma heeft ook het startsein gegeven voor een geheel nieuwe ontwikkeling, namelijk die van de monolithische integratie van voedingsschakelingen in bestaande analoge en digitale IC's. Het eerste produkt is reeds op de markt verschenen: een RS232C-zend/ontvanger die werkt met een enkele voedingsspanning van +5 V. Deze beide ontwikkelingen zijn het onderwerp van dit derde en laatste deel.

De onlangs door Maxim geïntroduceerde AC/DC-omzetters uit de MAX610-familie kunnen in sterke mate de kosten, ontwerpspanningen, het aantal componenten, de afmetingen en het gewicht reduceren van voedingen tot een vermogen van 0,5 W. Voor het realiseren van een complete voeding met een uitgangsspanning van +5 V ($\pm 4\%$) en een uitgangsstroom van 100 mA heeft de MAX610 slechts een ingangswisselspanning nodig van 8 V_{eff} en een enkele afvlakcondensator. Door de toevoeging van slechts een stroombegrenzende weerstand en condensator kan de MAX610 direct worden verbonden met het lichtnet (110/220 VAC). Op deze wijze is met een minimum aan componenten een

+5 V-voeding te realiseren met een nominale ruststroom van 70 μ A.

DRIE UITVOERINGEN

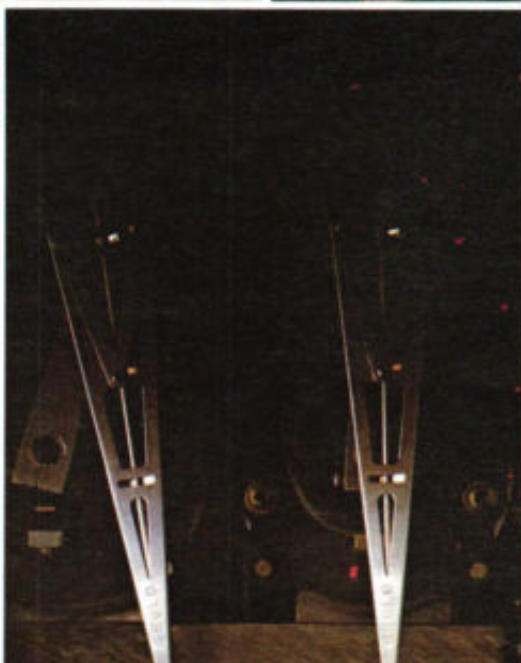
De drie leden van de familie verschillen in drie aspecten: ingebouwde dubbel- of enkelfasige gelijkrichter, 12 V- of 18 V-zenerdiode en de bestemming van pin 4 voor het instellen van de uitgangsspanning of het instellen van de vertragingstijd. De MAX610 bevat een dubbelfasige gelijkrichter en een 12 V-zenerdiode. Als uitgangsspanning kan men kiezen uit de intern afgeregelde +5 V of een extern in te stellen spanning van +1,3 ... +9 V. De MAX611 bezit een enkelfasige gelijkrichter, een 12 V-zenerdiode, een vaste uitgangs-

spanning van +5 V en een instelmogelijkheid van een vertragingstijd voor de 'reset'-uitgang. De MAX612 is opgebouwd met een dubbelfasige gelijkrichter en een 18 V-zenerdiode. Als uitgangsspanning kan men kiezen uit de intern afgeregelde +5 V of een extern in te stellen spanning van +1,3 ... +15 V. Deze componenten zijn zeer geschikt voor voedingstoepassingen tot 0,5 W waarin afmetingen, gewicht, aantal componenten en kosten moeten worden gereduceerd. De betrouwbare 'reset' bij inschakelen en de detectie van over- en onderspanning maken de MAX610-familie zeer geschikt voor besturingen die zijn gebaseerd op een microprocessor. Deze drie AC/DC-omzetters zijn onder de type-aanduiding MAX600/601/602 ook leverbaar in een goedkopere uitvoering voor een beperkt temperatuurbereik (0 ... 50 °C). Alle worden geleverd in een 8-pens plastic DIL-behuizing.

+5 V-VOEDINGEN

Fig. 1a toont een +5 V-voedingsschakeling met een MAX610 die een uitgangsstroom kan leveren van 50 mA. Voor de meest voorkomende netspanningen zijn de aanbevolen componentwaarden van de stroombegrenzende weerstand R1 en condensator C1 aangegeven. De uitgang van deze schakeling is niet galvanisch gescheiden van het lichtnet. Uit veiligheidsoverwegingen moet de MAX610 en alle daarmee gevoede apparatuur worden ondergebracht in een geïsoleerde behuizing.

Verder is het aan te bevelen over C1 een weerstand aan te brengen van bijvoorbeeld 1 M Ω , zodat deze condensator kan ontladen na uitschakelen van de netspanning.



Uw applicatie bepaalt de voorversterker - de recorder staat vast . . Gould serie 2000S !

De klantenlijst voor Gould recorders is net zo veelzijdig als onze nationale industrieën: automobielandustrie, staalindustrie, chemische industrie, electrotechniek of energievoorziening. Met dezelfde precisie en kwaliteit hebben we ook naam gemaakt op de medische markt. De uitgebreide reeks meetversterkers van Gould biedt (vrijwel) voor iedere meetopgave een oplossing. 40 verschillende voorversterkers en een modulair concept maken ons tot de ideale partner voor het meten van electri-

sche, niet-electrische en biofysische grootheden. Onverschillig of u druk, doorstroming, hoogspanning, frequentie of temperatuur wilt meten; wij hebben de passende oplossing. Zelfs voor signalen tot 100 kHz hebben wij een waveform module met digitaal geheugen. De oplossing van complexe meetopgaven is ons dagelijks werk. Doe zoals duizenden klanten voor u deden: gebruik onze ervaring. Neem contact met ons op en wij stellen onze kennis ter beschikking.

Gould is een internationaal electronicaconcern met 35 productieplaatsen en in Europa meer dan 3000 medewerkers. Gould heeft technische "know how" in zowel test- en meetapparatuur als in snelle 32 bits computers, medische apparatuur, fabricageautomatisering of halfgeleidertechnologie en ultra-dunne koperfolie.

Gould Instruments
Postbus 35
1243 ZG 's-Graveland
Telefoon: 035-63418, Telex: 43514

F



GOULD
Electronics

In fig. 1b is een +5 V-voedingsschakeling met een MAX611 (met enkelfasige gelijkrichter) weergegeven die eveneens een uitgangsstroom kan leveren van 50 mA. De schakeling verschilt daarin van die in fig. 1a, dat de +5 V-uitgangsspanning wordt gerefereerd ten opzichte van een kant van het lichtnet. Deze schakeling wordt aanbevolen voor systemen waarin triacs worden gebruikt en het gewenst is dat de pen U^+ is verbonden met het lichtnet. Voor een gegeven uitgangsstroom moet de capaciteitswaarde van $C1$ twee maal zo groot zijn als die in fig. 1a, waarin dubbelfasige gelijkrichting wordt toegepast. Zoals alle schakelingen met componenten uit de MAX610-familie die geen gebruik maken van een transformator, is ook deze schakeling niet galvanisch gescheiden van het lichtnet.

Is deze scheiding wel noodzakelijk, dan wordt de toepassing aanbevolen van de MAX612 in de schakeling in fig. 1c. De ingangswisselspanning van 8 V_{eff} is noodzakelijk om onder de meest ongunstige omstandigheden nog een uitgangsspanning te kunnen garanderen van +5 V. De piekuitgangsspanning van de transformator mag niet hoger zijn dan 17 V, tenzij de ingangsstroom wordt begrensd zoals aangegeven in fig. 1a en b. De weerstand $R1$ kan worden weggelaten wanneer de kortsluitstroom van de transformator kleiner is dan 2 A.

Bij alle drie AC/DC-omzetters wordt de uitgang $\overline{OUV}$ onmiddellijk „laag” als de uitgangsspanning daalt beneden +4,65 V of stijgt boven +5,35 V. Van de MAX610/612 wordt deze uitgang onmiddellijk „hoog” als de uitgangsspanning zich herstelt op +5 V. Voor de MAX611 geldt dat de uitgang $\overline{OUV}$ pas weer „hoog” wordt als de uitgangsspanning van +5 V gedurende een bepaalde tijdinterval aanwezig is. Deze tijdinterval wordt bepaald door de capaciteitswaarde van de condensator $C3$ die bij de MAX611 is verbonden tussen pen 4 (R_D , Reset Delay) en pen 2 (U^-). De tijdinterval is ongeveer 30 ms/0,01 μ F. De pen 4 wordt niet aangesloten als de extra vertragingstijd niet nodig is.

Zoals fig. 2 laat zien, blijft bij het inschakelen van de netspanning de uitgang $\overline{OUV}$ net zo lang „laag” tot een bepaalde tijdinterval t_d is verstreken. Dit resulteert in een betrouwbare 'power-up reset' voor een microprocessor. Elke keer dat de uitgangsspanning daalt beneden +4,65 V gaat $\overline{OUV}$ „laag”, waardoor de microprocessor wordt gereset. De uitgangsspanning moet gedurende de gehele tijdinterval hoger blijven dan +4,65 V voordat $\overline{OUV}$ weer „hoog” gaat; de tijdinterval herstart elk keer als de spanning kleiner wordt dan +4,65 V.

MAX610 IN- EN UITWENDIG

Zoals fig. 3 laat zien, vindt de omzetting van de netwisselspanning naar de geregeld (+5 V)-uitgangsspanning plaats in drie

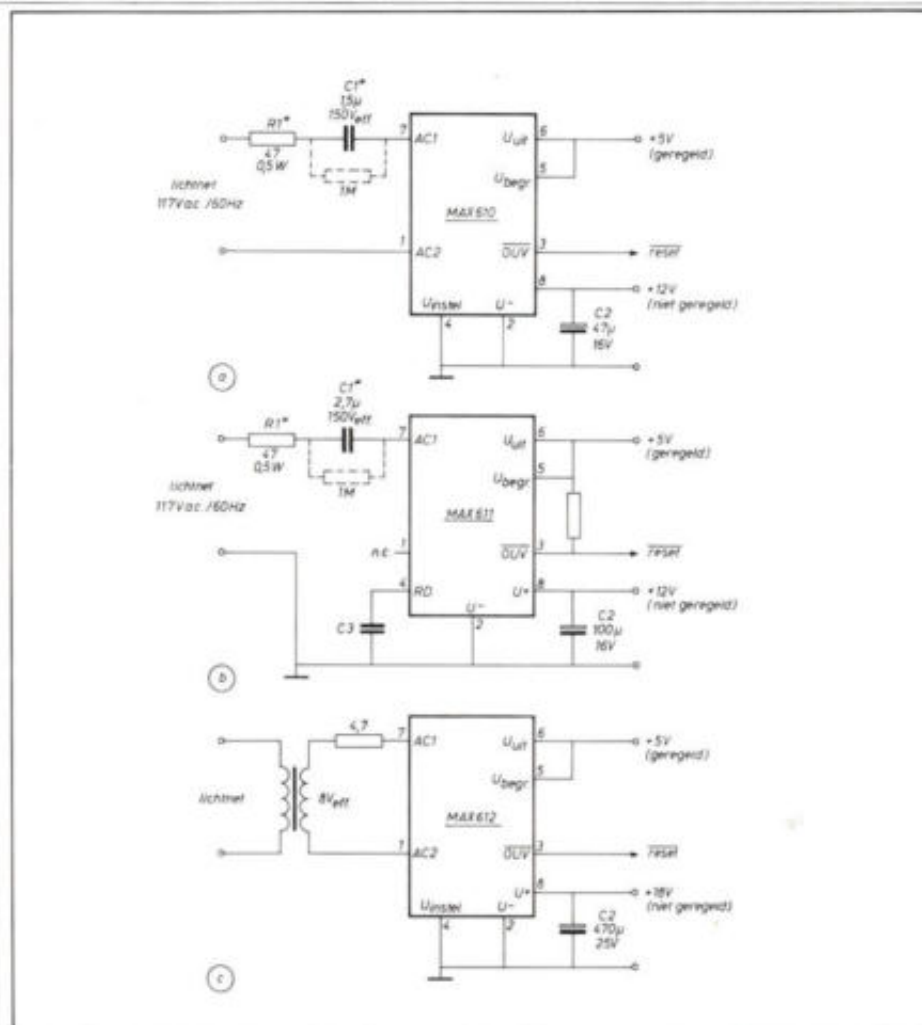
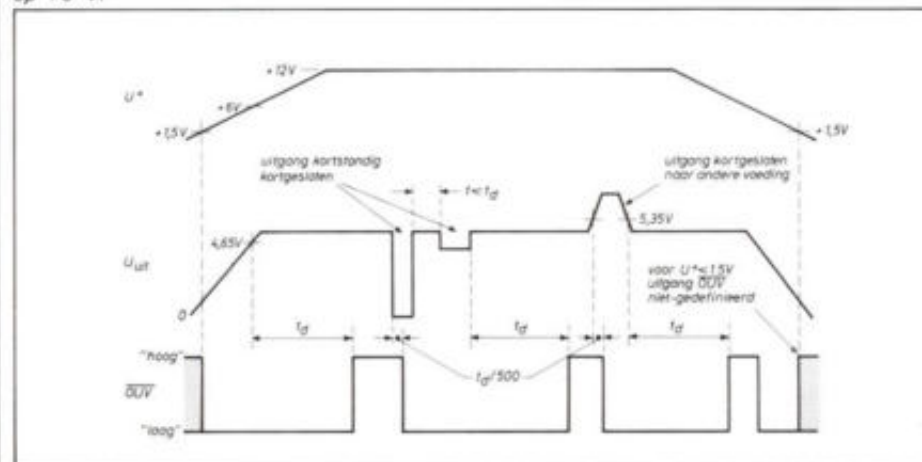


Fig. 1. Met de geïntegreerde schakelingen uit de MAX610-familie is op eenvoudige wijze een +5 V-voeding te realiseren. De MAX610 (a) kan direct via een stroombegrenzende weerstand en condensator worden verbonden met het lichtnet. Voor de waarden van deze componenten geldt bij een netspanning van 220 VAC/50 Hz: $R1 = 100 \Omega/1 \text{ W}$ en $C1 = 1 \mu\text{F}/280 \text{ V}_{\text{eff}}$ en bij 220 VAC/50 Hz: $R1 = 100 \Omega/1 \text{ W}$ en $C1 = 0,82 \mu\text{F}/280 \text{ V}_{\text{eff}}$. De MAX611 (b) maakt gebruik van enkelvoudige gelijkrichting, waardoor de pen U^- is verbonden met een kant van het lichtnet. In deze schakeling dient de capaciteitswaarde van $C1$ twee maal zo groot te zijn als die in (a). Is een galvanische scheiding van het lichtnet noodzakelijk, dan moet een transformator worden toegepast. In (c) is hiervan een voorbeeldschakeling weergegeven met de MAX612.

Fig. 2. De uitgang $\overline{OUV}$ van de interne over- en onderspanningsdetector gaat „laag” als de uitgangsspanning U_{ref} daalt beneden +4,65 V of stijgt boven +5,35 V. Bij de MAX611 gaat deze uitgang pas weer „hoog” na een bepaalde tijdinterval t_d , nadat de uitgangsspanning is hersteld op +5 V.



MEETTANGEN

VERMOGEN



YEW-Bereik 20/200 kW
Prijs f 1.399,- ex btw

GELIJKSTROOM



HEME-Bereik 100/1000 A.
Prijs vanaf f 1.150,- ex btw

UNIVERSEEL



SOAR-Bereik 1000 A/V AC
Prijs f 495,- ex btw

BON

Stuurt u mij informatie over:

- ☐ YEW vermogenstang
- ☐ HEME gelijkstroomtang
- ☐ SOAR universele tang

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

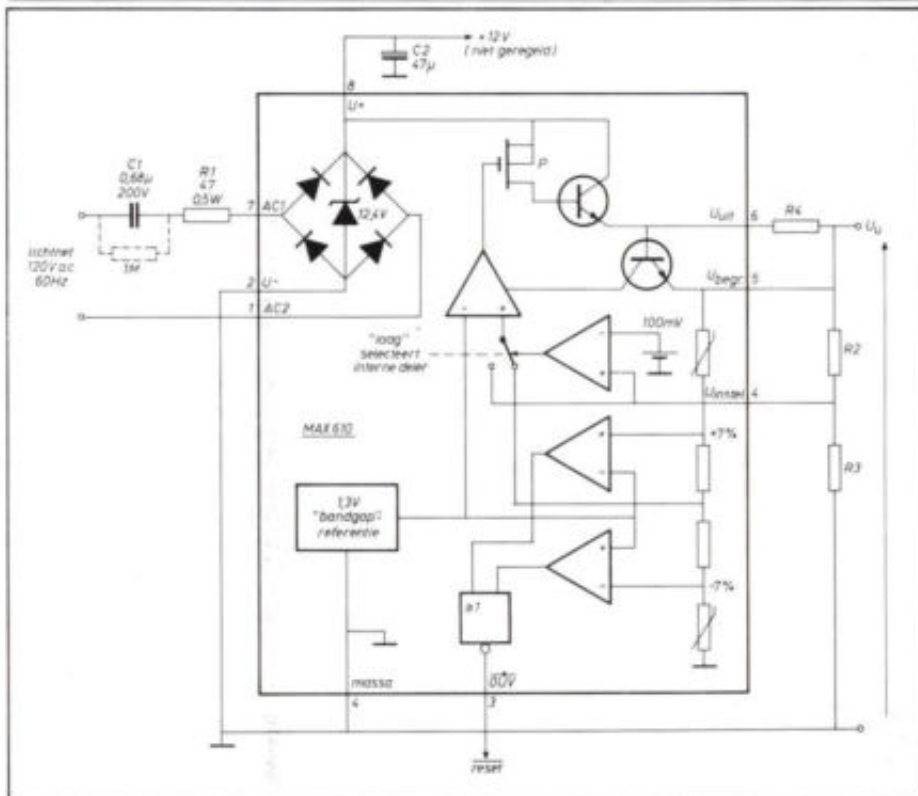
86A329



KONING EN HARTMAN

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

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



stappen. Ten eerste wordt de ingangsstroom van het IC begrensd door middel van de weerstand $R1$ en de condensator $C1$. In tegenstelling tot stroombegrenzing door middel van een weerstand is de vermogensdissipatie hierbij verwaarloosbaar klein. De weerstand $R1$ beperkt de inschakelstroom tot een veilige waarde. De tweede stap is de gelijkrichting door de inwendige bruggelijkrichter en de regulatie op $+12\text{ V}$ door middel van een inwendige zenerdiode. Deze ruwe gelijkspanning wordt opgeslagen in en afgevlakt door de externe condensator $C2$. Door de limitering van de spanning tussen de pennen $AC1$ en $AC2$ tot ongeveer 14 V , kon de MAX610 worden gefabriceerd met het standaard 18 V metaal-gate CMOS-proces van Maxim.

De derde stap is een conventionele serieregelaar (identiek aan die in de MAX663)

Fig. 3. Het inwendige prinscipeschema van de MAX610. Uitwendig is het IC zodanig geschakeld, dat de uitgangsspanning U_o door middel van de weerstanden $R2$ en $R3$ kan worden ingesteld tussen $+1,3 \dots +9\text{ V}$ volgens: $U_o = (1 + R2/R3)$. Door middel van de weerstand $R4$ wordt de uitgangsstroom begrensd tot een waarde: $I_{\text{begr}} = 0,6/R4$.

Bijzondere bruggelijkrichter

In de evolutie van de monolithisch geïntegreerde voedingsschakelingen is het eigenlijk een logische stap de enkelfasige of dubbelphasige gelijkrichter te integreren met de serieregelaar. Door het gebruik van een metaal-gate CMOS-proces in plaats van een bipolar proces is het Maxim gelukt deze integratie tot stand te brengen in de MAX610-familie AC/DC-omzetters [3], [4].

In de MAX610/612 worden twee van de vier voor de bruggelijkrichter noodzakelijke dioden gevormd door gewone PN-overgangen. Dit zijn de parasitaire dioden, gevormd door het N-substraat en P⁺-materiaal die normaal de source en drain vormen van P-kanaal FET's. In een gewoon CMOS-IC zou de voorinstelling van het P⁺-materiaal 'latch-up' veroorzaken. Bij de voorwaartse instelling van de P⁺N⁺-overgang ontstaan minderheidsladingdragers die worden geïnjecteerd in het N⁺-materiaal. Zoals nevenstaande figuur laat zien, bevatten deze twee dioden van de bruggelijkrichter $TS1$ en $TS2$ echter een reeks collectoren die deze minderheidsladingdragers invangen en verwijderen. Deze beide dioden verbinden de meest positieve ingang ($AC1$ of $AC2$) met de aansluiting U^+ , die tevens het substraat vormt van het IC.

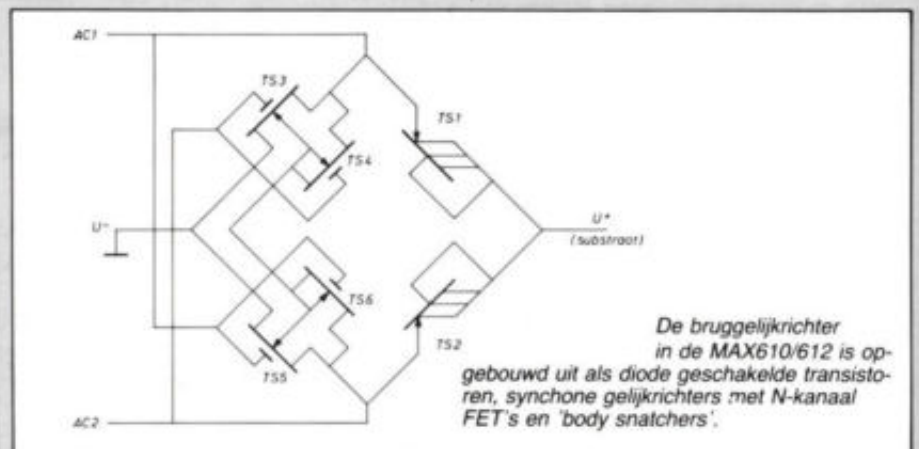
De twee andere „dioden” zijn echte N-kanaal FET's die werken als synchrone gelijkrichters. Hierdoor is de spanningsval over deze FET's evenredig met de stroom. De gates hiervan worden alleen „hoog” gestuurd wanneer de desbetreffende diode geleidt. De geringe vertraging bij het inschakelen van de FET's geeft geen problemen voor netfrequenties van $50 \dots 400\text{ Hz}$, maar verlaagt echter wel het rendement voor frequenties van 1 kHz en hoger.

Van doorslaggevend belang voor de integratie van de bruggelijkrichter is het substraat van de N-kanaal FET's. In het algemeen moet het substraat worden verbonden met de bron. Doordat echter de polariteit van de ingangsspanning verandert, gedraagt de FET-aansluiting zich voor de ene helft van de netcyclus als een drain en voor de andere helft van de netcyclus als een source.

De N-kanaal FET's $TS5$ en $TS6$ geleiden wanneer de ingang $AC1$ van de brug het meest positieve punt is. $TS5$ heeft een „aan”-weerstand van ongeveer $10\ \Omega$ en verbindt de ingang $AC2$ met U^+ . Aan de andere kant verbindt $TS6$ (een zogenaamde 'body snatcher') de substraten van de vier FET's (de 'body') met de meest negatieve ingang $AC2$. De PN-junctiediode $TS1$ geleidt en verbindt $AC1$ met U^+ . Is de ingang $AC2$ het meest positieve punt, dan keert de werking om. $D2$ geleidt en verbindt $AC2$ met U^+ .

$TS3$ verbindt $AC1$ met U^- en $TS4$ verbindt de substraten van de FET's met $AC1$, dat nu het meest negatieve punt is. De aansluiting van $TS3$ die is verbonden met U^- is nu de drain van $TS3$ en de aansluiting van $TS5$ die is verbonden met $AC2$ is de drain van $TS5$. Tijdens de andere helft van de cyclus zijn de substraten verbonden met $AC2$ en zijn de aansluitingen de sources van $TS3$ en $TS5$.

Een standaard bruggelijkrichter met vier PN-junctiedioden heeft een spanningsval van ongeveer $1,4\text{ V}$. De hier besproken brug gebruikt tegelijkertijd maar één PN-diode en heeft bij geringe stromen een spanningsval van ongeveer $0,6\text{ V}$ en een weerstand van ongeveer $10\ \Omega$. De enkelfasige gelijkrichter in de MAX611 is op eenzelfde wijze gerealiseerd. De componenten zijn hierin echter parallelgeschakeld om een zo groot mogelijk stroom te kunnen verwerken.



De bruggelijkrichter in de MAX610/612 is opgebouwd uit als diode geschakelde transistoren, synchrone gelijkrichters met N-kanaal FET's en 'body snatchers'.

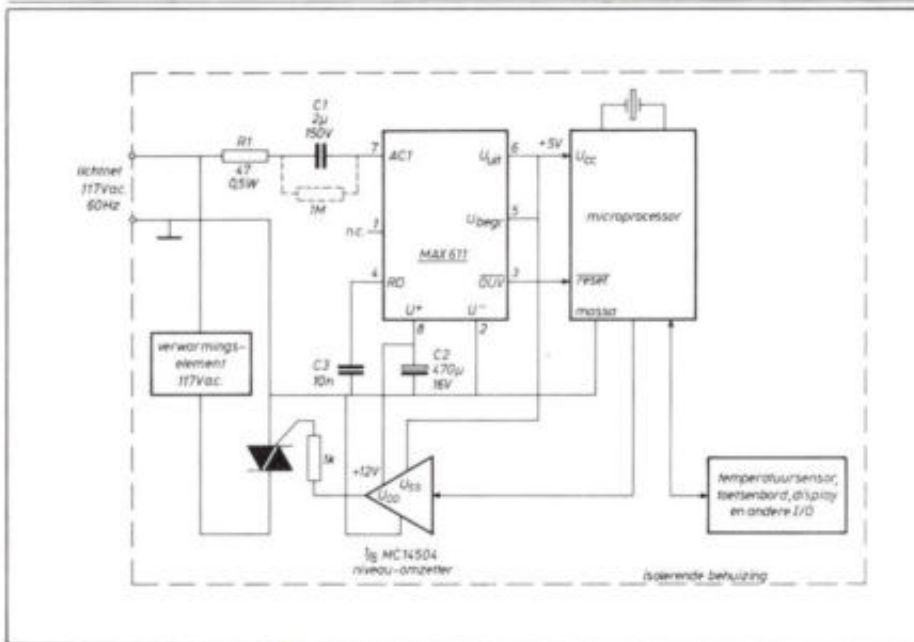


Fig. 4. Naast een uitgangsspanning van +5 V voor de voeding van een besturingssysteem genereert de MAX611 ook een niet-geregelde spanning van +12 V die bijvoorbeeld kan worden gebruikt voor het sturen van een triac. Hiervan kan gebruik worden gemaakt in het hier afgebeelde besturingssysteem voor een klimaatkamer. Omdat dit systeem direct is verbonden met het lichtnet, moet de gehele schakeling, inclusief de temperatuursensor worden ondergebracht in een isolerende behuizing.

die de ruwe +12 V omzet naar de lagere +5 V-uitgangsspanning. In de MAX610 zijn metaal-gate CMOS-besturingsschakelingen gecombineerd met een NPN bipolaire serietransistor. De basis van deze transistor wordt gestuurd door een grote P-kanaal FET. Daardoor is de minimale verschilspanning tussen U^+ en U_{uit} slechts 1,1 V bij een uitgangsstroom van 50 mA.

Is pen 4 verbonden met massa, dan is de ingang van de regelversterker verbonden met een interne weerstanddeler en is de uitgangsspanning +5 V $\pm 4\%$ binnen de gespecificeerde variaties van de ingangsspanning, belasting en temperatuur. Is de spanning op pen 4 groter dan +100 mV, dan is de ingang van de regelversterker verbonden met de externe weerstanddeler R2 en R3. Door de keuze van deze twee weerstanden is de uitgangsspanning in te stellen tussen +1,3 ... +9 V. Door middel van de externe weerstand R4 kan de uitgangsstroom worden begrensd. Is de uitgangsspanning kleiner dan +4,65 V of groter dan +5,35 V, dan wordt de uitgang van de over/onderspanningsdetector OUV „laag”. Deze uitgang is te gebruiken als een betrouwbaar 'reset'-signaal voor een microprocessor bij het inschakelen van het systeem.

TOEPASSINGSVOORBEELD

In sommige schakelingen is voor het sturen van relais, triacs, vermogen-MOS-FET's, e.d. een spanning nodig hoger dan +5 V. Een voorbeeld hiervan is de schakeling van een besturingssysteem voor een klimaatkamer, weergegeven in fig. 4. De microprocessor bepaalt door middel van een temperatuursensor de luchttem-

peratuur, vergelijkt deze met de voorgeprogrammeerde temperatuur en bestuurt het verwarmingselement via een triac.

De uitgangsspanning op de pen U^+ (+12 V, voor de MAX612 +18 V) wordt gebruikt voor het besturen van de gate van een triac. De rimpelspanning op deze pen is relatief laag: met de aangegeven componentwaarden ongeveer 5 mV_{pp} bij een stroomafname van 10 mA. Merk op dat de pen U^- is verbonden met een kant van het lichtnet en de pen MT1 van de triac. De uitgangsschakeling voor de triac is zodanig ontworpen, dat de triac is uitgeschakeld als

de uitgang OUV van de MAX611 de RESET-ingang van de microprocessor „laag” stuurt. Dit laatste is het geval als de +5 V-uitgangsspanning daalt beneden +4,65 V. Door de condensator van 10 nF, verbonden met de ingang RD, blijft OUV gedurende 30 ms „laag” nadat de uitgangsspanning zich weer heeft gestabiliseerd op +5 V. Het verwarmingselement wordt dus altijd uitgeschakeld als de voedingsspanning buiten het werkgebied komt van de microprocessor en de schakeltoestand van haar uitgangen onbekend is.

VERGROTEN UITGANGSSTROOM

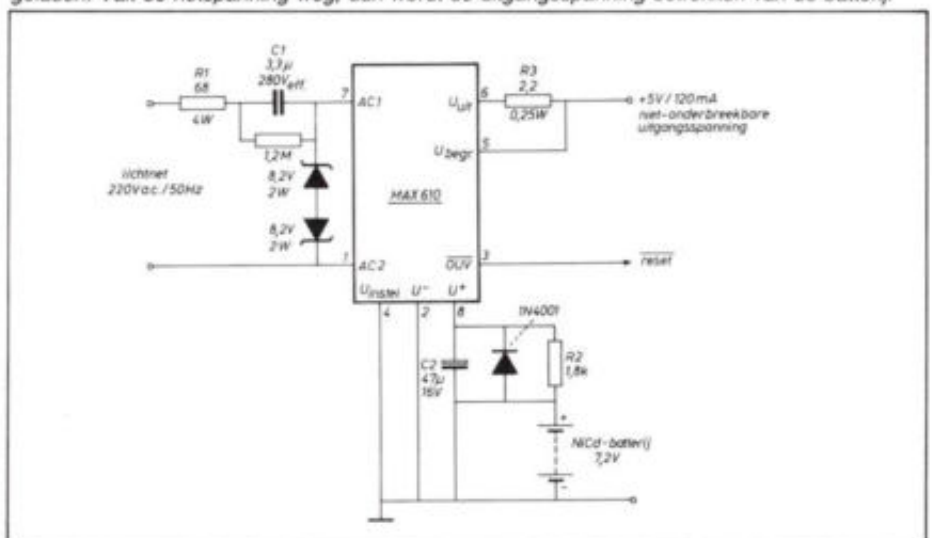
De maximale capaciteitswaarde van de stroombegrenzende ingangscondensator C1 en daarmee de maximaal beschikbare uitgangsstroom van de MAX610-familie AC/DC-omzetters wordt begrensd door de vermogensdissipatie van de interne zenerdiode, wanneer de schakeling niet wordt belast. Door een gedeelte van dit vermogen in een externe zenerdiode te dissiperen, kan de uitgangsstroom worden vergroot.

In het toepassingsvoorbeeld in fig. 5 is weergegeven hoe dit bij een MAX610 is te realiseren. Door de toevoeging van twee zenerdioden, waardoor de ingangsspanning voor het IC wordt begrensd op $\pm 8,2$ V en een grotere capaciteitswaarde van C1 (3,3 μ F) kan deze schakeling bij een uitgangsspanning van +5 V een uitgangsstroom leveren tot 120 mA. Zonder belasting aan de uitgang dissipeert elke zenerdiode ongeveer 1 W. Bij toename van de belasting (grotere uitgangsstroom) neemt de vermogensdissipatie van de externe zenerdioden af.

NIET-ONDERBREEKBARE VOEDING

De schakeling in fig. 5 laat zien hoe op eenvoudige wijze door combinatie van een MAX610 en een batterij een niet-onder-

Fig. 5. In deze schakeling van een niet-onderbreekbare +5 V-voeding zijn ter verhoging van de uitgangsstroom aan de ingang twee zenerdioden van 8,2 V toegevoegd. Indien aangesloten op het lichtnet wordt de uitgangsspanning van +5 V hieruit betrokken en de batterij automatisch geladen. Valt de netspanning weg, dan wordt de uitgangsspanning betrokken van de batterij.



breekbare +5 V-voeding is te realiseren. Is de netspanning aanwezig, dan wordt de NiCd-batterij van 7,2 V (6 cellen) via de weerstand $R2$ met een kleine stroom geladen. Valt de netspanning weg, dan wordt de batterijspanning via een diode toegevoerd aan de ingang U^+ , waardoor de uitgangsspanning constant op +5 V wordt gehouden. Deze uitgangsspanning blijft gehandhaafd tot de batterijspanning daalt beneden ongeveer 6,5 V. De schakeling is ook bruikbaar voor een niet-oplaadbare alkaline-batterij van 9 V, mits de weerstand $R2$ wordt verwijderd.

RS232C-INTERFACE OP +5 V

De MAX232, een tweevoudige RS232C-zender/ontvanger met een enkele voedingspanning van +5 V is een schoolvoorbeeld van de monolithische integratie van voedingsschakelingen en reeds bestaande analoge of digitale schakelingen. Tot de introductie van deze component had de ontwerper van een computersysteem, dat wordt gevoed met een enkele voedingspanning van +5 V, slechts een beperkt aantal mogelijkheden voor het voeden van een RS232C-interface. Natuurlijk kan men de RS232C-specificaties terzijde leggen en de signalen verzenden met digitale niveaus van 0 V en +5 V in de hoop dat het werkt. Een betere maar ook duurdere manier is de toepassing van een hybride gelijkspanningsomzetter voor het voeden van de veel gebruikte RS232C-zender MC1488 met ± 12 V. Vaak is men echter aangewezen op de bouw van een spanningsomzetter volgens eigen ontwerp, omdat de MC1488 veel stroom trekt.

Bij de toepassing van de MAX232 heeft men voor de meeste RS232C-interfaces nog slechts vier goedkope condensatoren van 22 μ F en een voedingspanning van +5 V nodig. De nominale voedingsstroom is 5 mA. De MAX232 heeft twee zenders en twee ontvangers die voldoen aan alle RS232C-specificaties volgens de normen van de EIA, zolang de voedingspanning ligt tussen +4,5 ... +5,5 V. De inwendige schakelende spanningsomzetters (een spanningsverdubbelaar en een spanningsinverter) die werken volgens het „ladingspomp”-principe, genereren uitgangsspanningen van ± 10 V voor het realiseren van de minimale spanningszwaai van ± 5 V volgens de genoemde specificaties.

Dezelfde specificaties vragen voor de logica om een ruismarge van 2 V (de zenders moeten een spanningszwaai leveren van tenminste ± 5 V, terwijl de ontvangers moeten reageren op signalen met een zwaai van ± 3 V). De 'slew rate' van de MAX232 is maximaal 30 V/ μ s om uitslingerverschijnselen en reflectieproblemen te voorkomen, terwijl voor het verkrijgen van een bekende afsluitimpedantie de ingangsimpedantie van de ontvanger is gespecificeerd tussen 3 ... 7 k Ω . Een RS423-interface heeft identieke specificaties, de 'slew rate' is echter programmeerbaar ten behoeve van de zeer hoge data-

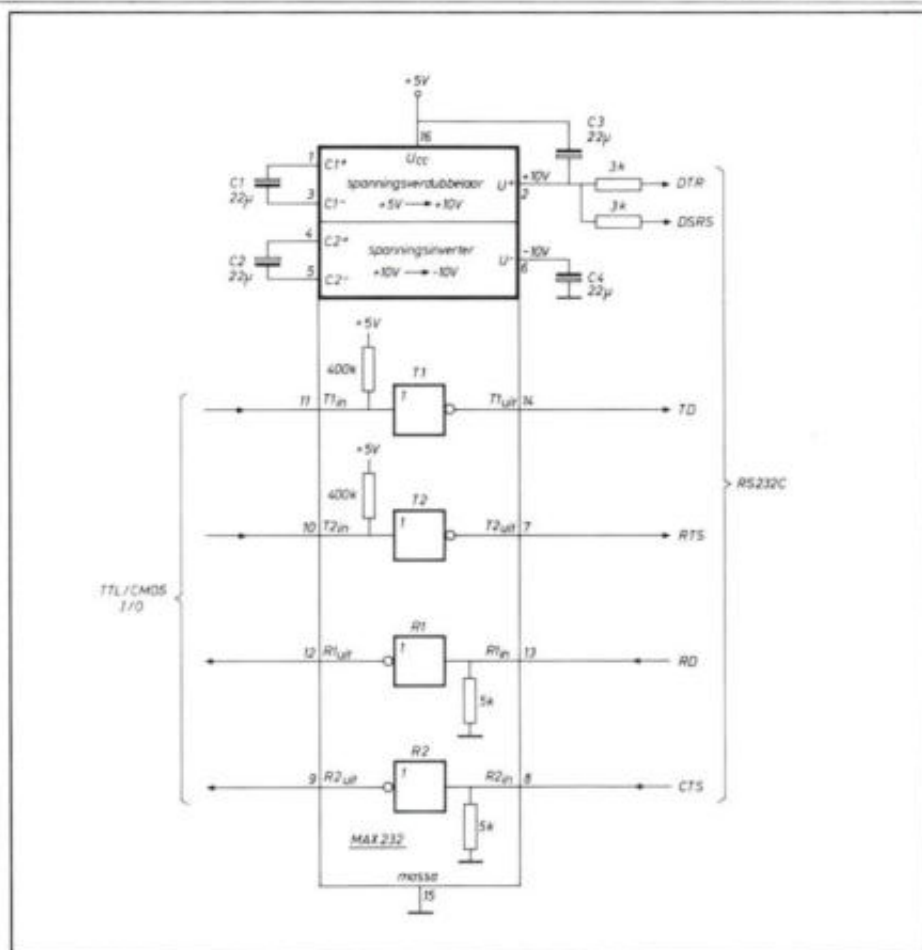


Fig. 6. De MAX232, een tweevoudige RS232C-zender/ontvanger met een enkele voedingspanning van +5 V is een schoolvoorbeeld van de monolithische integratie van voedingsschakelingen en reeds bestaande analoge of digitale schakelingen.

snelheden (> 38 Kbaud). Behalve voor de zeer hoge datasnelheden is een RS232C-interface met een MAX232 compatibel met een RS423-interface.

Ten slotte geeft fig. 6 de interne eenvoudige opbouw van het IC en extern de eenvoudige schakeling van een duplex RS232C-poort met CTS/RTS-'handshaking', opgebouwd met een MAX232. Het uitgangssignaal DTR (Data Terminal Ready) is actief, wanneer de MAX232 van voeding is voorzien. Andere vaste uitgangssignalen, zoals DSRS (Data Signaling Rate Select) kunnen op dezelfde wijze worden gerealiseerd door deze via een weerstand van 3 k Ω te betrekken van de +10 V-uitgang U^+ . De MAX232 is leverbaar in een 16-pens plastic en keramische DIL-behuizing, een 16-pens SO-behuizing voor oppervlaktemontage en als 'dice' voor toepassing in hybride schakelingen.

TRENDS

De recentelijk door Maxim gerealiseerde geïntegreerde CMOS-voedingsschakelingen geven aan, dat ook voor dergelijke schakelingen definitief de weg van de CMOS-technologie is ingeslagen. In deze IC's worden steeds meer analoge en digitale besturingsschakelingen geïntegreerd. De monolithische DC/DC- en AC/DC-om-

zetters maken het mogelijk een ingangsspanning van een „willekeurige” voedingsbron met een hoog rendement om te zetten naar een of meer nauwkeurige vaste of extern instelbare uitgangsspanningen. Hierdoor lijkt het mogelijk te komen tot een „universeel” voedings-IC, waarvan de eigenschappen extern programmeerbaar zijn.

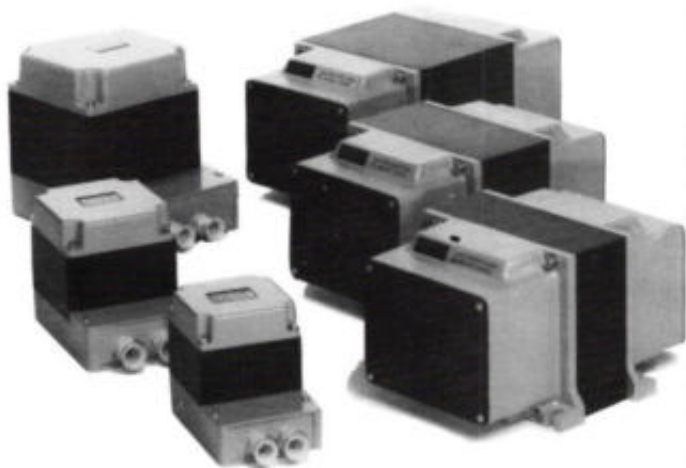
De integratie van voedingsschakelingen in bestaande analoge en digitale IC's biedt ongekende mogelijkheden. Wat te denken van een operationele versterker met een uitgangsspanningsbereik van ± 15 V, gevoed uit een standaard +5 V-voeding of digitale TTL-schakelingen die werken op een 1,5 V-batterij? 'We have the technology...'

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

Literatuur:

- [1] Maxim: „CMOS Data Acquisition Catalog 1985”.
- [2] Techmation Electronics BV: „Maxim Data Acquisition Applications Seminar”.
- [3] C. Allen: „Power supply chips apply their talents to running 5-V systems”, EDN, 16 mei 1985, p. 201 ... 206.
- [4] D. Bingham en C. Allen: „Single chip 240V ac to 5V dc converter”, Electronic Product Design, augustus 1985, p. 35 ... 41.

INTERFERENCE SUPPRESSION TRANSFORMERS



DESIGN, ELECTRICAL DATA

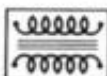
Highly magnetizable laminations form the center part of the transformer. The copper-wire windings are covered and shielded by caps. The transformer is protected against environmental influences by vacuum impregnation and paintcoating.

Electrical data, standard product

Input voltage	220 V
Output voltage	220 V
Frequency	50/60 Hz
Interference suppression	≥ 80 dB
Coupling capacitance	≤ 0.0005 pF
Insulation resistance (at 1000 VDC)	> 10 000 MΩ
Leakage current (typ.)	≤ 0.1 mA
Approvals	VDE approved or submitted

„V“-series	Maximum Power	„H“-series	Maximum Power
SST-200	200 VA	SST-1600	1600 VA
SST-400	400 VA	SST-2500	2500 VA
SST-630	630 VA	SST-3000	3000 VA
SST-1000	1000 VA	SST-4000	4000 VA
SST-1500	1500 VA	SST-5400	5400 VA
SST-2000	2000 VA		

CALL TOTAL „POWER LINE“ 080-583858



VARILEC b.v.

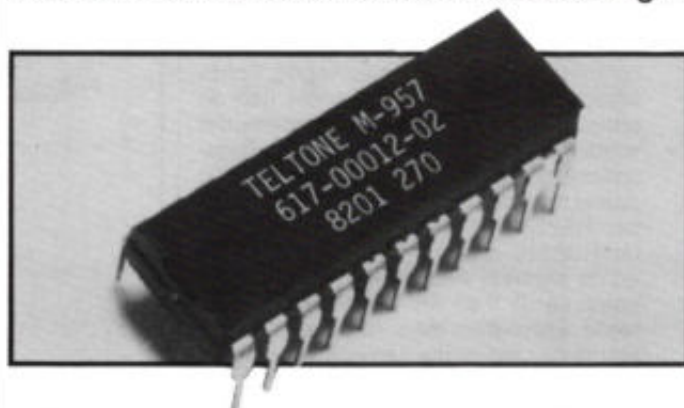
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-valec-nl.



TELONE

Tele- kommunikatie komponenten

voor een betrouwbare hardware dekodering!!!



Teltone levert u een verbluffend programma IC's, welke hun toepassing vinden in telefooncentrales (PABX), telefonie-randapparatuur en datacommunicatie (remote control, alarm etc.).

Een kleine greep:

M 957 - DTMF ontvanger

- Gevoeligheid programmeerbaar -38 dBm
- Spraak immuun
- Kiestoon immuun

M 980 serie Call progress tone detektoren

- Detektie van kiestonen, bezettonen enz.

M 984 - International tone detektor

- Detektie 4 frekwentiebanden
- Tri-state-outputs
- 0 tot -30 dBm detect-range

M 949-02 - Line sense relais

- Detekteert 15 tot 170 mA
- 3750 Vrms spoel-kontaktisolatie

Verder omvat het programma van Teltone o.a. call progress generatoren, kiespulstellers, kiespuls-generatoren, MF generatoren en ontvangers en PCM compatible DTMF ontvangers.

Vraag om dokumentatie bij:

klaasing electronics b.v.

beneluxweg 27, 4904 sj oosterhout,
tel.: 01620-81623/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

Röntgenstraling uit door lasers opgewekte plasma's



Veelzijdige toepassingen bij wetenschappelijk onderzoek

Uitzonderlijk hoge vermogensdichtheden kan men opwekken door een zeer krachtige, sterk geconcentreerde laserbundel op een massief object te richten. Dat gedeelte van het object dat direct door de laserbundel wordt getroffen, wordt daardoor omgezet in een extreem heet plasma dat dan als een krachtige röntgenbron fungeert. In dit artikel besteden we aandacht aan een deel van het intensieve onderzoek dat momenteel zowel in de Verenigde Staten als in het Verenigd Koninkrijk wordt verricht naar de op deze wijze opgewekte röntgenbundels en de mogelijke nieuwe toepassingen daarvoor. Ook wordt gewerkt aan mogelijkheden om in het hete plasma zodanige condities te scheppen dat hierin een laser-effect optreedt dat straling op röntgen-golflengten produceert.

Tijdens gebruikelijke experimenten met een zeer krachtige laser, levert deze een energie van 100 J in een puls met een duur van ongeveer 1 ns, hetgeen overeenkomt met een vermogen van $100/10^{-9}$ W ofwel 100 GW. Wanneer dit enorme vermogen met een bundeldiameter van ongeveer 100 μm op een oppervlak wordt geconcentreerd, ontstaat een kleine hoeveelheid plasma met een temperatuur van meer dan 10^7 K en een druk van ruim 10^{10} kPa. Een

plasma op zo'n hoge temperatuur emitteert niet-coherente röntgenstraling als resultaat van de thermisch gegenereerde botsingen tussen elektronen en ionen. Daarbij emitteren de vrije elektronen een continuüm van röntgenstraling, terwijl elektronen die aan ionen zijn gebonden smalle golflengtebanden veroorzaken.

Aangezien de energie van de laser op een zeer kleine oppervlakte en binnen een zeer

kort tijdsbestek is geconcentreerd, kan de helderheid van een hiermee gerealiseerde plasma-bron het duizendvoudige bedragen van die van andere laboratorium-röntgenbronnen. Bij een geschikte keuze van het materiaal dat door de laser wordt verhit, komt het grootste gedeelte van de röntgenstraling vrij in een aantal dicht bij elkaar liggende banden of is de straling evenredig over een breed spectrum verdeeld.

BRITS ONDERZOEK

Het Britse onderzoek betreffende door lasers opgewekte plasma's vindt plaats in de Rutherford Appleton Laboratories (RAL) in Oxfordshire. Dit laboratorium staat onder auspiciën van de British Science and Engineering Research Council (SERC), dat daardoor universiteiten in staat stelt gebruik te maken van faciliteiten waarvan de kosten voor de instellingen afzonderlijk te hoog zijn. De Central Laser Facility van het RAL beschikt onder meer over een neodymium:glas-laser, bekend onder de naam „Vulcan” (de krachtigste laser in Europa) en een kryptonfluoride-excimeer-gaslaser die de sterkste UV-laser ter wereld is („Sprite”).

Overzicht van meetopstelling in de „Central Laser Facility” van het Britse Rutherford Appleton Laboratorium. Centraal staat in deze ruimte de vacuümkamer met twaalf laserpoorten, waarin met behulp van zeer krachtige laserbundels een plasma wordt opgewekt dat zachte röntgenstraling emitteert. Het laboratorium beschikt daartoe over de twee uitzonderlijk krachtige pulslasersystemen „Vulcan” en „Sprite”.

De eerste experimenten in het Rutherford Appleton Laboratorium op dit gebied zijn gezamenlijk uitgevoerd door de Universiteit van Essex, het Queen Mary College (Londen) en IBM. Bij deze experimenten werd gebruik gemaakt van laserpulsen met een golflengte van 1,06 nm, een duur van 1 ns en een energie van 100 J. De frequentie van deze infrarood-straling werd verdubbeld teneinde „groene” pulsen (530 nm) met een energie van 30 J te verkrijgen, aangezien deze efficiënter zijn om te zetten in „zachte” röntgenstraling. Tevens vereenvoudigt het op deze wijze verkregen zichtbare licht in hoge mate het afstellen van de apparatuur.

Wanneer de Vulcan-laser zijn maximale vermogen afgeeft, dienen de elkaar opvolgende pulsen minimaal dertig minuten uit een te liggen om oververhitting van de apparatuur te voorkomen. Daarentegen kan de Sprite-laser éénmaal in de vijf minuten een puls afgeven, terwijl deze limiet is opgelegd door de voedingseenheid. Bij een golflengte van 249 nm, een pulsenergie van 120 J en een pulsduur van 50 ns kan Sprite een intensiteit van meer dan 10^{13} W·cm⁻² bereiken. De laserbundel heeft namelijk een divergentie van minder dan 50 microradianen en kan met behulp

van een lens op een oppervlak worden gefocuseerd tot een bundel met een diameter van 100 μm . Wanneer het ter plaatse ontstane plasma een hoge dichtheid heeft, wordt de korte golflengte van de Sprite-laser efficiënt geabsorbeerd waardoor röntgenstraling wordt opgewekt.

Als de bundel van de Sprite-laser op een staaf van aluminium of koolstof wordt gericht, levert dit een zeer hoge produktie van röntgenstraling op. Het röntgenspectrum geleverd door een op deze wijze gecreëerd plasma is te zien in fig. 1. De intensiteit bedraagt $10^{17} \text{ erg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1}$ bij een bandbreedte van 0,1% en een golflengte van 0,776 nm. Deze intensiteit is meer dan duizendmaal groter dan die van conventionele röntgenbronnen.

RÖNTGENMICROSCOPIE

Het gebruik van zachte röntgenstraling (met een golflengte van 1 ... 10 nm) is zeer attractief voor het onderzoeken van biologische preparaten. Niet alleen is namelijk de resolutie hoger dan bij toepassing van zichtbaar licht, maar ook komen gebruikelijke moeilijk oplosbare optische problemen niet voor. Bijkomende voordelen ten opzichte van de elektronenmicroscopie zijn dat het preparaat in lucht kan worden onderzocht en dat zachte röntgenbundels een hogere penetratiegraad bezitten terwijl ze minder beschadigen aan het preparaat opleveren dan de bundels van een elektronenmicroscop.

Contrastrijke afbeeldingen van koolstof in waterbevattende biologische preparaten kan men verkrijgen door een geïoniseerd koolstofplasma als bron voor de röntgenstraling te gebruiken. Zo'n bron genereert namelijk röntgenstraling waarvan grote gedeelten juist die golflengten bezitten, die door koolstof en zuurstof worden geabsorbeerd.

Het afbeelden van biologisch materiaal met behulp van zachte röntgenstraling komt in principe neer op het maken van een fotografische contactafdruk. Het preparaat wordt tegen een gevoelige fotolak geplaatst, waarna de „belichting” met behulp van röntgenstraling plaatsvindt. Het resultaat, de belichte fotolak, wordt achtereenvolgens ontwikkeld en onderzocht. In eerste instantie gebeurt dit met een optische microscoop, terwijl men voor een grotere resolutie een elektronenmicroscop kan gebruiken. De korte puls van röntgenstraling, zoals die door een plasma kan worden opgewekt, maakt het mogelijk om afbeeldingen van levend materiaal binnen enkele nanoseconden te realiseren. Bij toepassing van andere röntgenbronnen is een belichtingstijd nodig die varieert van enkele seconden tot enkele uren. Gedurende deze periode kunnen belangrijke fysische of biologische veranderingen optreden die de juistheid van de verkregen afbeelding negatief beïnvloeden. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een op een laser gebaseerde röntgenbron, zal de af-

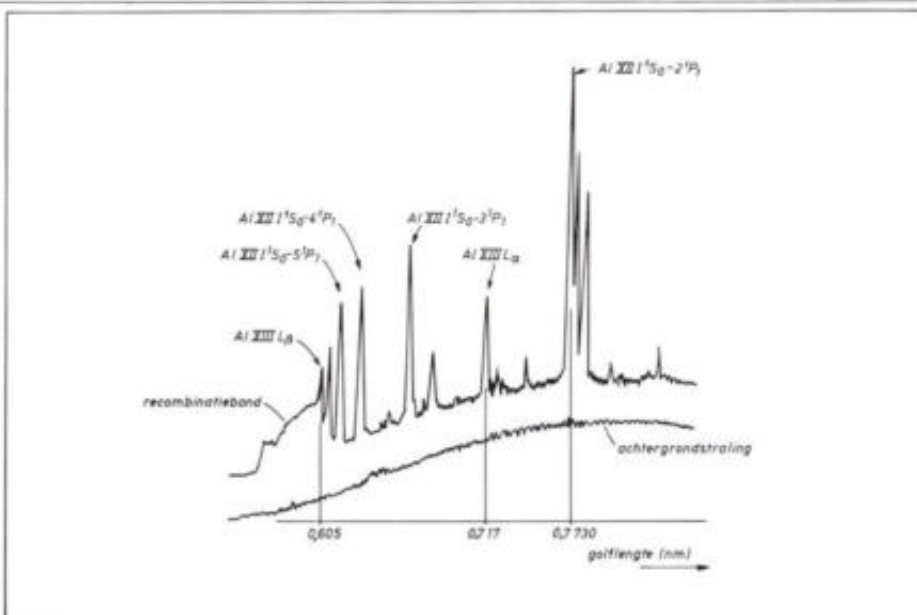
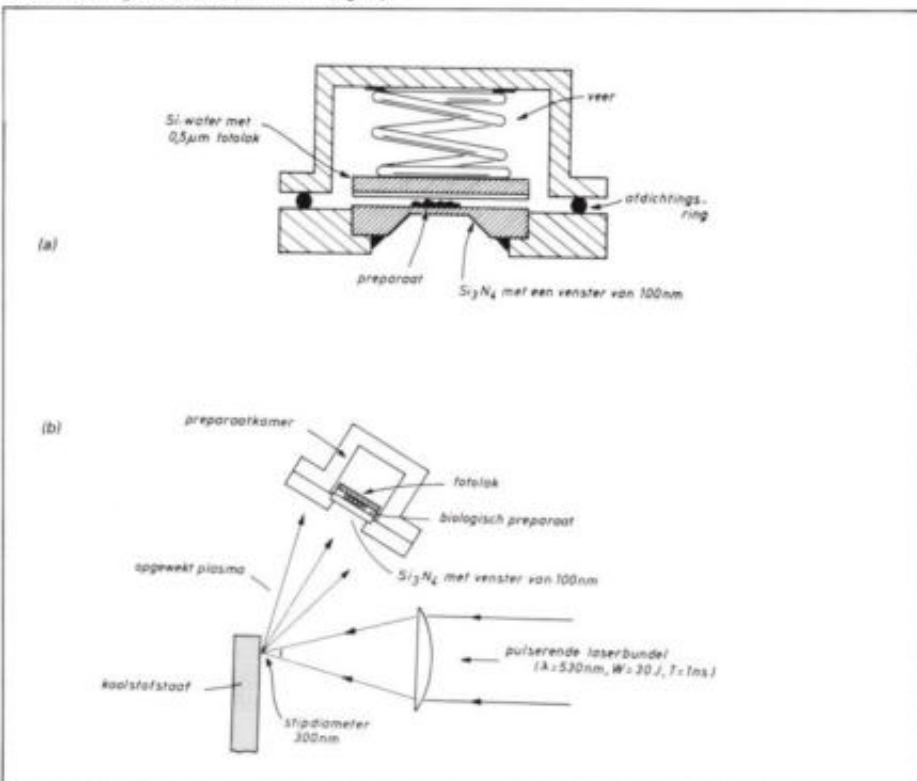


Fig. 1. Röntgenspectrum zoals uitgestraald door het plasma van een door de Sprite-laser verhit aluminium object. Bij een golflengte van 0,776 nm en een bandbreedte van 0,1% is de intensiteit ruim een factor 1000 groter dan bij conventionele röntgenbronnen.

beelding, hoewel de stralingsdosis dodelijk is voor het levende materiaal, niet worden beïnvloed door veranderingen die het weefsel tijdens het maken van de opname ondergaat. Gezien de extreem korte pulsduur geldt dit ook voor het zeer actieve spierweefsel.

Het te onderzoeken biologische materiaal wordt ingeklemd tussen een plaatje siliciumnitride en een plaatje silicium waarop een voor zachte röntgenstraling gevoelige fotolak is aangebracht. Dit geheel is zodanig geconstrueerd dat het preparaat zich bevindt in een afgesloten ruimte waarin

Fig. 2. Constructie van geklimatiseerde preparaatkamer waarin normale atmosferische omstandigheden heersen, zoals vereist voor het maken van een röntgenfoto van biologisch materiaal (fig. a). Via een uiterst dun venster wordt het preparaat blootgesteld aan zachte röntgenstraling, uit een plasma dat wordt opgewekt door een staaf koolstof plaatselijk met een zeer intense laserbundel te verhitten. De preparaatkamer wordt op 54 mm afstand van de röntgenbron opgesteld in een geëvacueerde ruimte (fig. b).



normale atmosferische omstandigheden heersen, zie fig. 2a. Deze klimaatruimte wordt op 54 mm afstand van de röntgenbron opgesteld in een geëvacueerde kamer, zie fig. 2b. Aan de buitenzijde van de preparatuimte is in het siliciumnitride een venster voor de röntgenstraling gevormd. Hierin is namelijk een zeer dun gebiedje van $1,0 \times 1,0$ mm geëtst, zodanig dat het ter plekke een dikte van 100 nm heeft gekregen. Deze zeer geringe dikte is voldoende om de atmosferische druk die binnen in de preparatuimte heerst te kunnen weerstaan.

Op het zo ontstane venster is een rooster (lijndikte $1,5 \mu\text{m}$, lijnafstand $40 \mu\text{m}$) aangebracht van Shipley AZ1350 fotolak, om het biologische materiaal te kunnen onderbrengen. Zeer kort na de blootstelling aan röntgenstraling (binnen ongeveer 30 ns) breekt het venster, mogelijk ten gevolge van de ontstane thermische schokgolven. Na de bestraling wordt de fotolak ultrasoon gereinigd, ontwikkeld en klaargemaakt voor optische inspectie. Voor onderzoek onder een elektronenmicroscop wordt er een laagje goud op aangebracht.

Onderzoek dat in het RAL is uitgevoerd aan kiezelwieren, spierweefsels en bloedcellen, heeft aangetoond dat het zeer kort doorlichten van biologische preparaten ten behoeve van contactmicroscopie in de praktijk uitvoerbaar is. Op het ogenblik wordt onderzoek verricht aan levende organismen. Voor deze experimenten, die zijn gericht op de bepaling van de overeenkomsten en verschillen tussen met elektronen- en röntgentechnieken gevormde afbeeldingen, worden zowel de Sprite-laser als de Vulcan-laser gebruikt.

STEREO-AFBEELDINGEN

Het is mogelijk om van een preparaat een stereo-afbeelding te maken door de toegepaste laserbundel in twee delen te splitsen en zodanig te richten dat op twee plaatsen in het massieve materiaal een röntgenbron ontstaat, zie fig. 3. In dit geval wordt de afbeelding van het op het Si_3N_4 -venster aangebrachte rooster gevormd door twee overlappende roosters in hetzelfde gevoelige materiaal. Deze overlapping vormt dan ook een ernstige beperking voor de toepassing van deze techniek. Men hoopt echter deze techniek zover te kunnen ontwikkelen dat van gedeelten van relatief dikke preparaten stereo-afbeeldingen kunnen worden gemaakt. Waarschijnlijk zal dit intensieve, met computers uitgevoerde gegevensanalyses vereisen.

De twee voor het maken van stereo-afbeeldingen gebruikte röntgenbronnen bevonden zich op 9 mm afstand van elkaar en op een afstand van 54 mm van het preparaat. Met behulp van de beide schaduwen die het rooster op de gevoelige lak had gemaakt, was het mogelijk om de feitelijke afstand tussen het rooster en de gevoelige laag te bepalen. Deze afstand bleek te variëren tussen $14 \mu\text{m}$ aan de zijde, tot



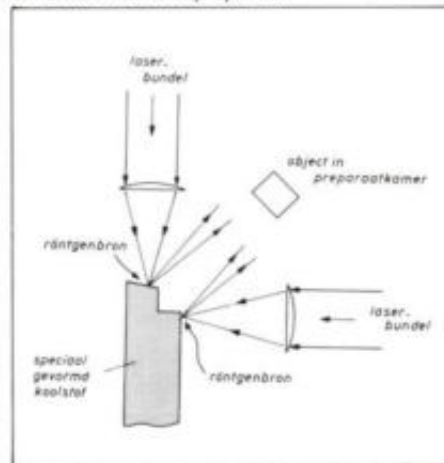
Bolvormige twaalfpoorts vacuümkamer in het Rutherford Appleton Laboratorium, waarin röntgenstraling-emitterende plasma's worden opgewekt.

$30,5 \mu\text{m}$ in het midden van het venster, als gevolg van de vervorming van het siliciumnitride veroorzaakt door de atmosferische druk in de preparatuimte.

OPPERVLAKKEN VAN VASTE STOFFEN

Gebruikmakend van twee laserbundels is in het Rutherford Appleton Laboratorium onderzoek verricht naar het verloop van dynamische thermische processen in het oppervlak van vaste stoffen. De eerste laserbundel dient voor lokale verhitting van het te onderzoeken oppervlak, waardoor het thermische proces op gang wordt gebracht. Enkele tientallen nanoseconden later wordt met behulp van een tweede laserbundel een röntgenbron gecreëerd, waarvan de straling het te onderzoeken opper-

Fig. 3. Door een speciale vormgeving van de koolstofstaaf is het mogelijk stereo-afbeeldingen te maken met behulp van een in twee delen gesplitste laserbundel. Bij de in het Rutherford Appleton Laboratorium uitgevoerde experimenten bevonden de röntgenbronnen zich op een onderlinge afstand van 9 mm en elk 54 mm van het preparaat.



vlak treft. De gereflecteerde straling levert de mogelijkheid op tot spectrumanalyse volgens de zogenaamde *surface-EXAFS*-methode (*Extended X-ray Absorption Fine Structure*).

- Silicium-rekristallisatie

De zojuist beschreven techniek is door medewerkers van het Imperial College gebruikt om onderzoek uit te voeren naar het rekristallisatieproces dat plaatsvindt nadat een laserbundel een siliciumoppervlak plaatselijk heeft gesmolten. Ten behoeve van EXAFS-analyse werd een tweede laserbundel 80 ns na de verhittingsbundel geactiveerd en voor het opwekken van een röntgenplasma gericht op een stuk gechloreerd plastic. Het niet-verhitte deel van het silicium produceerde scherpe diffractielijnen terwijl de op het verhitte gebiedje vallende röntgenstraling onscherpe en in positie verschoven diffractielijnen te zien gaf. Dit laatste is een gevolg van het feit dat de afstanden tussen de siliciumatomen in het verhitte gebiedje groter en onregelmatiger zijn dan in het omringende silicium.

Men hoopt dat deze methode uiteindelijk zal leiden tot een beter inzicht in het rekristallisatieproces dat optreedt nadat een laserbundel het silicium plaatselijk heeft gesmolten. Deze uitgluoeitechniek („*laser annealing*“) verwerft een steeds belangrijkere plaats in de halfgeleiderindustrie.

- Formatie van metaal-silicium-verbindingen

De universiteit van Essex en het Imperial College hebben gezamenlijk onderzoek uitgevoerd naar de vorming van metaal-silicium-verbindingen met behulp van lasers. Als basismateriaal werd voor silicium gekozen aangezien dit in de vorm van gepolijste wafers zonder problemen verkrijgbaar is. Voorts zijn in het verleden ook experimenten, gericht op het formeren van siliciumverbindingen met behulp van lasers, succesvol verlopen. De zeer snelle afkoeling die optreedt nadat een laser het materiaal plaatselijk heeft verhit, veroorzaakt een „vastvriezen“ van niet-stoichiometrische verbindingen.

Voor dit type experiment wordt een gepolijste silicium wafer van een dunne metaallaag voorzien. Deze metaallaag dient een bepaalde minimale dikte te hebben, om te voorkomen dat röntgenstraling met het bij de silicium-absorptiekant behorende energieniveau in het onderliggende silicium penetreert. Zodoende wordt de voor silicium karakteristieke K-absorptiekant niet waargenomen bij een spectrumanalyse van de door het oppervlak gereflecteerde röntgenstraling.

Door nu het metaallaagje met een laserbundel te bestralen, smelt een gedeelte van het metaal en het onderliggende silicium. Hierdoor treedt plaatselijk diffusie, menging en, even later, stolling op. Als gevolg daarvan komen siliciumatomen dicht

als het om actieve componenten, semi-custom IC's of voedingen gaat ...



BIJ KONING EN HARTMAN ZIT U

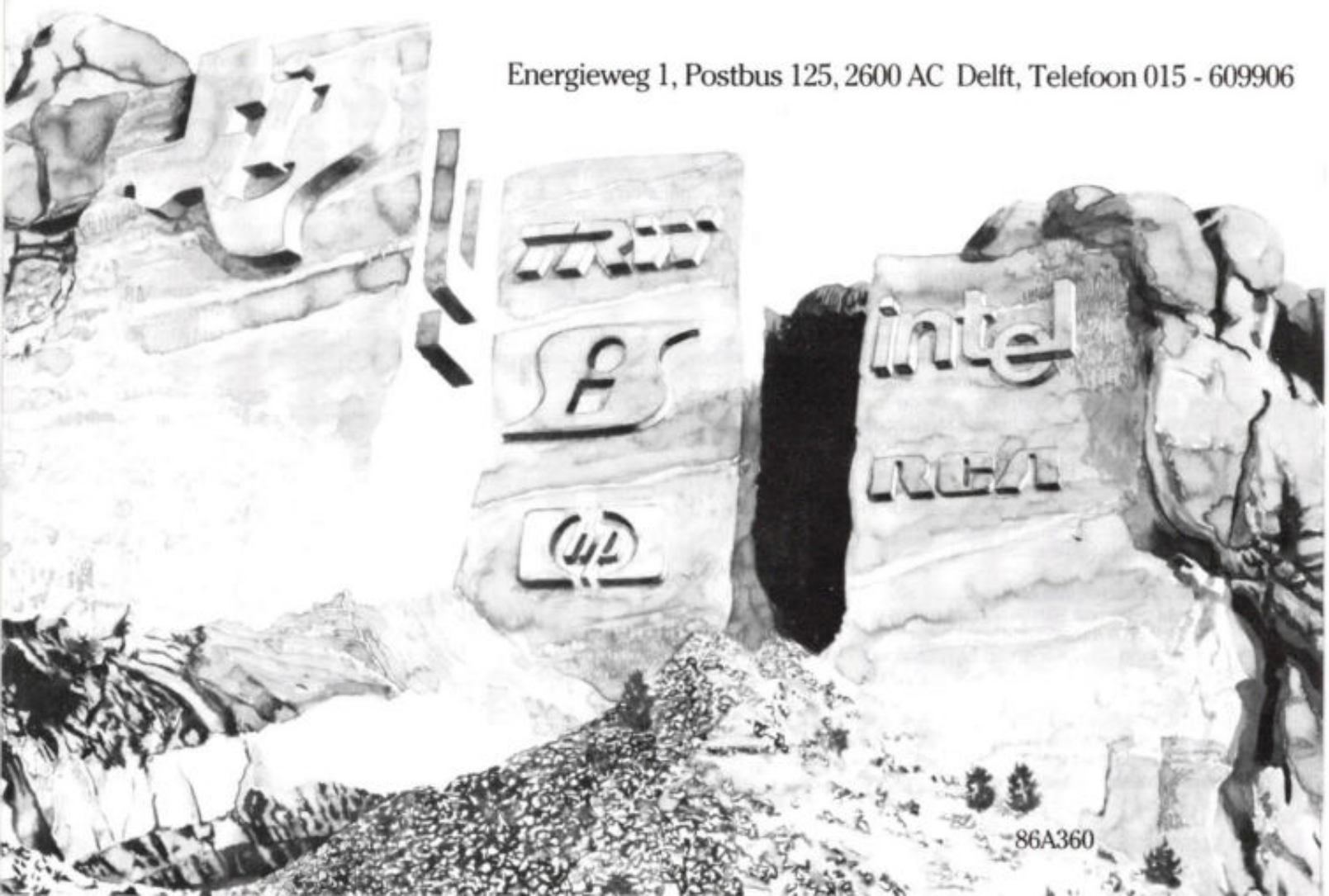
GEBEITELD

bel voor informatie rechtstreeks:

015-609895 : Intel
609896 : Texas Instruments
609897 : RCA
609898 : Opto-Elektronika

015-609898 : Motorregeling
609899 : Datakonversie
609899 : Voedingen

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



86A360

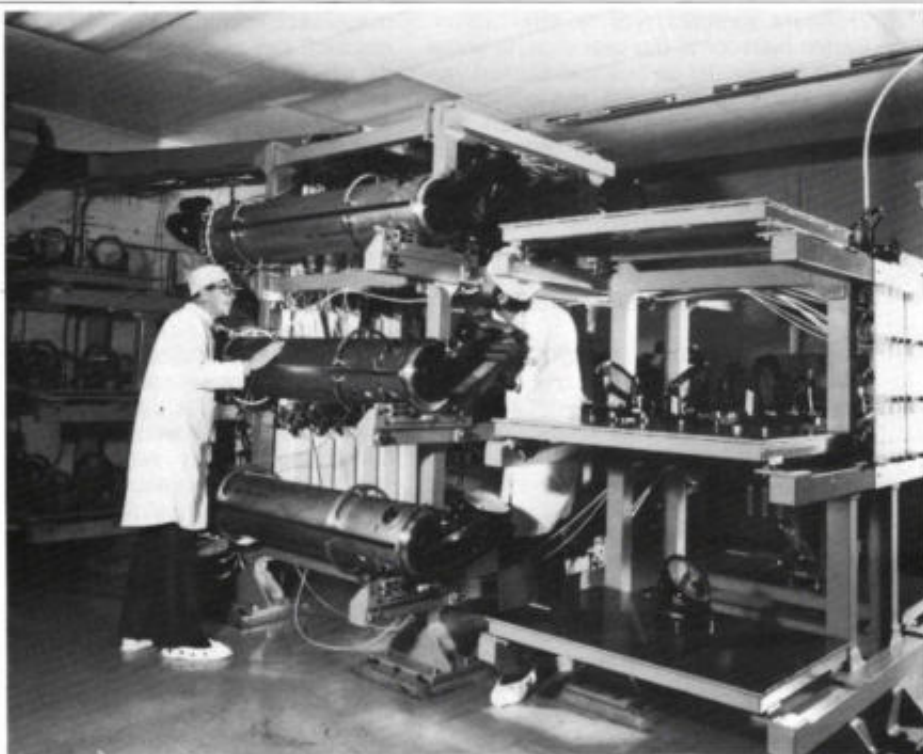
ter bij het oppervlak te liggen, hetgeen wordt bevestigd doordat de karakteristieke K-absorptiekant nu wel verschijnt in het spectrum van de weerkaatste röntgenstraling. De hoeveelheid silicium die in de oppervlaktelaag is terechtgekomen, kan worden afgeleid uit de hoogte van de K-absorptiekant. Het verloop van dit proces kan men onderzoeken door het variëren van de intervallen tussen de pulsen die de röntgenstraling opwekken. Tevens kan men nagaan welke verbindingen in de oppervlaktelaag ontstaan. Zo kunnen, wanneer een nikkel laag op het silicium is aangebracht, verbindingen tot stand komen als NiSi_2 , NiSi en Ni_2Si .

Eén van de praktische problemen bij dit onderzoek is de kleine kritische hoek van ongeveer $0,9^\circ$ waaronder röntgenstraling bij de K-absorptiekant van silicium wordt gereflecteerd. Hierdoor is het nodig gebruik te maken van zeer vlakke, nauwkeurig geconstrueerde proefopstellingen. Voorts dient het reflecterende gebied groot genoeg te zijn om een geschikte reeks reflectiehoeken (bijvoorbeeld $0,2^\circ \dots 1,1^\circ$) mogelijk te maken.

Elke voor verhitting gebruikte laserbundel moet over het gehele wafer-oppervlak voldoende uniformiteit vertonen. In dit verband bleek het noodzakelijk om de niet-uniformiteit in de door Vulcan opgewekte bundel te verbeteren met behulp van een matrix-configuratie bestaande uit 3×3 vierkante spiegels met zijden van 25 mm. Deze spiegelopstelling selecteerde gedeelten van de oorspronkelijke laserbundel (diameter 108 mm) om deze vervolgens overlappend op het te bewerken wafer-oppervlak te richten. Voor plaatselijke verhitting van de wafer werd gebruik gemaakt van een 530 nm-laserpuls met een duur van 100 ps; ter voorkoming van interferentie-effecten aan het oppervlak werden de spiegels, in tijd gemeten, op een onderlinge afstand van meer dan 200 ps geplaatst. Overlappend van de verschillende geselecteerde delen van de oorspronkelijke laserbundel werd gerealiseerd door voor het proefstuk een diffusor te plaatsen, waardoor een „vloeiender” bundelprofiel ontstond.

Het bewerkte oppervlak werd met behulp van fluoridewaterstofzuur ontdaan van de ontstane oxydehuid. Gevonden werd dat de dikte van het laagje nikkel tenminste 3 nm dient te zijn om de absorptie van röntgenstraling door het silicium te voorkomen. De K-absorptiekant kwam weer tevoorschijn in een nikkel-silicide-monster dat ter vorming van het nikkelrijke Ni_2Si een uur in een oven verbleef bij een temperatuur van 300°C , dus ruim beneden het smeltpunt van beide elementen. Voor de vorming van de samenstellingen NiSi en NiSi_2 zijn temperaturen van respectievelijk 350°C en 750°C nodig.

In een verder experiment werd een verstrooide laserbundel met een energiedich-



Uitgangsversterkers van de neodmium-glas-laser „Vulcan”: Europa's krachtigste lasersysteem. Om oververhitting van de apparatuur te voorkomen, kan Vulcan-laser bij maximaal vermogen eenmaal per dertig minuten een puls afgeven.

heid van minder dan $10 \text{ kJ}\cdot\text{m}^{-2}$ op het oppervlak gericht. Opnieuw vertoende het 180 ns later opgenomen gereflecteerde röntgenspectrum de karakteristieke K-absorptiekant van silicium.

De onderzoekers zijn van mening dat deze techniek goed toepasbaar is voor het onderzoeken van oppervlaktelagen met een dikte van ongeveer 3 nm. Jammer was wel dat tot nu toe nog geen serie snel opeenvolgende röntgenafbeeldingen kon worden gemaakt teneinde het verloop in de tijd

te registreren. Dit werd veroorzaakt door onvoorziene problemen die een gevolg waren van de benodigde kleine invalshoek. Toekomstige activiteiten zullen onder andere zijn gericht op de bepaling van de materialen die zich het beste lenen voor bestudering en op optimalisatie van de eigenschappen van de smeltbundel, zoals de uniformiteit en de pulsduur.

RÖNTGENLASERS

Er bestaat op het ogenblik zeer veel interesse in de mogelijkheid om praktisch

Nederlands onderzoek bij FOM-instituut

Uiteraard schetst dit artikel geen volledig beeld van alle wetenschappelijke instellingen die zich over de gehele wereld op de hier beschreven onderzoekerreinen bezighouden. Ook buiten de Verenigde Staten en Groot-Brittannië vindt gelijksoortig onderzoek plaats. Om dicht bij huis te blijven: bij het in Amsterdam gevestigde FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica lopen enkele onderzoekprojecten die nauw verwant zijn aan het werk dat bij het Rutherford Appleton Laboratorium wordt verricht.

Een voorbeeld daarvan is de ontwikkeling van optica ten behoeve van de efficiënte reflectie van zachte röntgenstraling. In dit verband wordt gewerkt aan de vervaardiging van meerlaags dunnefilm-spiegels met behulp van elektronenbundel-evaporatie, waarmee een nauwkeurig beheerste depositie van laagjes tot een dikte van 1 nm mo-

gelijk is. Men hoopt op deze wijze spiegels te kunnen vervaardigen met een reflectiviteit tot 30% voor vrijwel loodrecht invallende röntgenstralen.

Voor het opwekken van een plasma dat breedbandige röntgenstraling emitteert, wordt een Nd-YAG-glaslaser (20 J in 15 ns) gebruikt. Na frequentieverdubbeling levert deze laser een energie van 5 J op 523 nm, gefocuseerd in een bundelstip met een diameter van 50 μm . De hiermee geëxciteerde röntgenbron wordt tevens toegepast bij onderzoek van oppervlaktegeometrieën met behulp van de surface-EXAFS-methode.

Een ander verwant onderzoekerrein bij FOM omvat het smelt- en rekristallisatieproces dat bij „laser-annealing” optreedt in door ionenimplantatie gedoteerd silicium.

bruikbare röntgenlasers te ontwikkelen. Reden hiervoor is dat veel experts ervan overtuigd zijn dat de beschikbaarheid van zo'n krachtige bron van monochromatische röntgenstraling toepassingen zou kunnen opleveren die veel bruikbaar zijn dan die voor „Star Wars”. Er wordt zelfs geopperd dat de ontwikkeling van een bruikbare röntgenlaser eenzelfde effect op de algemene wetenschap zou kunnen hebben als de ontwikkeling van de optische laser inmiddels heeft gehad.

Momenteel vormen synchrotrons de krachtigste röntgenbronnen die beschikbaar zijn. Ze leveren röntgenpulsen met een pulstijd in het subnanoseconde-gebied, doch de opgewekte straling beslaat een continuüm van golflengten. Wanneer ten behoeve van een onderzoek slechts één golflengte is vereist, moet het grootste gedeelte van de energie met behulp van golflengtefilters worden geblokkeerd. De geringe energie bij de vereiste golflengte kan tot gevolg hebben dat experimenten tijdrovende data-acquisitie met zich meebrengen.

Helaas is het momenteel uitzonderlijk moeilijk om de condities te scheppen voor een laser-effect op röntgen-golflengten. Onderzoek in de Lawrence Livermore Laboratories (Californië, VS) heeft een laser-effect aangetoond in een plasma dat met behulp van een laser werd geproduceerd. De opgewekte röntgenstraling had een golflengte van 20,6 nm, equivalent met een fotonenergie van ongeveer 60 eV. Deze golflengte ligt op de grens tussen ultraviolet- en röntgenstraling van het elektro-

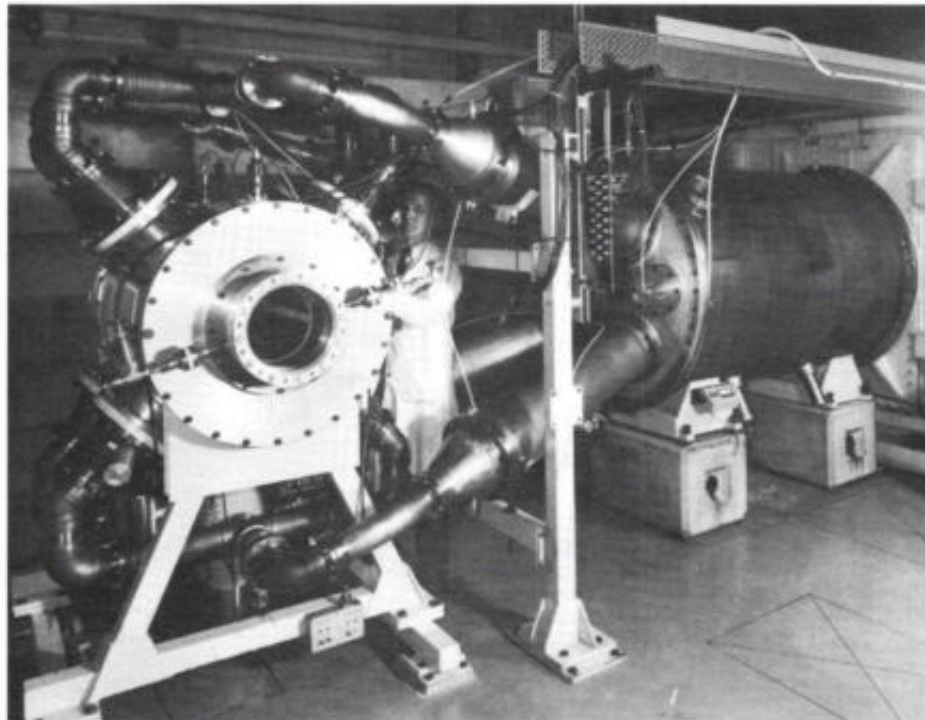
magnetisch spectrum. Weliswaar werd het resultaat van dit onderzoek ontvangen als de ontwikkeling van de eerste röntgenlaser. Velen menen echter dat de uitgezonden straling in feite nog in het ultraviolet-gebied ligt en dat de fotonenergieën nog ten minste een orde groter moeten zijn voordat werkelijk sprake is van een röntgenlaser.

Bij het onderzoek in het Lawrence Livermore Laboratorium werd gebruik gemaakt van de krachtigste laserbundels die in een laboratorium beschikbaar zijn: opgewekt door de daar aanwezige neodymium:glaslaser „Novette”. De door Novette opgewekte laserbundel werd gericht op een dunne laag selenium, aangebracht op een dun polymeer-substraat. Selenium werd gekozen omdat dit materiaal de geschikte atomaire energieniveaus heeft om een laser-effect te bewerkstelligen.

Het seleniumoppervlak werd blootgesteld aan een laserpuls met een duur van 450 ps en een vermogensdichtheid van $5 \cdot 10^{17} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$. Dit veroorzaakte een uniforme verhitting van de seleniumionen tot een temperatuur van ongeveer $5 \cdot 10^6 \text{ }^\circ\text{C}$. De hierop volgende explosieve expansie had tot gevolg dat de soortelijke massa van het selenium plaatselijk daalde tot $3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Cruciaal was hier de opwekking van een plasma van uniforme dichtheid aangezien anders de opgewekte röntgenstralen tijdens hun weg door het 200 nm dikke seleniumplasma uit de laserbundel zouden kunnen divergeren.

— *Thermonucleaire laserpomp*

De kryptonfluoride-excimeer-gaslaser „Sprite” wordt gepompt door een elektronenbundel en is de krachtigste ultraviolet-laser ter wereld. Dit systeem kan eenmaal in de vijf minuten een puls afgeven die bij een golflengte van 249 nm, een pulsenergie van 120 J en een pulsduur van 50 ns een intensiteit van meer dan $10^{13} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ kan bereiken.



Voorts is een röntgenlaser-effect gerapporteerd met de aanzienlijk grotere fotonenergie van 1 keV, corresponderend met een golflengte van 1,2 nm. Om dit te realiseren was echter een thermonucleaire explosie nodig om het lasersysteem te pompen. Uitgebreidere details over dit onderzoek zijn echter niet bekendgemaakt, waarschijnlijk wegens het belang voor militaire doeleinden. Overigens is het moeilijk voorstelbaar dat vredelievende toepassingen kunnen voortkomen uit een laser-effect dat een thermonucleaire explosie vereist.

— *Vrije-elektronenlaser*

Een volledig andere invalshoek met betrekking tot de ontwikkeling van röntgenlasers vormt het gebruik van een vrije-elektronenlaser. Een dergelijke laser wordt momenteel in het Lawrence Livermore Laboratorium ontwikkeld en zou uiteindelijk kunnen resulteren in een röntgenlaser op een golflengte van ongeveer 50 nm (25 eV). Vrije-elektronenlasers vereisen echter nog veel onderzoek. Dit werk vindt voornamelijk plaats in de Verenigde Staten, hoewel er ook een gezamenlijk project loopt van de Heriot-Watt University (Schotland), de Universiteit van Glasgow en het Daresbury Laboratory van S.E.R.C.

PLASMA-UNIFORMITEIT

Teneinde optimale condities voor een röntgenlaser te verkrijgen, is het noodzakelijk om een plasmakolom te creëren die over de gehele lengte zeer uniform van samenstelling is. Onderzoek dat gezamenlijke door de universiteiten van Belfast, Hull, Dublin en het Imperial College in het RAL is uitgevoerd, heeft geleid tot de ontwikkeling van een speciale wijze van belichting van het object waarin het plasma wordt opgewekt. Hierbij wordt de laserbundel op het object gefocuseerd tot een lijn met een lengte van ongeveer 20 mm en een breedte van niet meer dan enkele micrometers. Uiterst uniforme belichting over de gehele lengte van de lijn is hier essentieel.

In eerste instantie werden lijnen verkregen die slechts over een lengte van circa 1 mm de vereiste scherpte hadden. Aangezien de versterkingsfactor voor röntgenstraling exponentieel samenhangt met de lengte van de plasmakolom, kon hiermee slechts een röntgenlaser met beperkte intensiteit worden gerealiseerd. Conventionele focusseermethoden met cilindrische lenzen bleken ontoereikend om de vereiste lange, smalle lijnen te creëren.

De onderzoekers ontwikkelden toen een nieuwe, verbluffend eenvoudige techniek, gebruikmakend van de aberraties van een holle spiegel, zie fig. 4. De inkomende circulaire laserbundel wordt door een lens geconcentreerd, waarna deze in spiegelholte valt. Door het astigmatisme van de schuin opgestelde spiegel zullen de door de spiegelholte gereflecteerde stralen niet in één punt convergeren, doch in een exact rech-

te sattigale en meridionale brandlijn op verschillende afstanden van de spiegel. Indien de spiegel nauwkeurig sferisch is, wordt het minimum van de bereikbare lijnbreedte slechts begrensd door de optredende diffractie.

Geconcludeerd werd dat alle stralen de brandlijn vrijwel evenwijdig aan de normaal naderen. Zodoende resulteert deze techniek in een zeer uniforme energieverdeling over de gehele lengte van de brandlijn en wordt voldaan aan de eisen ten aanzien van een goede inkoppeling in het plasma. De lengte van de verkregen brandlijn kan worden gevarieerd door wijziging van ofwel de diameter van de invallende laserbundel ofwel de hoek waaronder de sferische spiegel is opgesteld. In de eerste experimenten werd een goede lijnfocusering bereikt met behulp van een enkelvoudige door Vulcan opgewekte bundel, waarvan de frequentie was verdubbeld. Momenteel wordt geëxperimenteerd met een systeem dat met zes laserbundels werkt.

Bij proeven in het Rutherford Appleton Laboratorium is in eerste instantie gebruik gemaakt van de pulsen van de Vulcan-laser, gericht op koolstofvezels met diameters tussen 3 μm en 7 μm en op 100 nm dikke selenielaagjes, aangebracht op een plastic substraat. Koolstof emitteert straling met een golflengte van 18,2 nm. Voorts is het RAL betrokken bij onderzoek naar de toepassing van sodium- en neonplasma's die mogelijkheden bieden voor laser-effecten op golflengten van 5,2, 8,2 en 23 nm. Resultaten van dit onderzoek zullen dienen om met behulp van computersimulaties de optimale parameters voor röntgenlaserwerking te bepalen.

CONCLUSIES

Vele onderzoekers verwachten dat men met röntgenlasers al binnen enkele jaren enkelvoudige pulsen zal kunnen opwek-

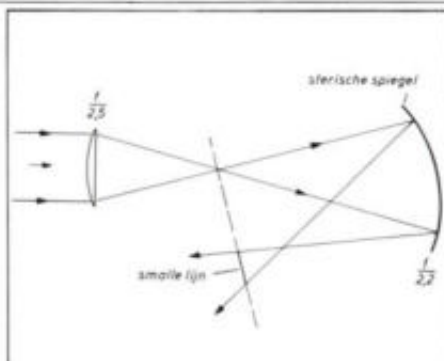


Fig. 4. Vereenvoudigde tweedimensionale voorstelling van een optisch systeem om een ronde laserbundel met behulp van een lens en een sferische spiegel te focuseren tot een smalle lijn. Door de schuin geplaatste spiegel ontstaat een astigmatisch beeld van de invallende laserbundel, waarbij de door de spiegelholte gereflecteerde stralen op een verschillende afstand van de spiegel convergeren in een zeer smalle exact rechte sattigale en meridionale brandlijn (in deze figuur is eenvoudigheidshalve slechts één van beide brandlijnen aangegeven). Het minimum van de lijnbreedte wordt bij een nauwkeurig sferische spiegel slechts begrensd door de optredende diffractie.

ken met fotonenergieën in het gebied van 50 ... 500 eV, equivalent met golflengten van 2,5 ... 25 nm. Waarschijnlijk zullen door lasers geproduceerde plasma's deze pulsen, met vermogens in het megawatt-tot gigawatt-gebied, genereren. Voor het opwekken van de benodigde plasma's zullen de krachtigste beschikbare lasers nodig zijn. Het zal dan ook nog een lange tijd duren voordat röntgenlasers buiten grote nationale onderzoeksinstituten beschikbaar zullen komen. Voorlopig zal de toepassing van röntgenlasers dan ook beperkt blijven tot zuiver wetenschappelijk onderzoek.

Röntgenlasers zullen waarschijnlijk vooral

zeer bruikbaar blijken waar de grote spectrale zuiverheid, intensiteit, coherentie en tijdsresolutie van de bundel een zeer belangrijke rol spelen. Hier bieden röntgenlasers een alternatief voor andere röntgenbronnen zoals opgewekt door een synchrotron of door thermisch, met behulp van lasers, geproduceerde plasma's.

De steeds hogere eisen die de industrie stelt aan de resolutie van de bewerkingsapparatuur voor micro-electronica en geïntegreerde optische componenten, zouden in de toekomst misschien kunnen worden vervuld met behulp van holografische röntgenlasertechnieken. Röntgenlasers zouden ook waardevolle hulpmiddelen kunnen zijn bij de bestudering van diffractie van röntgenstraling, de ultrahogeresolutie-spectroscopie, de lasers-fysica, de niet-lineaire optica en bij andere vergelijkbare gebieden.

In de biologie zou door lasers opgewekte zachte röntgenstraling een zeer hoge beeldresolutie kunnen bieden bij driedimensionaal holografische onderzoek van levende cellen. Zachte röntgenstraling met een golflengte tussen 1 nm en 10 nm is uitstekend geschikt voor het afbeelden van biologische preparaten. Op dit terrein is door het Rutherford Appleton Laboratorium pionierswerk verricht met behulp van niet-coherente röntgenstraling van door een laser geproduceerde plasma's.

Het lijkt waarschijnlijk dat de golflengten waarbij we een laser-effect kunnen bewerkstelligen, in de toekomst langzaam maar zeker zullen afnemen. Toch zal het nog geruime tijd kunnen duren voordat laboratoriumlasers golflengten in de orde van 0,10 nm (of een fotonenergie van 12 keV) kunnen produceren terwijl we op dit moment beslist nog niet kunnen denken aan fotonenergieën van meer dan 1 MeV.

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN – TOONAANGEVEND OP VAKGEBIED

ABONNEMENTEN EN KORTINGS-REGELINGEN ELEKTRONICA

Kortingen voor:

- * Studenten aan dagopleidingen 40%
- * Meelezers (twee of meer abonnementen op één factuuradres) 25%

(* abonnementen worden berekend per datum van ingang)

Bel met **Ferien Daaleman**: 05700-91473

Of schrijf portovrij naar: Elektronica, antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

Abonnementsprijs Elektronica 1986 is f 105,- incl. BTW en verzendkosten*



RIGHT ON COURSE

**SGS is steaming ahead
of the linear fleet – hi-rel
Darlingtontons included.**

Steeds meer ontwerpers komen tot de ontdekking dat één van de meest betrouwbare selecties lineaire circuits, waaronder een brede reeks kwaliteits darlington arrays, van SGS komt. SGS maakt deze arrays in grote aantallen voor vele applicaties, zonder de kwaliteit uit het oog te verliezen.

Als u nog steeds geen SGS produkten gebruikt, moet u ons eens uitproberen. Neem nu contact met ons op, wij hebben u veel te bieden.

En, niet te vergeten, SGS heeft speciaal voor zijn distributeurs een magazijn in Europa - met een gegarandeerde 48-uurs service.



Technology and Service

DARLINGTON ARRAYS

Type	N°	V _{CEX}	I _O	Input	Con-figuration	PACKAGE
ULN 2065B - 2077B	4	50 - 80V	1.5A	5V TTL/CMOS		Plastic DIP-16
ULN 2801A - 2805A	8	50V	0.5A	PMOS		
L601	8	90V	0.5A	General purpose	●→	Multiwatt 15*
L602	8	90V	0.4A	14 - 25V PMOS	●→	
L603	8	90V	0.4A	5V TTL/CMOS	●→	
L604	8	90V	0.4A	6 - 15V CMOS/PMOS	●→	
L6221	4	50V	1.5 - 1.8A	TTL - CMOS	●	Multiwatt PIP-16
L702B	4	90V	2A	5V TTL	●	Plastic DIP-16
L702N	4	90V	2A	5V TTL	●	Multiwatt 11*
L7150	4	50V	1.5A	5V TTL/CMOS	●→	Multiwatt 15*
L7152	4	50V	1.5A	6 - 15V CMOS/PMOS	●→	
L7180	4	80V	1.5A	5V TTL/CMOS	●→	
L7182	4	80V	1.5A	6 - 15V CMOS/PMOS	●→	

**Go Europe With SGS - Dus met ons.
Neem contact op met:**



microtronica

Wilgenkade 10, 3992 LL Houten, Nederland
Telefoon (03403) 9 13 69, Telex 40744

Luchtschipstraat/Rue de l'Aéronef, 2
1140 Brussel/Bruxelles, België/Belgique
Tel. (02) 216.70.61, Telex 64709

A high-magnification, black and white micrograph of a printed circuit board (PCB) or integrated circuit (IC) surface. The image shows a complex network of dark, conductive traces and pads. In the lower right quadrant, the letters 'THD' are printed in a large, bold, sans-serif font. The overall texture is grainy, typical of a high-magnification photograph.

In de eerste jaren van het IC-tijdperk geloofden velen dat de komst van de IC-techniek het einde van de analoge elektronica inluidde. De IC-techniek past vrijwel ideaal bij de digitale signaalverwerking. Het vroegere bezwaar dat digitale oplossingen in de regel zeer omvangrijke, zij het uit eenvoudige grondschakelingen opgebouwde, schakelingen vereisten, bestond niet langer meer. En bovendien leende de IC-techniek zich opvallend goed juist voor de realisatie van digitale schakelingen. De computertechniek was het eerste terrein waarop de IC-techniek een gigantische doorbraak teweeg bracht. Gesteund door dit succes werd al spoedig de opvatting „alles wordt digitaal” gemeengoed. Aan opleiding van ontwerpers van analoge schakelingen leek nauwelijks meer behoefte te bestaan: zolang er nog analoge techniek nodig zou zijn, zou in de behoefte aan ontwerpers gemakkelijk kunnen worden voorzien door de talrijke eerder opgeleide specialisten op dit terrein. Dat echter de rol van de analoge techniek allerm minst is uitgespeeld, moge blijken uit dit artikel. Na een inleidende verkenning van de toepassingsgebieden voor analoge schakelingen, wordt ingegaan op de diverse mogelijkheden om zulke schakelingen monolithisch te integreren.

thans nauwelijks meer dan historische betekenis en de komst van de automobieltechniek maakte paardentraction geheel overbodig. Maar zo gaat het niet altijd. De komst van de fotografie luidde niet het ein-

Nu de IC-techniek een zekere mate van rijpheid heeft bereikt, is er alle aanleiding de positie van de analoge elektronica in het IC-tijdperk aan een onderzoek te onderwerpen. Zo'n onderzoek moet worden gezien als een continu proces. Het is niet te verwachten dat het mogelijk is op een bepaald moment in de ontwikkeling van een uiterst dynamisch vakgebied als de IC-techniek is, voor altijd geldende uitspraken te doen. In het navolgende wordt getracht een eerste oriëntatie aan te reiken.

Fig. 1 toont zeer schematisch de opbouw van een elektronisch systeem voor de acquisitie en verwerking van informatie. De te verwerven en te verwerken informatie wordt geleverd door één of meer informatiebronnen. De primaire informatie is zelden beschikbaar in de vorm van elektrische signalen; zij kan bijvoorbeeld van optische, akoestische, chemische, thermische of mechanische aard zijn. Een enkele maal is de informatie direct in elektrische vorm beschikbaar, zoals in de cardiografie.

Voor de omzetting van de primaire informatie in een elektrisch signaal is een *transducer* nodig, ook wel aangeduid als *sensor*. Omdat de wereld om ons heen analoog is, is het sensorsignaal nagenoeg steeds een analoog signaal. Het is bovendien meestal een zwak signaal. Het is de taak van het met „interface” aangeduide blok om dit zwakke signaal zodanig te conditioneren dat het geschikt is voor verdere bewerking.

De inrichting van het interface-blok is altijd maatwerk; de aan dit blok gestelde eisen hangen af van de eigenschappen van de soort informatie en van de transducent. Van belang is vooral dat de informatie *nauwkeurig* wordt overgedragen. De gevaren die in dit verband op de loer liggen zijn de alomtegenwoordige *ruis*, de kans op *vervorming* en de kans op *onnauwkeurigheid* van de overdracht tengevolge van het niet nauwkeurig vastliggen van bepaalde parameters, zoals parasitaire elementen en de inwendige impedantie van de transducent. Het ontwerpen van goede interfa-

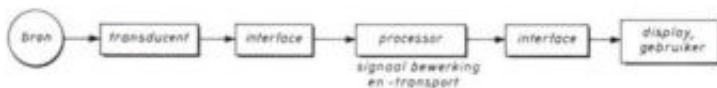


Fig. 1. Schematische voorstelling van een elektronische keten voor de verwerving en verwerking van informatie.

ces is moeilijk en vereist altijd een zeer zorgvuldige analyse van alle voor de nauwkeurige overdracht van de informatie belangrijke aspecten. Omdat hetingangssignaal van dit blok van analoge aard is, omvat het altijd een stuk analoge signaalbewerking.

Voor het ontwerpen van deze interface-elektronica kan men wel systematische ontwerpprocedures ontwikkelen – daaraan wordt onder meer in de vakgroep Elektronica van de TH-Delft hard gewerkt – maar het blijft altijd veel deskundigheid vereisend maatwerk. Het zal duidelijk zijn dat

hier een terrein ligt, waarop altijd op principiële gronden analoge elektronica zal moeten worden toegepast. Aan de uitgang van dit blok is een relatief robuust signaal beschikbaar dat verder kan worden bewerkt met behulp van analoge of digitale signaalbewerkingstechnieken. Bewerking en transmissie van zulke robuuste signalen kunnen in principe zonder kwaliteitsverlies plaatsvinden. Dit betekent dat de sensor en de interface-elektronica beslissend zijn voor de bereikbare kwaliteit van de afgeleverde informatie.

Aan het eind van de in fig. 1 geschetste ke-

ten bevindt zich een *weergeeftransducent* of *actuator*. In vele gevallen, maar niet altijd, moet hier weer een uitvoer in analoge vorm beschikbaar komen. Ook hier zal dus dikwijls analoge elektronica onmisbaar zijn. Gewoonlijk zijn hier de problemen echter minder groot dan aan de ingangs-interface, omdat we hier met robuuste signalen te maken hebben.

– Signalen met extreem grote dynamiek

Ging het in het geval van de interface-elektronica om een principiële behoefte aan analoge elektronica, in andere gevallen is het gebruik van digitale signaalbewerking weliswaar niet uitgesloten op principiële gronden, maar is er praktisch geen uitzicht op digitale realisatie. Hiermee komen we op een tweede categorie van situaties waarin analoge elektronica voorlopig (en wellicht altijd) onmisbaar is.

Een belangrijke groep wordt gevormd door gevallen waarin het informatiedragende signaal een extreem grote dynamiek vertoont. Beschouw als voorbeeld het „frontend” van een middengolfontvanger. De dynamiek in het aangeboden signaal (de afstand van de ruisdrempel tot het maximale signaalniveau) bedraagt hier onge-

Analoge IC-elektronica aan de TH Delft

De vakgroep Elektronica van de Technische Hogeschool Delft stelt zich reeds geruime tijd ten doel onderzoek te verrichten op het gebied van de analoge integreerbare schakelingen en de kennis daarover te verbreiden. In het kader van deze doelstelling zijn verscheidene full-custom- en semicustom-IC's ontworpen voor uiteenlopende toepassingen. Het merendeel van deze ontwerpen kwam tot stand in samenwerking met een potentiële gebruiker. Dit betekent evenwel

niet dat de vakgroep zich wil profileren als een goed geëquipeerd ontwerpbureau dat bovendien beschikt over een eigen prototypingsfaciliteit. Alleen als het ontwerp een uitdaging tot origineel onderzoek inhoudt en op grond daarvan mag worden verwacht dat het zal bijdragen tot vermeerdering van fundamentele kennis over analoge IC-techniek, wordt overwogen of het in het onderzoeksprogramma van de groep past. Wie met een probleem komt waarvan redelijkerwijs mag

worden verwacht dat het binnen de mogelijkheden van een ontwerpbureau past, wordt daarheen verwezen.

Doel van het door de vakgroep verrichte onderzoek en het door haar verzorgde onderwijs is het bevorderen van de ontwikkeling van een geavanceerde ontwerpcultuur op het terrein van de analoge IC-elektronica. Men mag hopen dat het evolueren van zo'n specifieke ontwerpcultuur niet zal nalaten aantrekkingskracht uit te oefenen op potentiële beoefenaren van dit vakgebied. Op dit moment is er sprake van een onevenwicht-



(1). Onderzoek aan een breadboard-schakeling ten behoeve van de ontwikkeling van de in dit artikel vermelde vloeistofdebietmeter.



(2). Na het ontwerpen en tekenen van de masker-layout wordt deze met behulp van digitizer ingevoerd in een computer.

veer 130 dB. Digitale bewerking vraagt nu om een codering met circa 22 bit per signaalmonster, en dat op een niveau waarbij het minst significante bit (LSB) correspondeert met een signaalniveau in de orde van 0,1 μ V. Het is niet aannemelijk dat een A/D-omzetter die dit aankan, op korte termijn (indien ooit) ter beschikking zal komen.

– Signalen met te grote bandbreedte

Een andere groep van signaaltypen waarbij digitale signaalbehandeling vooralsnog problematisch is, wordt gevormd door signalen met een zeer grote spectrale bandbreedte. Zoals bekend kan een signaal met bandbreedte B worden gespecificeerd met $2 \cdot B$ signaalmonsters per seconde. Indien elk monster met n bit wordt gecodeerd, bedraagt de totale informatiestroom $2 \cdot n \cdot B$ bit/s. Is bijvoorbeeld $B > 10$ MHz en $n > 6$, dan wordt bij de huidige stand van de techniek de omzetting problematisch, terwijl de overdracht een extreem grote bandbreedte vergt, namelijk $n \cdot B$.

In gevallen waarin bandbreedte een principeel schaars goed is, is men op grond daarvan eigenlijk altijd aangewezen op analoge transmissie. Volgens de bekende formule van Shannon wordt de capaciteit

van een kanaal in bit/s gegeven door

$$C = B \cdot 2^{\log(1 + \frac{P_s}{P_n})},$$

waarin P_s het signaalvermogen en P_n het ruisvermogen voorstelt. Daaruit blijkt dat bij analoge overdracht de kanaalcapaciteit bij een gegeven bandbreedte in principe willekeurig groot kan worden gemaakt door het signaalvermogen op te voeren. Bij digitale overdracht in een binaire code kan P_s/P_n klein zijn, maar de benodigde bandbreedte is altijd $n \cdot B$ (de zgn. Nyquist-limiet).

– Vermogensefficiëntie

Ook het omgekeerde kan zich voordoen, dat wil zeggen niet de bandbreedte is schaars, maar het beschikbare vermogen. In zo'n geval dient het totale systeem te worden ontworpen met vermogensefficiëntie als zwaarwegend criterium. Een voor de hand liggend voorbeeld is een implanteerbaar systeem voor telemetrie van biologische signalen. Op het eerste gezicht zou men verwachten dat digitale bewerking nu altijd in het voordeel zal zijn. Een digitaal signaal zal immers bij een slechte signaal/ruis-verhouding, dus bij toepas-

sing van een slechts gering signaalvermogen, al detecteerbaar zijn, terwijl voor de herkenbaarheid van de details van een analog signaal steeds een bepaalde minimale signaal/ruis-verhouding beschikbaar moet zijn. Anderzijds moeten bij digitale codering per signaalmonster n bits worden overgedragen, bijvoorbeeld via n parallelle signaalprocessoren.

Het hangt nu van de omstandigheden af welke codering de beste vermogensefficiëntie oplevert. Een algemene regel is niet te geven, maar bij nadere analyse blijkt dat in het bijzonder de bewerking van analoge signalen met een niet al te groot dynamisch bereik, uiteraard bij optimaal ontwerp, niet zelden met een geringer signaalvermogen uitkomt dan een digitale bewerkingstechniek. Daarbij is dan nog buiten beschouwing gelaten dat de digitale bewerking een A/D- en een D/A-omzetter behoeft. Deze omzetteren veroorzaken meestal een niet onbeduidend extra vermogensverbruik en beïnvloeden daardoor de vermogensefficiëntie van het totale systeem niet zelden zeer ongunstig.

– Overige domeinen voor analoge technieken

tige arbeidsmarkt: er is veel meer vraag naar dan aanbod van goed opgeleide mensen. Maar dat geldt voor vele sectoren van de elektrotechniek en de informatica. In chronologische volgorde geven de foto's (1) ... (13) een beeld van de fasen in de totstandkoming van een analoge geïntegreerde schakeling. Tevens geeft de fotoserie een indruk van een deel van de faciliteiten waarover de vakgroep thans beschikt.

Zoals onlangs bekend gemaakt, heeft de overheid besloten de beoefening van de micro-elektronica aan de Technische Hogeschool

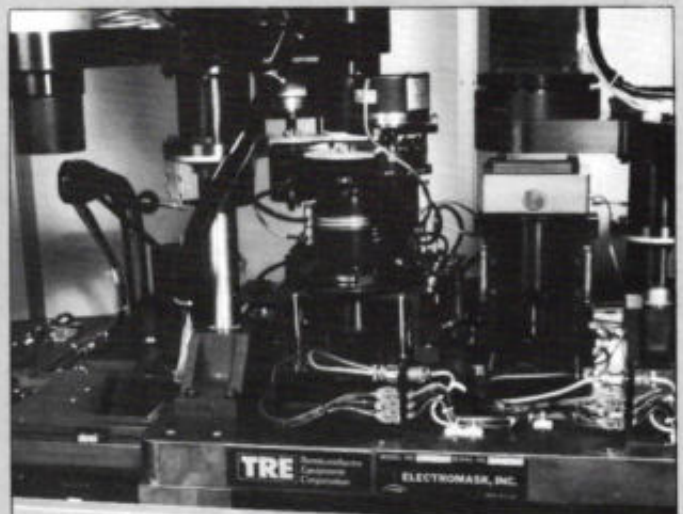
een flinke duw in de rug te geven. In Delft komt een interfacultair instituut voor de micro-elektronica dat de TH in staat zal stellen tot een flinke schaalvergroting van het onderwijs en onderzoek in de micro-elektronica. Natuurlijk zal ook de analoge IC-techniek daarvan ruimschoots kunnen profiteren. Zoiets opzetten is geen kleinigheid, maar er is in elk geval een zonnig toekomstperspectief. Het zal niet eenvoudig zijn de goede plaats die de Europese, en zeker ook de Nederlandse industrie thans nog heeft in de analoge IC-techniek, te behouden en te verbeteren. Het is één van de weinige secto-

ren van de IC-industrie waarin Europa nog goede kansen en grote belangen heeft. Het mag ons een grote inspanning waard zijn om op dit terrein een rol van betekenis te blijven spelen.

Inlichtingen: Het laboratorium van de vakgroep Elektronica is gehuisvest op de achtste verdieping van het gebouw voor Elektrotechniek, Mekelweg 4, Delft en is telefonisch bereikbaar onder nummer (015) 78 61 80 (Olfien van den Broeke).



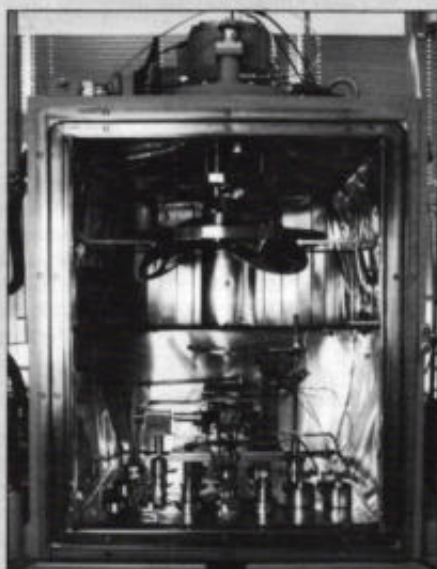
(3). Controleren en eventueel modificeren van het maskerontwerp met behulp van kleurenbeeldscherm.



(4). Na het verifiëren van het masker-ontwerp aan de hand van een plotter-uitdraai, wordt de computerband met maskergegevens overgedragen aan een patroongenerator. In het midden van deze opstelling bevindt zich de diafragma-besturing (boven) en de fotoplaat (onder). Rechts daarnaast is de repeteerprojector afgebeeld.



(5). Besturingscomputer voor maskerpatterngenerator.



(6). Het aanbrengen van de aluminiumlaag gebeurt in deze vacuüm-opdampklok; bovenin bevinden zich de houders voor de te bewerken plakken.



(7). Het nauwkeurig uitrichten van het masker op de plak gebeurt in een „gele kamer“.



(8). Aluminium-etsen.



(9). Na een reinigingsbewerking volgt het drogen van de siliciumplakken in een centrifuge.



(10). Visuele inspectie van de bewerkte plakken met behulp van microscoop met camera en beeldscherm in gele kamer.

Een laatste categorie van gevallen waarin analoge signaalbewerking van grote waarde is, omvat die waarin de analoge bewerking simpelweg op een eenvoudigere en doelmatigere wijze het beoogde doel realiseert dan digitale bewerking. Hoewel de omvang van deze categorie de tendens vertoont af te nemen onder de druk van de explosieve ontwikkeling van de digitale bewerkingstechniek, zullen er altijd wel gevallen blijven waarin de analoge aanpak het wint. De reden hiervan is dat digitale bewerking elke benodigde operatie moet terugbrengen tot een pakket van elementaire logische beslissingen. Dit geldt ook voor functies die bij analoge realisatie uitkomen met één eenvoudige signaaloperatie. Men denke bijvoorbeeld aan de verrassende mogelijkheden die translineaire schakelingen soms bieden voor het compact realiseren van complexe signaalbewerkingsfuncties.

Tenslotte mag een principiële punt niet onvermeld blijven. Een binaire digitale schakeling bezit twee stabiele toestanden. Zolang de schakeling in één van die toestanden verkeert, is de beschrijving eenvoudig. Maar bij het overgaan van de ene toestand in de andere doorloopt de schakeling een continue reeks tussentoestanden. De optredende signalen zijn gedurende het schakelinterval continue functies van de tijd en dus in feite analoge signalen. De bestudering en de beheersing van het schakelgedrag van digitale schakelingen vraagt diepgaande kennis van analoge elektronica.

– Samenvattende conclusies

Het voorgaande samenvattend, komen we tot de volgende conclusies.

- In interface-elektronica is analoge signaalbewerking op fundamentele gronden onmisbaar.
- Bij de bewerking van signalen met extreem grote dynamiek en/of extreem grote bandbreedte is analoge signaalbewerking op grond van praktische realiseerbaarheidsaspecten onmisbaar.
- Is bandbreedte een schaars goed, dan is men aangewezen op analoge signalen.
- Als minimaal vermogensverbruik essentieel is, kan analoge codering soms de beste oplossing bieden.
- Er zijn en blijven omstandigheden waarin analoge codering het doelmatigst is.
- Inzicht in het schakelgedrag van digitale schakelingen vereist kennis van analoge elektronica.

ANALOGIE ELEKTRONICA EN DE MONOLITHISCHE TECHNIEK

De typerende kenmerken van de monolithische bouwwijze mogen bekend worden ondersteld. Als de belangrijkste noemen we de overvloedige beschikbaarheid van transistoren terwijl ook kleine weerstanden geen problemen bieden, voorzover geen hoge eisen worden gesteld aan de absolute nauwkeurigheid. Capaciteiten met een waarde boven enkele tientallen pF geven

echter grote problemen en zelfinducties zijn niet beschikbaar. Deze randvoorwaarden passen uitstekend bij de digitale schakeltechniek. Ook uit discrete elementen opgebouwde digitale schakelingen bevatten geen grote weerstanden of capaciteiten en kunnen het altijd stellen zonder zelfinducties. Analoge discrete elektronica steunt daarentegen in hoge mate op de beschikbaarheid van alle gangbare passieve componenten in een groot bereik van componentwaarden.

Een ander aspect van digitale schakelingen dat ze uitstekende kandidaten maakt voor realisatie in IC-vorm, is dat ze worden opgebouwd uit een zeer kleine collectie van standaard-schakelingen, zij het dat deze in grote aantallen worden gebruikt. Een grote mate van standaardisatie van bouwstenen en combinaties daarvan is mogelijk en daardoor is het ook relatief eenvoudig mogelijk CAD-methoden te ontwikkelen. Analoge schakelingen kenmerken zich door een grote diversiteit aan schakeling-configuraties. Soms is het wel mogelijk met een combinatie van gestandaardiseerde geïntegreerde bouwstenen, zoals operationele versterkers en comparatoren, een gevraagde functie redelijk te realiseren. Bijna altijd vraagt een werkelijk optimale realisatie echter een speciaal ontwerp.

De eerste analoge IC's die ter beschikking kwamen, waren min of meer in IC-vorm gebrachte klassieke discrete schakelingen. Bij het uitdenken van geïntegreerde uitvoeringen van analoge schakelfuncties blijkt ook nu nog het denken van vele ontwerpers te worden beïnvloed door de vertrouwde klassieke principes voor het realiseren van gevraagde functies. Als gevolg daarvan moet men veel externe niet-geïntegreerbare componenten toevoegen, hetgeen afbreuk doet aan de elegantie en aan de economie van de ontworpen IC's. Het probleem van de analoge IC-techniek is dat voor een optimale implementatie de te realiseren functie geheel opnieuw moet worden doordacht in het licht van de nieuwe realisatiemogelijkheden met de daarbij behorende beperkingen. Om enkele punten te noemen: men moet proberen te profiteren van de overvloedige beschikbaarheid van basisconfiguraties als „long-tailed pairs”, stroombronnen, stroomspiegels en cascodes. Anderzijds moet men wegen zoeken om resonatoren te omzeilen en om te leren leven met offsets. Dat is nu juist een denkwijze die tegengesteld is aan die van de ontwerper van discrete schakelingen. In de discrete bouwwijze zijn immers configuraties als „long-tailed pairs” impopulair vanwege de moeilijke realiseerbaarheid van de vereiste symmetrie. Anderzijds spelen daar offset-problemen zelden een rol, dankzij de toepasbaarheid van koppelcondensatoren. En goede resonatoren, bestaande uit passieve elementen, zijn gemakkelijk te vervaardigen.

Optimale realisatie van een functie in IC-vorm vraagt vaak een geheel andere archi-



(11). Na de visuele inspectie volgt het parametrisch beproeven van de schakelingen op een „puntenprikkers” die is verbonden met een karakteristiekenschrijver.



(12). Na het verzagen van de plak, wordt elk „goed” bevonden IC-kristal zorgvuldig in een behuizing gehecht.



(13). De laatste stap in het fabricageproces is het aanhechten van de verbindingsdraden en het vervolgens afsluiten van de behuizing.

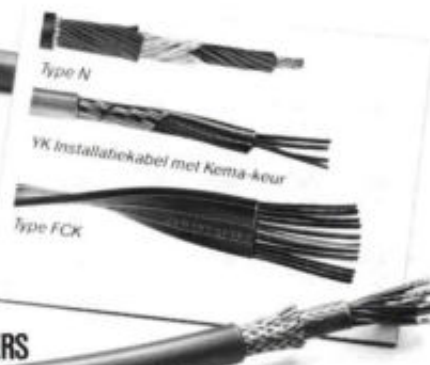
Jobarcoflex kabels bijv.

voor de zware industrie

Kabels die tegen méér dan een stootje kunnen. Kraankabels, liftkabels en trommelkabels bijvoorbeeld. Een uiterst gevarieerd assortiment. Met verschillende diameters en in diverse uitvoeringen. En steeds de topkwaliteit zoals u die van Jobarco gewend bent. Bel ons om onze brochure. Vandaag nog.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijknijptangen, kopknijptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een compleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitzte.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

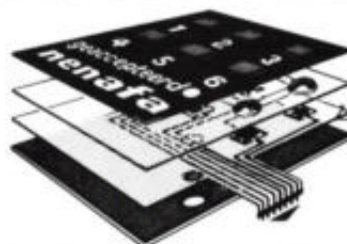
BAHCO-Zweden BELZER-Germany EREM-Swiss
CRESCENT-USA LINDSTRÖM-Sweden XCELITE-USA



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874.

membraan-
schakelpanelen



de combinatie, die lang klikt!

BV NEDERLANDSCHE NAAMPLATENFABRIEK

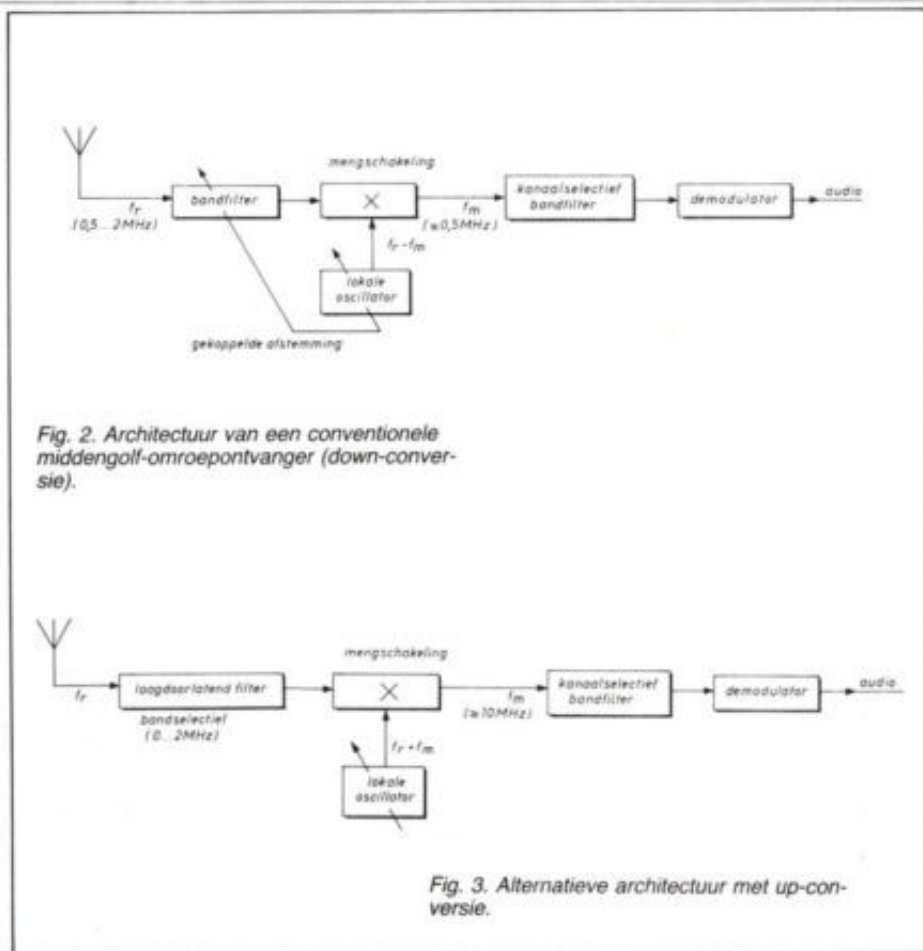
3800AH AMERSFOORT HOLLAND POSTBUS 328 TEL. 033.16746 TX 79439

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

tektuur van een schakeling dan discrete realisatie. Het zich losmaken van een vertrouwde architectuur is een moeilijk proces. Om dit te volbrengen dient de ontwerper te beschikken over zowel een zeer goed inzicht in de systeemaspecten van het onderhanden zijnde probleem als in de eigenaardigheden van de monolithische bouwwijze. Een illustratief voorbeeld biedt de inrichting van een radio-ontvanger. Al meer dan vijftig jaar heeft de architectuur van conventionele omroepontvangers geen wijzigingen ondergaan. Fig. 2 schetst de opzet. Gemakshalve beperken we ons hier tot een ontvanger voor het frequentiegebied van 0,5 tot 2 MHz (het gebied der middengolven). Het antennesignaal f_r bereikt via een banddoorlatend filter een mengschakeling die het te ontvangen signaal in frequentie omlaag converteert („down-conversion”) naar een middenfrequentie f_m van circa 0,5 MHz. De kanaalselectiviteit wordt weliswaar gerealiseerd in de MF-versterker, maar het bandfilter voor de mengschakeling kan niet worden gemist in verband met de eis tot spiegelselectiviteit en het voorkomen van „repeat-spots”. Een groot bezwaar van deze opzet is dat er twee afstembare kringen nodig zijn, die met elkaar meelopen. Dit vereist afregelprocedures en veel niet-integreerbare componenten.

Een alternatief is om in plaats van down-conversie te kiezen voor up-conversie, zie fig. 3. De middenfrequentie ligt nu ver boven de te ontvangen frequentieband, bijvoorbeeld op 10 MHz. Spiegelselectiviteit kan nu worden bereikt met behulp van een eenvoudig laagdoorlatend filter dat de gehele te ontvangen band doorlaat. Afstemming noch afregeling is nodig. Er is maar één afstemelement, namelijk voor de afstemming van de oscillator. Dit concept leent zich in principe veel beter voor monolithische integratie. Daarbij duiken echter nieuwe problemen op. In het breedbandige ingangscircuit wordt de volledige dynamiek van het antennesignaal gehandhaafd. De niet-lineaire overdrachtskarakteristiek van de mengschakeling veroorzaakt problemen met tweede- en derde-orde intermodulatie-verschijnselen (o.a. kruismodulatie). Anderzijds biedt echter juist de analoge IC-techniek uitstekende mogelijkheden om gebalanceerde mengschakelingen met superieure eigenschappen te realiseren. Het uitbuiten van deze mogelijkheden vereist een zorgvuldig gestructureerde ontwerpsystematiek. Het blijkt dan toch mogelijk om een ontvanger te ontwerpen waarvan het intermodulatievrije dynamisch bereik niet onderdoet voor dat van een conventioneel ingerichte ontvanger.

Ook voor andere problemen moeten oplossingen worden gevonden. Zo moet het ruisgedrag van de breedbandige ingang en van de mengschakeling zorgvuldig in de hand worden gehouden en er moet een bruikbare methode worden gevonden om de kanaalselectiviteit op de hoge middenfrequentie te realiseren.



De totale ontvanger verschilt niet alleen qua algemene inrichting ingrijpend van de conventionele, maar ook qua implementatie van de deelschakelingen. Als men het totale schema van een discrete met buizen uitgevoerde ontvanger legt naast dat van een ontvanger die met transistoren is uitgerust, valt onmiddellijk de grote overeenkomst op. Toch werd de overstap van buizen op transistoren door heel veel ontwerpers als een traumatisch proces ervaren.

Maar deze omschakeling is niets vergeleken bij de omschakeling die een consequente IC-implementatie vraagt. Wie de schakelschema's van een discrete ontvanger met down-conversie en die van een IC-ontvanger met up-conversie naast elkaar legt, kan op het eerste gezicht nauwelijks geloven dat het twee uitvoeringen van eenzelfde elektronische functie betreft!

We zijn hiermee meteen beland bij een cruciaal punt met betrekking tot de huidige en toekomstige beschikbaarheid van ontwerpers van analoge elektronica. In het voorgaande is gebleken dat de gedachte 'analogo hoeft straks niet meer, alles wordt toch digitaal', moet worden verlaten. Weliswaar bestaat er geen twijfel aan dat de massa van de signaalbewerkingsoperaties digitaal zal zijn of zal worden, maar er blijven sectoren waarin analoge elektronica onmisbaar is. En hoewel de totale omvang

van het analoge bestanddeel relatief klein is, heeft het overwegend betrekking op systeemdelen die maatwerk vereisen en waarvoor een relatief grote ontwerpinspanning nodig is.

Ook de gedachte dat het analoge werk wel kan worden gedaan door de oudere ontwerpers die hun ervaring hebben opgebouwd in het „analoge tijdperk” moet worden verlaten: analoge IC-techniek verschilt veel meer van analoge discrete elektronica dan het geval is bij digitale schakelingen. Het huidige nijpende tekort aan bekwaame analoge IC-elektronici is dan ook alleszins verklaarbaar. Vooral in bedrijfssectoren waarin analoge elektronica een aanzienlijke component in de totale activiteit omvat, zoals de consumentenelektronica, is dit tekort voelbaar. Op korte termijn is daarin geen verandering te brengen. Het is wel te hopen dat een toenemend aantal studenten zal kiezen voor afstuderen in de analoge ontwerptechniek.

REALISATIE-MOGELIJKHEDEN

In het voorgaande zijn de achtergronden geschetst van de behoefte aan analoge elektronica en van de aard van de daarop betrekking hebbende ontwerpknude. Thans volgen nog enkele notities over de implementatie-opties en de daarop betrekking hebbende keuze-strategieën. Veel analoge schakelingen worden ontworpen



De Gould 4035 of: "Wat u altijd al bij digitale geheugenoscilloscopen hebt gemist!"

Zich boven de massa verheffen, uniek te zijn. Dat is wat Gould met de digitale oscilloscoop 4035 heeft gerealiseerd. Cursors voor spannings- en tijdmeting, aansturing van een digitale plotter, IEEE-488 interface met een eenvoudige commandoset zijn karakteristieken die standaard tot uw beschikking staan.

Samen met de waveform processor 135 bezit u een digitale geheugenoscilloscoop met uitgebreide rekenfuncties op beide kanalen, filtering en middeling van opgenomen signalen en over een lijnse-

lector voor metingen aan videosignalen.

Digitale geheugenoscilloscoop 4035

- ☐ 20 MHz samplefrequentie per kanaal
- ☐ 1K x 8 bit geheugen per kanaal
- ☐ refresh-, roll-, en single shot opnames
- ☐ referentiegeheugen
- ☐ uittrekken van opgenomen signaal
- ☐ cursors voor tijd- en spanningsmetingen
- ☐ standaard IEEE-488 interface (listen/talker)
- ☐ aansturing van digitale plotters, zoals de Gould 6320

- ☐ aansturing van analoge plotters
- ☐ waveform processor 135 voor uitgebreide analysefuncties
- ☐ twee jaar garantie

Gould is een internationaal elektronicaconcern met 35 productieplaatsen en in Europa meer dan 3000 medewerkers. Gould heeft technische "know how" in zowel test- en meetapparatuur als in snelle 32 bits computers, medische apparatuur, fabricageautomatisering of halfgeleider technologie en ultra-dunne koperfolie.

Gould Instruments
Postbus 35
1243 ZG 's-Graveland
Telefoon: 035-63418, Telex: 43514

B



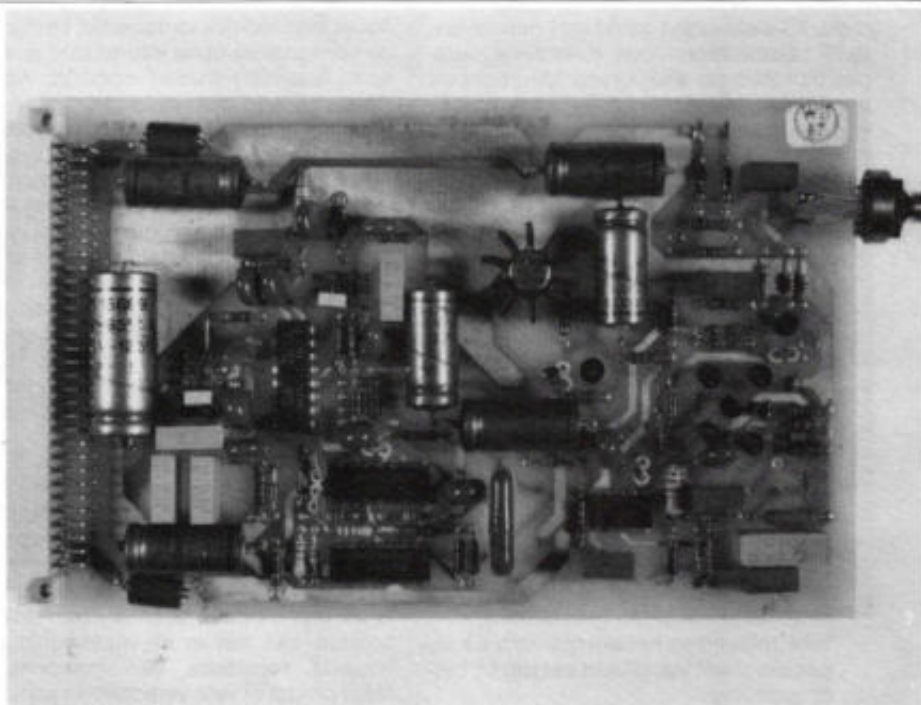
ten behoefte van massaproducten, vooral de producten die we kunnen rekenen tot de sector van de zogeheten consumenten-elektronica. In zulke gevallen ligt het voor de hand te streven naar monolithische „full-custom“-schakelingen. Echter, ook in vele typisch specialistische producten, zoals producten die kunnen worden gerekend tot de sector van de instrumentele elektronica, vormen analoge schakelingen onmisbare bestanddelen. Het gaat daarbij niet zelden om producten met een productievolume van enkele duizenden tot enkele tienduizenden per jaar. Een full-custom-ontwerp kan dan te kostbaar worden. Niet in de eerste plaats door de ontwerpkosten – die zijn er altijd, ongeacht de implementatiewijze – maar door de kosten van de productie van een complete maskerset en van de IC's zelf. In zo'n geval moet men een keus doen uit alternatieve mogelijkheden.

De belangrijkste alternatieven zijn de *hybride*-uitvoering en de *semicustom*-uitvoering. De hybride bouwwijze staat dicht bij de discrete techniek. Men gebruikt standaard-IC's en combineert deze met discrete componenten. Afb. 4 toont een voorbeeld van een op deze wijze opgebouwde schakeling, namelijk een optische zender voor de overdracht van videosignalen over een glasvezeltraject (NKF, Waddinxveen). Eventueel kunnen de discrete componenten van het „surface-mounting“-type zijn.

Is sterke miniaturisering van belang, dan kan men wellicht gebruik maken van dunnefilm-techniek. Afb. 5 toont als voorbeeld een zeer ruisarme versterker voor een TV-camera (Enraf-Nonius, Delft). Vergeleken met een full-custom IC-ontwerp heeft de ontwerper enerzijds een grotere vrijheid, want hij kan ook beschikken over een ruime scala van passieve componenten, anderzijds is zijn vrijheid beperkter, daar hij de voordelen van de monolithische techniek maar zeer ten dele kan benutten. Anders ligt dit bij de semicustom-bouwwijze.

Het ontwerp wordt dan in IC-vorm gerealiseerd, met dien verstande dat gebruik wordt gemaakt van een zogenoemde *masterchip*. Dat is een chip waarop zich een bepaald assortiment aan componenten bevindt, die echter nog niet onderling zijn verbonden. Met behulp van één of twee maskers, afhankelijk van de gebruikte technologie, wordt het interconnectiepatroon gerealiseerd. Het behoeft geen betoog dat de initiële kosten bij deze bouwwijze veel lager zijn dan bij een full-custom-realisatie. De semicustom-optie is in vele gevallen interessant genoeg om serieus in overweging te worden genomen. Afb. 6 toont een voorbeeld van zo'n semicustom-chip. Dit IC werd ontworpen voor gebruik in een vloeistofdebietmeter (Meterfabriek, Dordrecht).

Bij het uitstippelen van een strategie voor het doen van een implementatie-keuze is het zeer wel mogelijk systematisch te werk



Afb. 4. Een in conventionele hybride techniek uitgevoerde optische zender voor videosignalen over glasvezel.

te gaan. We zullen twee hoofdgevallen onderscheiden:

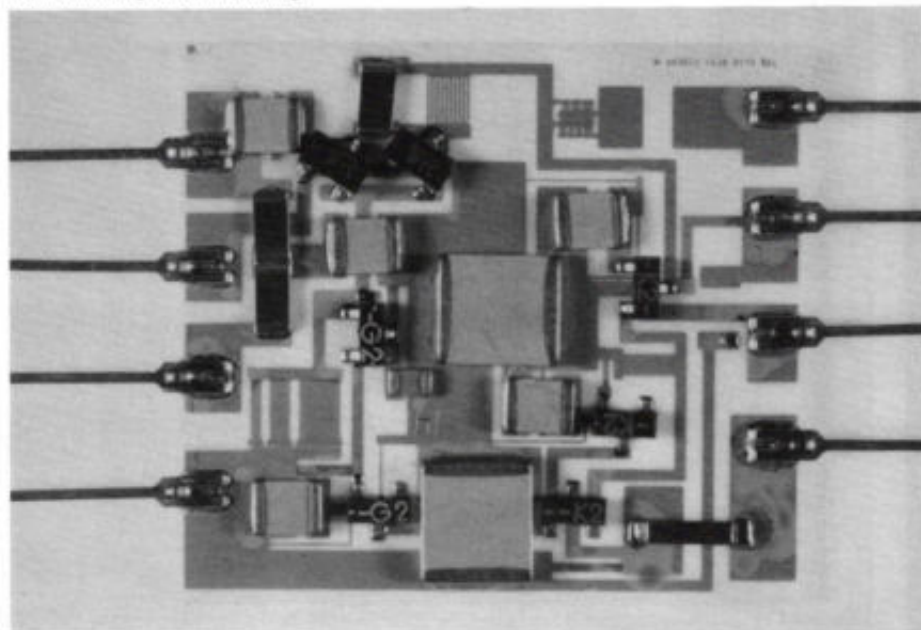
- a. Voor de te realiseren functie bestaat al een elektronische oplossing in discrete techniek.
- b. Er is nog geen elektronische oplossing beschikbaar.

Het laatste geval doet zich voor als de gevraagde functie tot nog toe met andere, bijvoorbeeld met fijnmechanische, middelen werd gerealiseerd.

Ad a.): Allereerst moet men overwegen of

een gemoderniseerde versie van de bestaande uitvoering in aanmerking komt. Voordelen zijn de relatief lage ontwerpkosten en de relatief geringe voor het nieuwe ontwerp benodigde tijd. Nadelen: bij wat grotere series zijn de productiekosten per exemplaar hoog, de miniaturiseringsmogelijkheden zijn beperkt en de bescherming tegen plagiaat is gering. Is er gerede twijfel aan de optimaliteit van deze keuze, dan ga men na of het gebruik van een semicustom-chip in aanmerking komt. Er moet nu een geheel nieuw ontwerp worden uitgewerkt, want, zoals we hebben vastge-

Afb. 5. Zeer ruisarme camera-voorversterker, als voorbeeld van een in dunnefilm-techniek gerealiseerde hybride schakeling.



steld, IC-elektronica werkt met geheel andere „bouwstenen” en inrichtingsprincipes dan discrete elektronica. Men behoeft overigens niet eerst het hele ontwerp uit te werken alvorens redelijk in staat te zijn tot een vergelijking met de eerder genoemde aanpak. Eerst wordt de vraag beantwoord of de voordelen van een IC-ontwerp voldoende zwaarwegend zijn. Te noemen zijn:

- De produktiekosten vallen, althans bij een serie van enige omvang (duizenden tot enkele tienduizenden), lager uit.
- Compactheid; als er met ruimte moet worden gewoekerd, weegt het miniaturisatievoordeel zwaar, zeker als het mogelijk is ook een deel van de perifere schakelingen op de chip onder te brengen.
- Hogere bedrijfszekerheid.
- Een hoogwaardiger produkt; met relatief weinig kostenverhoging kunnen allerlei extra's worden gerealiseerd.
- Niet zelden kan het energieverbruik lager uitvallen; vooral van belang bij batterijvoeding.
- Plagiaat wordt veel moeilijker.

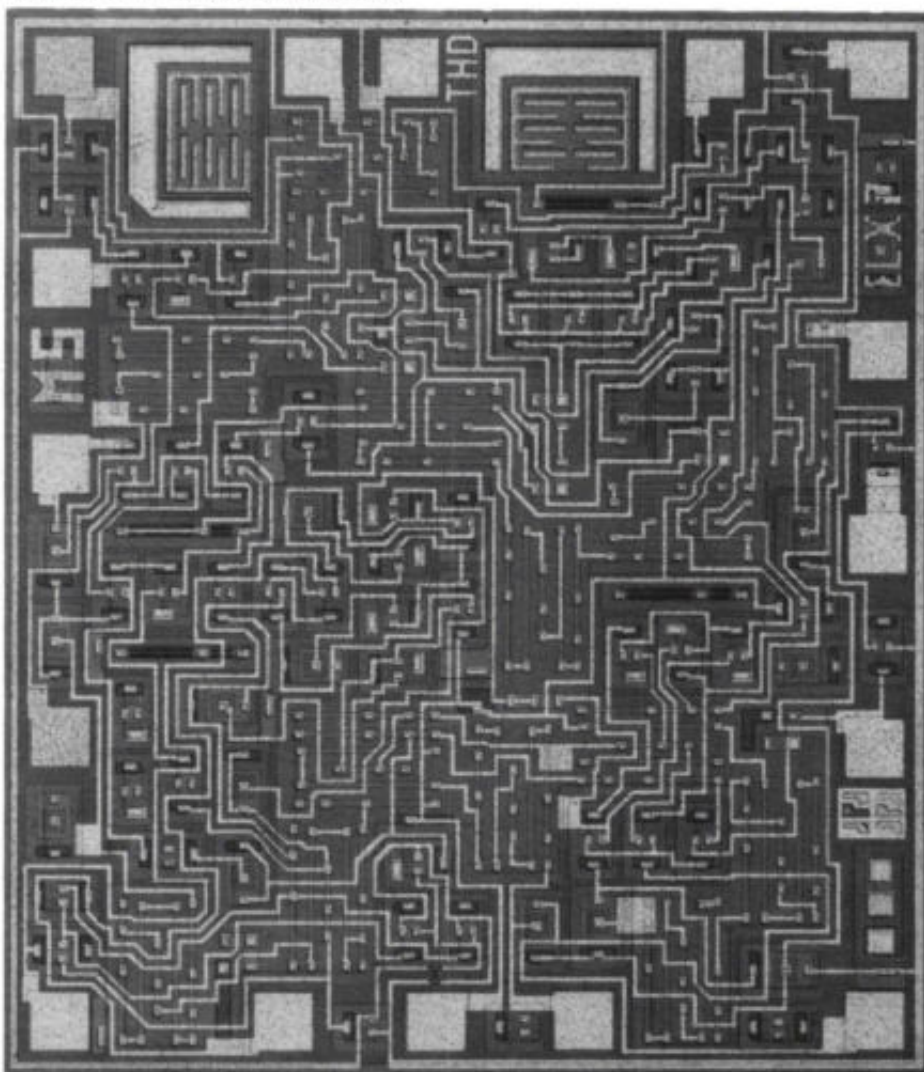
Als er een redelijk vermoeden bestaat dat de semicustom-optie interessant is, wordt een „feasibility-studie” opgezet. Aan de hand van een globaal ontwerp wordt onderzocht of een IC-uitvoering realiseerbaar is. Allerlei details blijven daarbij nog buiten beschouwing. Er wordt alleen een antwoord gezocht op de vraag of een IC-uitvoering een haalbare mogelijkheid is. De praktijk bewijst dat een feasibility-studie veel minder ontwerpspanning vereist dan een volledig uitgewerkt ontwerp. Deze studie moet worden verricht door een ervaren ontwerper, die goed kan overzien wat de cruciale punten zijn en welke deelproblemen in de eerste opzet buiten beschouwing kunnen blijven.

Gaat het om grote aantallen, dan moet worden bekeken of een full-custom-uitvoering voordeliger uitvalt. Het ontwerp zal in het algemeen weinig verschillen van een semicustom-ontwerp. De ontwerprijheid is wat groter omdat de ontwerper niet is gebonden aan het in de masterchip ingebouwde repertoire van componenten. Maar omdat er vele verschillende samengestelde masterchips bestaan, is dit voordeel

niet zo groot. Wel zullen in het algemeen de layout-problemen minder groot zijn omdat de plaatsing van de componenten in de chip vrij kan worden gekozen.

Ad b.): Gaat het om een functie waarvoor nog geen elektronische oplossing bestond, dan heeft dit in elk geval het voordeel dat het ontwerpproces niet wordt belast met een erfenis uit een verleden waarin men was aangewezen op andere technologische middelen. Overigens zal de strategie niet wezenlijk verschillen van die van geval a). Weer zullen de voor- en nadelen van een hybride opbouw (printplaat met standaard-IC's en discrete componenten), een semicustom-ontwerp en een full-custom-ontwerp tegen elkaar moeten worden afgewogen. En ook nu weer is *faseren* van het ontwerpproces essentieel, d.w.z. de uitwerking van een ontwerp, in welke vorm ook te realiseren, moet worden voorafgegaan door een „feasibility”-studie. In de loop van zo'n studie kan blijken dat er aanleiding is de aanvankelijk geformuleerde doelstellingen en specificaties nog eens kritisch te bezien. Niet zelden zal blijken dat enige bijstelling van de specificaties tot een veel gunstigere ontwerpsituatie leidt.

Afb. 6. Microfoto van een gerealiseerd semicustom-IC. De schakeling omvat het complete detectiecircuit van een vloeistofdebietsmeter.



WIE MOET ONTWERPEN EN FABRICEREN?

Wie moet men belasten met het ontwerpen en wie met het produceren van de gewenste elektronische structuren, hetzij in de vorm van printplaten, hetzij in de vorm van chips? Een fabrikant van producten die vanouds steunen op elektronische middelen zal veelal zelf beschikken over een elektronica-ontwerpafdeling. Maar hij zal lang niet altijd de beschikking hebben over ervaren IC-ontwerpers. Zoals inmiddels duidelijk zal zijn, is het ontwerpen van analoge IC's een vak apart. In zo'n geval moet worden overwogen of men niet beter een in dit werk gespecialiseerd bedrijf kan inschakelen. Er zijn, ook in Nederland, ontwerp-bureaus (zogenaamde „design houses”) die zich op dit soort opdrachten toelagen. Natuurlijk is grondig overleg nodig over de eisen waaraan het te vervaardigen produkt moet voldoen. Ook tijdens het ontwerpproces is terugkoppeling veelal geboden, bijvoorbeeld als het blijkt dat een kleine wijziging in de specificaties belangrijke gevolgen kan hebben voor de aantrekkelijkheid van het uiteindelijke ontwerp.

Bedrijven die voorheen nauwelijks of geen elektronica in hun produkten verwerkten, zullen in de regel geen eigen elektronica-ontwerpgroep bezitten. Zij kunnen er natuurlijk één oprichten, maar voor hen ligt het wel zeer voor de hand voor hun eerste ontwerpen een ontwerpbureau in te schakelen. Dat vermindert het te aanvaarden risico aanzienlijk.

Het eindproduct van het ontwerpproces is een prototype. Voor de vervaardiging van een prototype van een full-custom-IC is een complete maskerset nodig. Omdat de vervaardiging van een maskerset een

kostbare aangelegenheid is, moet de kans op een prototype dat niet voldoet aan de eisen zo klein mogelijk zijn. Voorafgaand aan de vervaardiging van het prototype vindt „breadboarding” en/of computersimulatie plaats. Een tussenstap die soms serieuze overweging verdient, is eerst een semicustom-uitvoering te ontwerpen. Dat kost extra layout-inspanning, maar vergt slechts één masker. De masterchip fungeert in zo'n geval als „silicon breadboard”.

Als een full-custom-IC moet worden ontworpen in een situatie waarbij is te verwachten dat de gebruikerservaring zal leiden tot nieuwe wensen, kan het zinvol zijn eerst een semicustom-uitvoering uit te brengen en pas de „tweede generatie” in full-custom-uitvoering te realiseren.

Een ontwerpafdeling of een ontwerp bureau gaat niet verder dan het ontwerpen van de gehele layout. De hieruit voortvloeiende maskergegevens worden vastgelegd in een computer-tape, die de maskers in staat stelt alle benodigde maskers te vervaardigen. De maskers vormen het materiaal waarmee de IC-fabrikant de chips vervaardigt. Zo'n faciliteit om chips te maken wordt veelal aangeduid als „silicon foundry”. Het is niet ongewoon dat er vier afzonderlijke bedrijven bij het tot stand komen van een in chip-vorm uitge-

voerd ontwerp zijn betrokken: de opdrachtgever (bijvoorbeeld een instrumentenfabriek), het ontwerp bureau, de maskersfabrikant en de „foundry”. Sommige foundry's beschikken over een eigen maskercentrum en soms beschikken ze ook over een eigen ontwerp bureau. Een ontwerp bureau moet altijd rekening houden met de ontwerpregels behorende bij het proces waarin de chip zal worden gemaakt. De foundry's voorzien de ontwerp bureaus van de hiertoe benodigde gegevens. Het zal uit dit alles duidelijk zijn dat het tot stand komen van een nieuw full-custom-IC niet alleen veel technisch vernuft vergt, maar ook een perfect georganiseerde samenwerking tussen alle partijen.

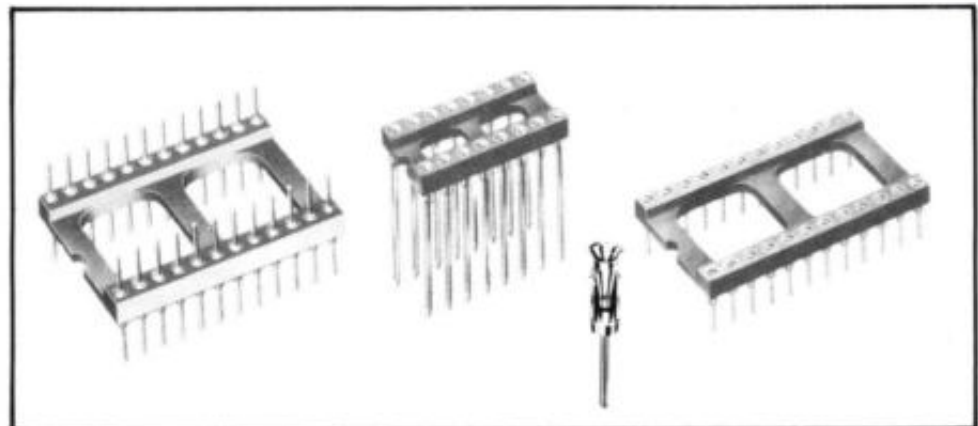
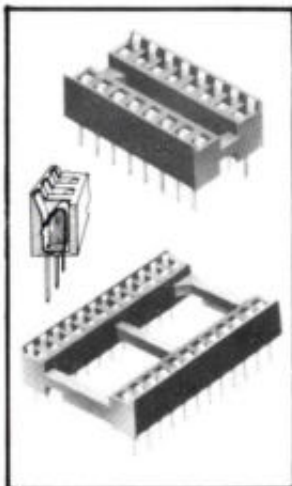
Wie bekend is met de gang van zaken bij het ontwerpen van digitale semicustom-IC's zal een in deze branche veel gebruikte optie gemist hebben, te weten het ontwerpen met behulp van zogeheten standaardcellen. Dit is te beschouwen als een tussenvorm tussen „semicustom” en „full-custom”. Ook in de analoge techniek wordt deze aanpak wel gepropageerd. De standaardcellen bestaan dan uit in een databank vastgelegde eerder ontworpen structuren zoals operationele versterkers, comparatoren en dergelijke. Natuurlijk kan men bij het ontwerpen van een full-custom-IC soms gebruik maken van zulke tevoren uitgekende structuren. Echter, zoals we eer-

der hebben vastgesteld: het ontwerpen van analoge schakelingen is dikwijls heel precies maatwerk. Daardoor zijn de mogelijkheden om standaardcellen te gebruiken heel beperkt, als men uit is op een optimale realisatie van de gevraagde functie.

SLOTOPMERKINGEN

Ten opzichte van de digitale IC-techniek is de ontwikkeling van de analoge IC-techniek achtergebleven. De oorzaken hiervan zijn in het inleidende deel van dit artikel uiteengezet. Zo is bijvoorbeeld de ontwikkeling van CAD-gereedschap voor dit terrein een achtergebleven gebied. Er bestaat wel veel analyse-programmatuur, maar ontwerp-programmatuur is er nauwelijks. Het ontwikkelen hiervan is zonder twiifel een moeilijke opgave, gezien de grote diversiteit aan analoge functies en de uiteenlopende eisen die aan het vereiste maatwerk worden gesteld. Een hiermee samenhangend onderzoekgebied is dat van het concipiëren van systematische ontwerpstrategieën. Voorts de modellering en karakterisering van processen en componenten, gericht op toepassingen in de analoge IC-techniek. Kortom: het vak is nog lang niet klaar en het biedt nog een grote ruimte voor vele opwindende activiteiten.

BETROUWBAARHEID KENT Z'N PRIJS ...



ASSMANN UniDip®, Senator® en WireWrap IC sockets blinken uit door hun kwaliteit/prijs-kombinatie. Een Europees produkt, uit voorraad leverbaar, tegen een redelijke prijs. Vervaardigd uit de

meest edele metalen en kunststoffen voor excellente contact- en isolatie eigenschappen. Onze gratis monsters zeggen meer over betrouwbaarheid dan een uitgebreide uitleg. Samen met de dokumentatie liggen ze voor u klaar.

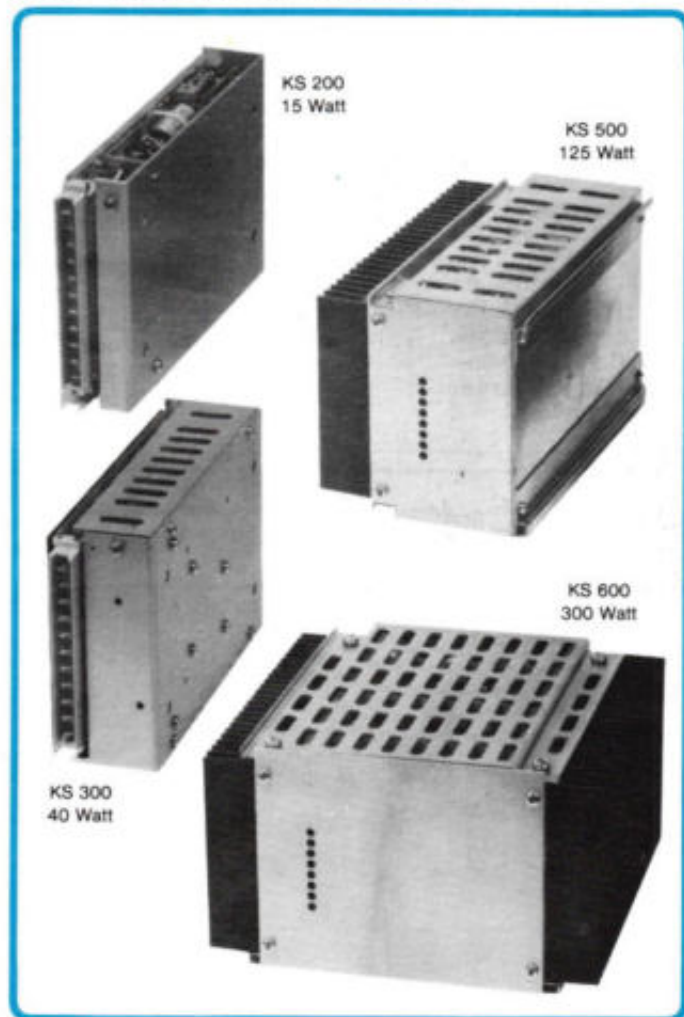
i INTRONICS

intronics bv, Energieleweg 12, Postbus 123, 3770 AC BARNEVELD, Telefoon 03420-15045, Telex 70323



Ook sterk in de grotere vermogens

De DC/DC en AC/DC converters van Klaasing Electronics zijn compact 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 aj oosterhout.
tel.: 01620-81624/696, telex: 54598, fax: 01620-56500

**KIENE KONSTRUKTEURS
WETEN, DAT ALS HET OM
SIMPELE OPLOSSINGEN
GAAT, DE GELE SKIFFY
GIDS UITKOMST BIEDT !**

- NU nog meer nieuwe NYLON Skiffy's
- NU boordevol nieuwe suggesties
- NU meer kostenbesparing, tijdswinst
- NU gratis toegestuurd met monsters
- Bel NU 020-868711 en vraag 'm aan.

Fabrikant: **JOHAN PÜTZFELD B.V.**
Transformatorweg 37, 1014 AJ Amsterdam
Telefoon: 020-868711 Telex: 14295 putzy

RELAIS VOOR ELKE TOEPASSING

NIEAF-SMITT ontwerpt en fabriceert relais in diverse formaten, voor verschillende toepassingen in standaard- en speciale uitvoeringen, tegen interessante prijzen.

NIEAF-SMITT relais onderscheiden zich door:

- Kwaliteitswaarborg (Lloyds, VDE, IEC)
- Gunstige kwaliteit/prijs verhouding
- Probleemloze aanpassing aan de wensen van de klant
- Relatief korte levertijden



NIEAF-SMITT

Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht
Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11
Telex 47067

KINGS

Coaxiale connectoren



Het Kings programma omvat de volgende produktgroepen: R.F. coaxiale connectoren, zoals SMA, BNC, TNC, N.C. -series etc., telephone plugs & jacks, microwave componenten, broadcast products, attenuators & terminators.

Nieuw in het programma van KINGS :

Naast de SMA-connectoren voor semi - rigid cable .141.

Nu de nieuwe Roto-Strip Trim Tool (KTO 3) voor .085 semi - rigid cable t.b.v. SMA-crimp connectors.

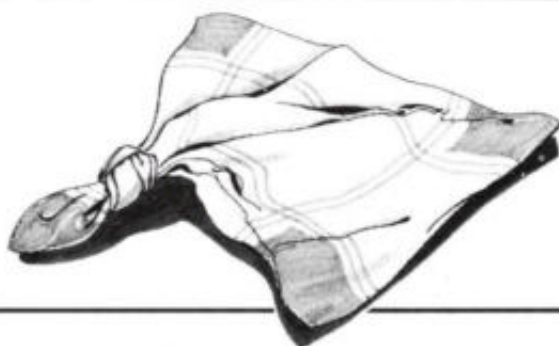
Wilt u meer weten, dokumentatie en/of prijzen ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnummers.: 070-400(765), (768) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



DE OSCILLOSCOOP OM TE ONTHOUDEN

De Hameg 208 is 'n 2-kanaals digitale geheugenoscilloscoop die zich onderscheidt door z'n samplesnelheid: 20 MHz voor 1 kanaal.

Het ruime geheugen – 4096x8 bit – is verdeeld over 2 kanalen. Ook beschikt hij over een comfortabel lage prijs; gemiddeld zo'n 20% voordeliger dan z'n kollega's.

Optioneel: **IEEE**

Met één telefoontje zenden wij u direkt uitgebreide dokumentatie en een offerte.



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

Hitachi scopes, een norm op zich.



V680 - V1100A - V1150

3 Jaar garantie.

Een serie oscilloscopen met "digital readout" opgebouwd rond een Z80 microprocessor. Dit biedt een scala aan extra mogelijkheden zoals: een voltmeter, een frequentieteller en praktische kursormetingen. Alle relevante instellingen en meetresultaten kunnen op het scherm worden opgevraagd. Dit vereenvoudigt het werken en voorkomt het maken van fouten.

V 680

- 60 mHz bandbreedte • 5,8 n. Sec. Stijgtijd • 12 k.V. naversnelling • 3 kanalen (6 traces) • Dubbele tijdbasis
- Kursormetingen voor: ΔV voor spanning, ΔT voor tijd, $1/\Delta T$ voor frequentie • De tijdbasis is instelbaar door middel van een endless switch • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • Uitgebreide triggermogelijkheden • Zeer nauwkeurige elektronische instelling van de delaytime • A en B tijdbasis zijn tegelijk in beeld • Variabele triggerholdoff • 3% nauwkeurigheid •

f 4.990,—

V 1100A

- 100 mHz bandbreedte • 3,5 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis
- Frequentieteller • AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: ΔT , $\Delta T\%$, ΔV , $\Delta V\%$, GND ref. V, $1/\Delta T$ en faseverschillen • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • Persoonlijke informatie kunt u op de kommentaarregel in het scherm schrijven • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid •

f 7.990,—

V 1150

- 150 mHz bandbreedte • 2,3 n. Sec. Stijgtijd • 20 k.V. naversnelling • 4 kanalen (8 traces) • Dubbele tijdbasis
- De delaytime jitter is beter dan 1:20.000 • 5 digit frequentieteller • AC/DC voltmeter (relatief en normaal) • Kursormetingen voor: ΔT , $\Delta T\%$, ΔV , $\Delta V\%$, GND ref. V, $1/\Delta T$ en faseverschillen • De oscilloscoopinstellingen en meetresultaten zijn in het scherm af te lezen • 2 regels van ieder 30 karakters voor het inbrengen van persoonlijke gegevens • Uitgebreide triggermogelijkheden voor zowel A als de B tijdbasis • 2% nauwkeurigheid •

f 10.990,—

 **HITACHI**®
The measure of quality

Voor snelle levering: bel
035 - 6 16 14
Prijzen zijn exclusief BTW
Franko huis

COMPAC
computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland

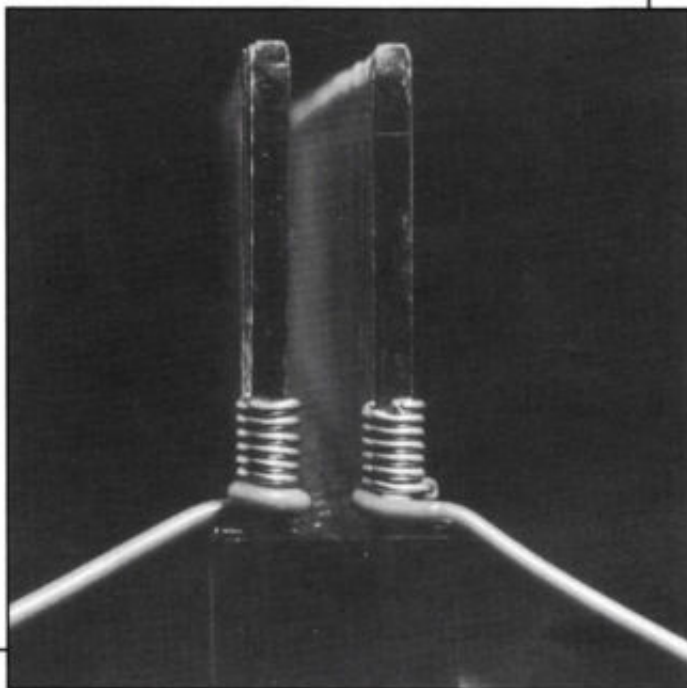
We produceren wire-wrap draad maar leveren probleemloze verwerking

Wire-wrapping, bekend maar niet verouderd. De onverbreekelijke samenhang tussen pen, gereedschap en draad blijft. Habia levert de hele reeks draden voor hand-, semi-automatisch- en volautomatisch gereedschap: ook voor CSW! Voor efficiënte produktie uit voorraad leverbaar geknipte en gestripte draad (20-250 mm) in diverse kleuren.

Een gereputeerde Habia service!

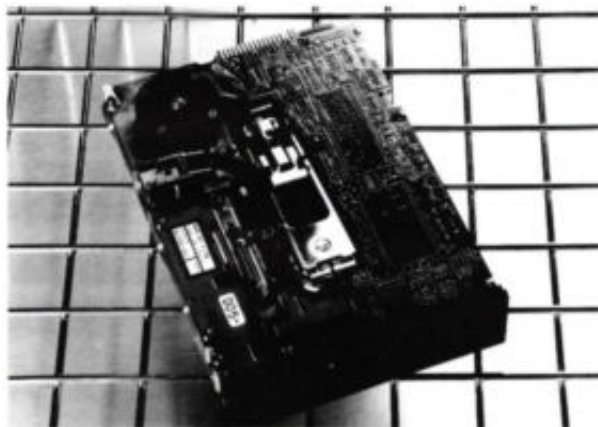
Habia
CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

Postbus 3467, 4800 DL Breda.
Tel.: 076-416400 Telex 54262



Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 91234

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!

DIODE

The perfect partnership.



BASF

Nieuwe mogelijkheden met Fluke



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

De Fluke 37 geeft u meer waar voor uw geld dan welk ander tafemodel DMM dan ook. Het robuuste, nieuwe ontwerp omvat een ingebouwde draaghandle en opslagcompartiment en beschikt over alle high performance kenmerken van de beste, meest betrouwbare 3½-digit DMM's ter wereld.

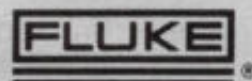
Autoranging, voor een betrouwbare instelling. Hoorbare Continuity, zodat u niet meer naar het display hoeft te kijken. Een exclusieve analoge en digitale display. Superieure EMI-afscherming. Plus twee jaar garantie.

Welke andere tafemodel/portable meters kunnen dat bieden? Min-Max geheugensysteem voor bewaking van signalen. 38 componenten die exclusief dienen voor input-beveiliging. Relative modus, als hulp bij het berekenen van veranderingen in de uitlezing. En Fluke's patent Touch Hold, waardoor u uw handen vrij kunt houden bij het uitvoeren van kritieke metingen.

Fluke 37, enig in zijn soort.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met uw Fluke-dealer.

**MARKTLEIDER OP HET GEBIED VAN
DIGITALE MULTIMETERS**



werk ze...

Of u nu in een elektronische, elektro-technische of pneumatische werkplaats werkt, Vogel's biedt u een pasklare oplossing voor de inrichting van uw ruimte. Met ons modulair 19" systeem kunt u elke gewenste opstelling realiseren. Een breed pakket doordacht, degelijk meubilair vult dit programma aan.

Vogel's heeft reeds talloze projecten bij bedrijfsleven en overheid gerealiseerd (o.m. Akzo, Esso, Fokker, Philips en RWS). Een nieuwe M&R kamer, service-werkplaats, calibratieruimte of static safe werkplek. Neem contact met ons op en u heeft een probleem minder.



Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

K.V.G. hoogwaardige kwartskristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:

- kwartskristallen • kristalfilters
- oscillatoren – OCXO
– TCXO
- microprocessor kristallen in zowel de
ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
- ultrasonore kwartsplaten

Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:

- zeer nauwkeurige tolerantie • grote tempera-
tuurstabiliteit • schok- en trillingsbestendigheid
- zeer geringe oudering

Bel of schrijf voor meer informatie!

Agent voor de Benelux:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes nl

Gereedschap voor perfectie



Weidmüller

Aanvraagbon voor meer informatie

Gaarne ontvang ik gratis en vrijblijvend Weidmüller gereedschappen-informatie.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Functie: _____

Afdeling: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoonnummer: _____

Stuur deze coupon in een ongefrankeerde envelop aan: Weidmüller B.V.

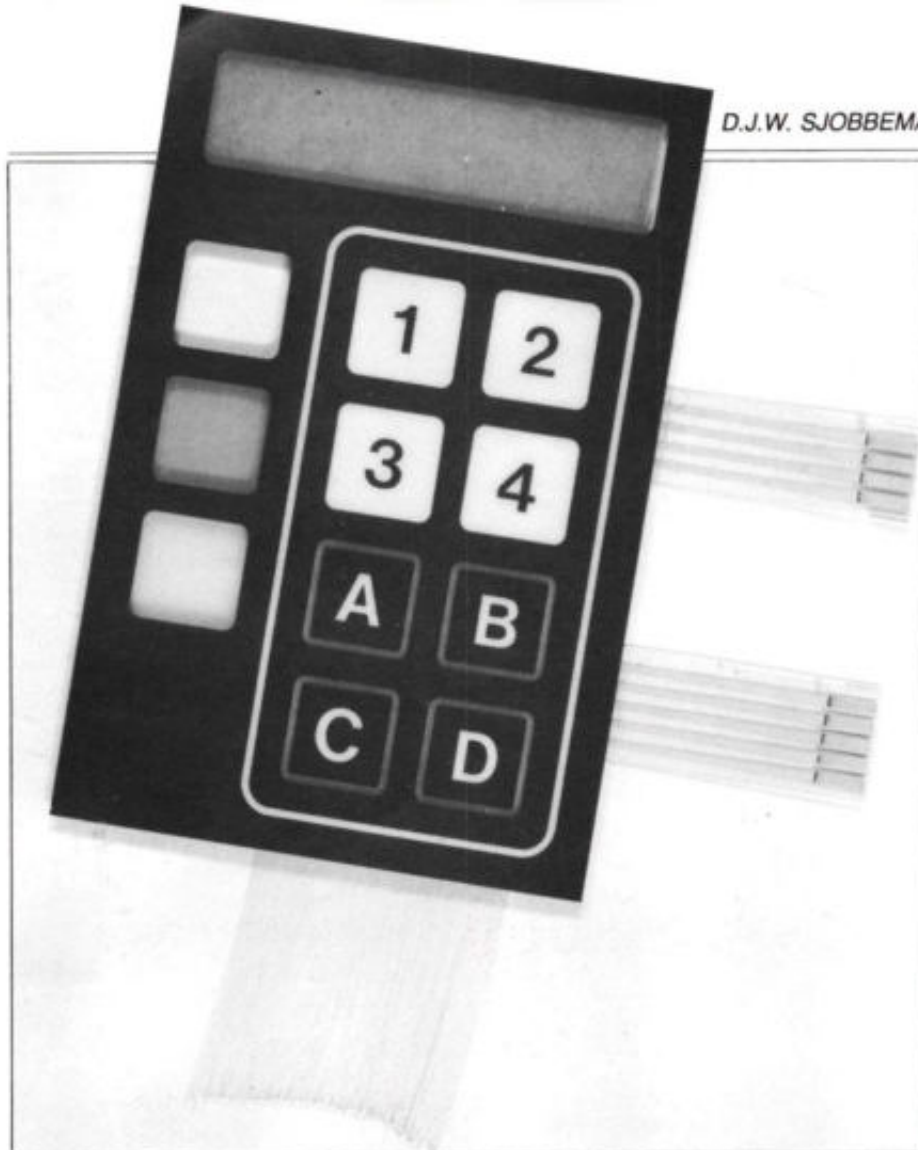
Antwoordnummer 1135,
1200 VB HILVERSUM.

Verrassend veelzijdig Weidmüller wint in service en techniek

- schroeven van M 2,5 M4
- testen van 6-380 V
- knippen tot 45 Ø
- strippen van 0,3 - 68 mm Ø
- krimpen van 0,5 - 240 mm²

Weidmüller B.V.
Zuiderloswal 2c, HILVERSUM
Tel.: 035 - 28 48 76 (8 lijnen)
Telex: 73582 weid

Correspondentieadres:
Postbus 1505, 1200 BM HILVERSUM



Een membraanschakelaar met links twee contactstaarten en onder een bundel glasvezels via welke de vensters kunnen worden verlicht.

signalering geven in het algemeen geen problemen. Verder is een dergelijk paneel spat- en druiptwaterdicht, krasvast en gemakkelijk te reinigen. De montage is daarbij zeer eenvoudig.

PRINCIPE

Fig. 1 toont de samenstelling van een standaard membraanschakelaar met zes schakelcontacten. Het geheel bestaat uit twee kunststoffolies (meestal van polyester), die door een dubbelzijdig klevende kunststofolie van elkaar zijn gescheiden. Laatstgenoemde folie ('spacer') handhaaft in rusttoestand de afstand tussen de elektrische contacten op de beide andere folies.

Bij de moderne uitvoeringen zijn de niet-bewegende contacten en verbindingen aangebracht met behulp van elektrisch geleidende inkten op de onderste folie. Hiertoe worden bepaalde druktechnieken toegepast (veelal zeefdruk). Op dezelfde manier is de bovenste folie op de desbetreffende plaatsen voorzien van een beweegbaar drukcontact. In de spacer zijn op de contactplaatsen de daartoe benodigde openingen geponst. Opgemerkt dient nog te worden dat steeds twee of drie van deze openingen door een smalle uitsparing in het materiaal met elkaar in verbinding staan. Dit wordt gedaan om te voorkomen dat de luchtdruk onder de ingedrukte toets te groot wordt. De schakelaar wordt bediend door een lichte druk uit te oefenen op de bovenste folie, waardoor de desbetreffende contactplaatsen op de bovenste en onderste folie op elkaar worden gedrukt en de gewenste elektronische keten gesloten. Na het loslaten van de toets wordt het contact weer verbroken als gevolg van de natuurlijke flexibiliteit van de bovenste folie. Bij de standaarduitvoering wordt de toets kortstondig ingedrukt, waarbij veelal visueel door een LED of LC-display kan worden aangegeven dat de gewenste elektronica in werking is gesteld.

Van de eigenlijke schakelactie wordt niets bemerkt bij het indrukken, zoals dat bij andere soorten schakelaars het geval is. Om toch het vertrouwde gevoel te geven dat een toets wordt ingedrukt, bestaan er twee mogelijkheden. De eerste maakt gebruik van een dun metalen schijfje ('clicker'). Om zo'n schijfje op de toetsen te kunnen plaatsen, wordt er tussen front en bovenste folie nog een dunne spacer gekleefd, waarin op de plaatsen van de druktoetsen gaten zijn uitgeponst. In zo'n gat wordt dan de clicker gelegd en vervolgens vastgezet met een kleefbandje. De clicker zelf maakt geen elektrisch contact. Door de toepassingen van clickers wordt de contractdruk uiteraard groter en de levensduur van de schakelaar met een factor 2 à 3 maal bekort. Bij een dergelijke uitvoering wordt echter toch nog één miljoen maal schakelen gegarandeerd.

Een tweede mogelijkheid is het voelbaar

Membraanschakelaars: dun licht en betrouwbaar

Nauwelijks beperkingen ten aanzien van vormgeving

Moderne membraanschakelpanelen kunnen worden geclassificeerd als hoogwaardige elektro-mechanische componenten, die het pluspunt bezitten dat er nauwelijks beperkingen zijn voor wat betreft de vormgeving. Gesteld kan dan ook worden dat de membraanschakelaar de laatste jaren is 'ontdekt' door de constructeur van elektronische apparatuur, gezien de sterk groeiende vraag naar dit soort schakelpanelen. In dit artikel wordt aandacht besteed aan de membraanschakelaar en de eisen die gelden ten aanzien van het materiaal waaruit dergelijke schakelaars zijn samengesteld.

Het eerste wat aan een membraanschakelaar opvalt is de geringe dikte, ongeveer 1 mm, en verder het geringe gewicht. Kenmerken waaraan de gemiddelde constructeur van elektronische apparatuur, die gewend is om mechanische druktoetsen of elektronische tiptoetsen toe te passen, wel even moet wennen. Enige terughoudendheid bij sommigen is dan ook begrijpelijk.

Uit dit artikel zal echter blijken dat die terughoudendheid in dit geval volkomen ongegrond is. Moderne membraanschakelpanelen zijn betrouwbaar en hebben een lange levensduur. Zeer belangrijk is verder dat er nauwelijks beperkingen zijn voor wat betreft de vormgeving van het schakelpaneel. Afmetingen, vorm, aantal schakelaars, gewenste kleuren en vensters voor

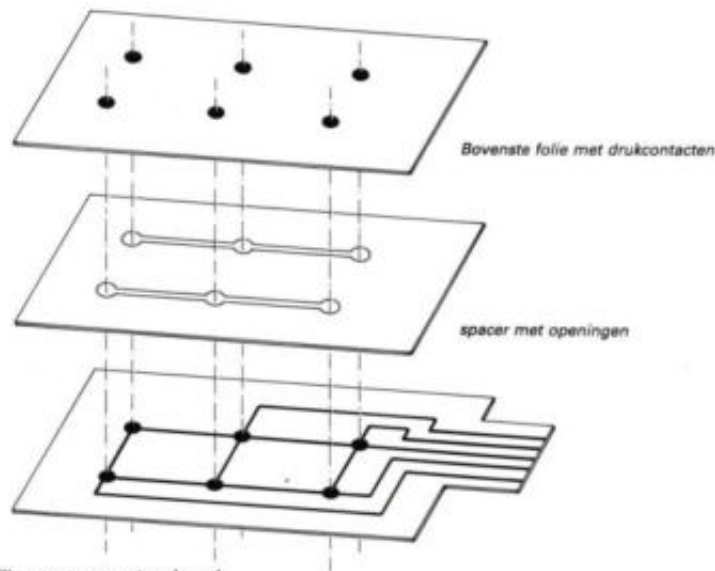


Fig. 1. Samenstelling van een standaard membraanschakelaar met zes schakelcontacten.

membraanschakelaars, waarbij onder- en bovenscircuit uit één geheel bestond dat over de helft werd dubbelgevouwen en waartussen een dubbelzijdig zelfklevende spacer werd aangebracht. Deze methode kon worden uitgevoerd in een eenvoudig productieproces en was vooral goedkoop. De nadelen waren echter veel groter en hadden o.a. betrekking op het zichtbaar zijn van de vouw, de ophoping van stof en vocht in de vouw die nooit geheel dicht was, alsmede kwetsbaarheid van de elektrische geleiders in de vouw.

Bij de schakelaars uit de tweede generatie zijn onder- en bovenscircuit separaat uitgevoerd. Dit betekent wel dat er twee staarten aanwezig zijn, namelijk een van het boven- en een van het ondercircuit. Deze moesten op elkaar worden geplakt. Voordeel was: geen vouw met alle problemen van dien. Nadelen: lastige productie, lastig te verwerken en hogere prijs.

Bij de derde en huidige generatie is de membraanschakelaar een kwaliteitsproduct geworden. Alle elektrische geleidingen en schakelcontacten zijn op de onderste folie aangebracht, terwijl de bovenste

maken van de toets door oprekken van het frontmateriaal ('*embossing*'). Zo kan men een opvallende rand rond de toets aanbrengen, of de gehele toets iets hoger leggen. Op de bovenste folie wordt tenslotte een decoratieve laag aangebracht om de positie en eventuele schakelsymbolen van de verschillende toetsen aan te geven. Er kan daarbij een keuze worden gemaakt uit alle mogelijke kleuren. Het complete schakelpaneel is licht in gewicht en kan op eenvoudige wijze met behulp van een kleeflaag op het frontpaneel worden bevestigd, waarna de aansluitingen via een connector met de te schakelen elektronica worden verbonden.

ELEKTRISCHE KETEN

Het elektrische circuit op de onderste folie kan worden uitgevoerd als een XY-matrix, of als een CB (common bus) matrix. Ook een combinatie van beide is mogelijk. Als het circuit is uitgevoerd als XY-matrix, worden de contacten zowel in horizontale als in verticale richting doorverbonden. Het resultaat is dat aan de uitgang, die is uitgevoerd als een flexibele contactstrip (de staart), altijd twee verschillende sporen corresponderen met één contact. Bij een 3×4 matrix behoort in dat geval een 7-sporige staart, zie fig. 2a. Bij een CB-matrix worden alle schakelcontacten individueel doorverbonden. Een dergelijke schakelaar bezit bij een 3×4 matrix een staart van 12 sporen plus een nulleiding, dus in totaal 13 aansluitingen, zie fig. 2b. Het meest wordt de XY-matrix toegepast, omdat deze beter aansluit op de huidige elektronica. De contacten op de onderste folie zijn uitgevoerd als in elkaar grijpende vorkjes; die op de bovenste folie als een rondje (zoals bij toepassingen van clickers) of een aantal evenwijdige streepjes loodrecht op de vorkjes (zie fig. 3).

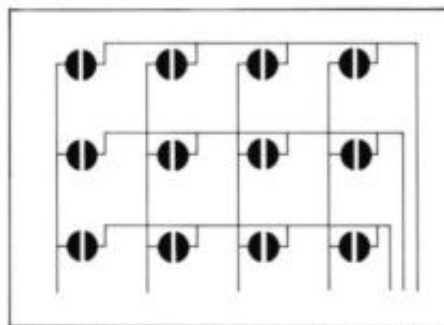


Fig. 2a. Membraanschakelaar, uitgevoerd als XY-matrix. Bij de kruisingen zijn isolerende brugjes aangebracht.

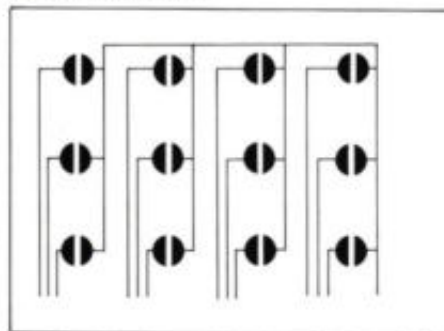


Fig. 2b. Membraanschakelaar, uitgevoerd als CB-matrix.

KORTE GESCHIEDENIS

Aankankelijk werden membraanschakelaars door een aantal apparatenbouwers in het Verre Oosten toegepast voor zeer grote series van goedkope producten. Het betrof hier in eerste instantie zakrekenapparaten. De Amerikaanse producenten van videospelletjes volgden al snel dit initiatief.

Al deze uitvoeringen kunnen worden gerangschikt onder de eerste generatie

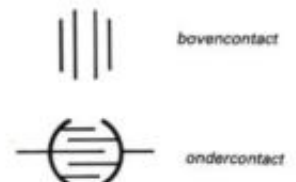
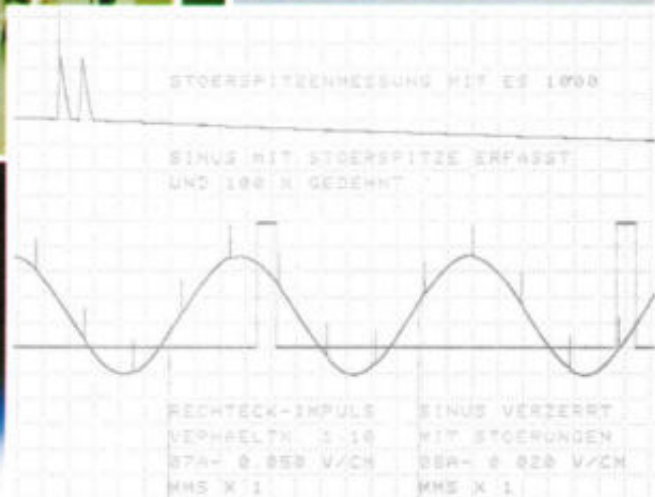
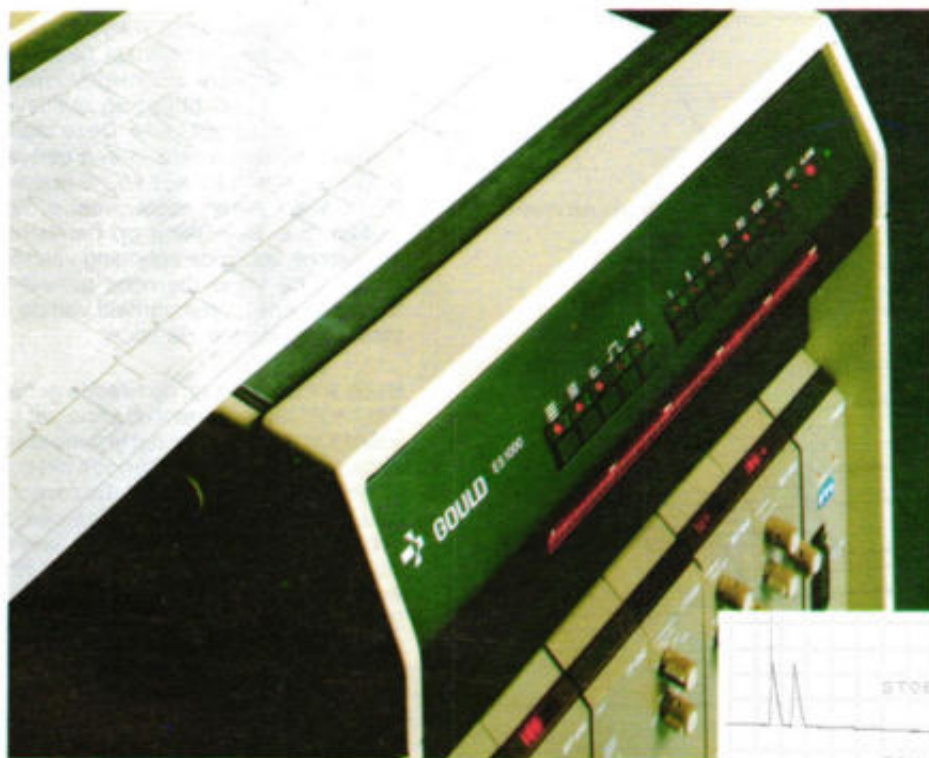


Fig. 3. Schakelcontacten.

folie alleen nog de drukcontacten bevat. De schakelaar bezit door deze constructie slechts één staart. Met de komst van de derde generatie rond 1980 vond dan ook de doorbraak van de membraanschakelaar plaats, iets dat o.a. tot uitdrukking komt in de volgende omzetcijfers, gepubliceerd door het blad 'Electronic Business'. In 1980 bedroeg de marktwaarde van vlakke membraanschakelaars \$9 miljoen. In 1985 was de waarde van dit marktsegment reeds gestegen tot \$82 miljoen. Bij een verwacht jaarlijks groeipercentage van 40% zal de marktwaarde in 1990 reeds \$280 miljoen bedragen.

Het ontwerpen en produceren van membraanschakelaars vereist ervaring. Ervaring die niet alleen betrekking heeft op het fabricageproces, doch ook op het gebied van de te verwerken materialen. Alvorens hierop nader in te gaan, volgt nu eerst de specificatie van een membraanschakelaar in standaarduitvoering, gepubliceerd door de Nederlandse onderneming *De Naamplaat BV* te Hardenberg. Deze firma houdt zich reeds vele jaren bezig met ontwerp en productie van membraanschakelpanelen. ▷



Gould: Modulariteit is ons devies. 't Voordeel voor u, nu en in de toekomst !

De electrostatische recorder ES 1000 biedt door zijn flexibiliteit oplossingen voor zowel Uw huidige meetproblemen als die van morgen.

40 verschillende versterkers

De modulair opgebouwde ES 1000 kan met een reeks van meer dan 40 verschillende voorversterkers aan ieder meetsignaal worden aangepast. De reeks loopt van eenvoudige DC-versterkers via temperatuur- en frequentieomvormers tot biofysische EEG-, ECG-, en bloeddruk-processoren. Voor bijzondere snelle sig-

nalen tot 30 kHz staat een module met een digitaal geheugen voor transientregistratie ter beschikking.

Opties voor de meettechniek van morgen

Even modulair zijn de veelvoudige opties voor de ES 1000: een real time monitor, ASCII karaktergenerator, rastergenerator, IRIG-B decoder, RS-232 en IEEE-488 interfaces bieden alles wat voor de toekomstige meeteisen nodig is.

Zeer lage gebruikskosten

En dat alles op basis van een onder-

houdsvrij elektrostatisch schrijfsysteem met 250 mm papierbreedte en maximaal 64 kanalen. Een schrijfsysteem dat goedkoop onbedrukt papier vraagt.

Wij informeren u graag uitvoerig over de electrostatische recorder ES 1000.

Gould Instruments
Postbus 35
1243 ZG 's-Graveland
Telefoon: 035-63418, Telex: 43514

G



GOULD
Electronics

Specificatie:	
Totale dikte	1 mm (variabel)
Activeringsdruk	1 ... 2 N (variabel)
Contactafstand	0,2 mm (variabel)
Bedrijfstemperatuur	- 30 tot + 65°C
Operationele levensduur	> 5 · 10 ⁶ maal schakelen per toets
Belasting max.	30V/ 100 mA
Contactweerstand	< 100 Ω (naar specificatie)
Schakeltijd	5 ms

MATERIAAL

De kennis van de verschillende te verwerken materialen is zeer belangrijk en wel in het bijzonder met betrekking tot het onderlinge gedrag tussen folie, inkt en kleefmiddel.

De gebruikte polyester folies moeten rek- en krimprij zijn. Dit is een eerste vereiste, want de lagen moeten maatvast zijn ten opzichte van elkaar. Bij krimp gaat de schakelaar namelijk hol of bol staan. De onderste folie is meestal flexibel, doch een starre kunststoflaminaat is ook toepasbaar. De bovenste contactfolie dient daarentegen zeer flexibel te zijn. Belangrijk is daarbij het terugveervermogen. Dat wil zeggen dat, wanneer een ingedrukte toets wordt losgelaten, de folie snel weer terugkeert naar de oorspronkelijke toestand.

De elektrisch geleidende, resp. isolerende inkt vormen een van de belangrijkste elementen bij de productie van membraanschakelaars. In principe bestaan deze inkt uit pigmenten, bindmiddelen en oplosmiddelen. De pigmenten kunnen worden verdeeld in geleiders zoals zilver, koper of nikkel; weerstanden met als voorbeelden grafiet en roet en verder isolatoren (aluminiumoxyde en chroomoxyde). De bindmiddelen zijn organische verbindingen (polymeren) die ervoor zorgdragen dat, na het

verdampen van de aanwezige oplosmiddelen, de pigmentdeeltjes onderling goed contact maken en goed hechten aan de folie waarop de inkt is aangebracht. Deze polymeren kunnen worden verdeeld in twee verschillende groepen: *thermohardende polymeren* (epoxy-, fenol- en polyurethaanharzen) en *thermoplastische polymeren* (acryl- en vinylharzen). Thermoplastische polymeren zijn in het algemeen flexibeler dan thermohardende polymeren en genieten dan ook de voorkeur bij deze toepassing. Oplosmiddelen zijn in eerste instantie noodzakelijk om de bindmiddelen op te lossen, waardoor het mogelijk wordt om de pigmenten in de ontstane oplossing fijn te verdelen. Bovendien speelt de aard van het oplosmiddel ook een belangrijke rol bij de inkeigenschappen, zoals viscositeit en verdampingssnelheid tijdens het droogproces, alsmede de interactie tussen inkt en kunststoffolie.

Elektrisch geleidende en isolerende inkt worden gewoonlijk volgens het zeefdrukprocédé op de folies aangebracht, waarbij het mogelijk is om een gedrukte bedrading aan te brengen met een lijnbreedte van minimaal 0,3 mm en een lijndikte variërend van 7 tot 25 µm.

Na het drukproces worden de bedrukte folies gedroogd om de oplosmiddelen te la-

ten verdampen en de gewenste eigenschappen te verkrijgen. De droogtijd varieert daarbij van circa 30 seconden tot een paar uur, afhankelijk van het soort oplosmiddelen. Oplosmiddelvrije polymeren (onder invloed van UV-licht drogende zeefdrukinkten) kunnen zelfs in 5 ... 10 seconden uitharden.

De belangrijkste eigenschappen die aan de elektrisch geleidende/isolerende zeefdrukinkten worden gesteld, hebben betrekking op: vlakteweerstand, doorslagspanning en diëlektrische constante. Mechanische eisen worden vooral gesteld aan de hechting aan de folies, de flexibiliteit en de slijtvastheid. Verder worden nog eisen gesteld voor wat betreft de bestendigheid tegen warmte, bepaalde chemicaliën, de vorming van zilver sulfide en zilver migratie. Wanneer zilveren geleiderbanen en contacten zeer dicht bij elkaar liggen, kan de aanwezigheid van vocht in combinatie met een tamelijk hoge spanning leiden tot het losmaken van zilverionen (zilver migratie). Dit op zijn beurt kan leiden tot een ongewenste elektrische stroom tussen de verschillende contacten en sporen, wat uiteindelijk resulteert in een kortsluiting.

Aan de spacer worden eveneens hoge eisen gesteld. Een spacer bestaat uit een polyester folie die aan beide zijden is bedekt met een krachtig kleefmiddel op basis van acrylaat, dat slechts weinig chloor bevat. Bestendigheid tegen vocht, relatief hoge temperaturen, het niet aantasten van de geleiders en behoud van kleefkracht na lange tijd zijn eerste vereisten. Bij een goede fabricage vormen spacer, onder- en bovenfolie dan ook één solide geheel.

TOEPASSINGEN

Het toepassingsgebied is zeer groot en omvat zowel de professionele elektronica als de consumentenfeer. Membraanschakelaars kunnen eigenlijk overal worden toegepast waar geschakeld moet worden met een spanning van minder dan 30 volt en waar nauwkeurigheid belangrijker is dan snelheid. Enkele voorbeelden:

telecommunicatie:

afstandbediening, doorkiesapparatuur, telefoontoestellen;

medische apparatuur:

alle apparaten met functietoetsen;

huishoudelijke apparatuur

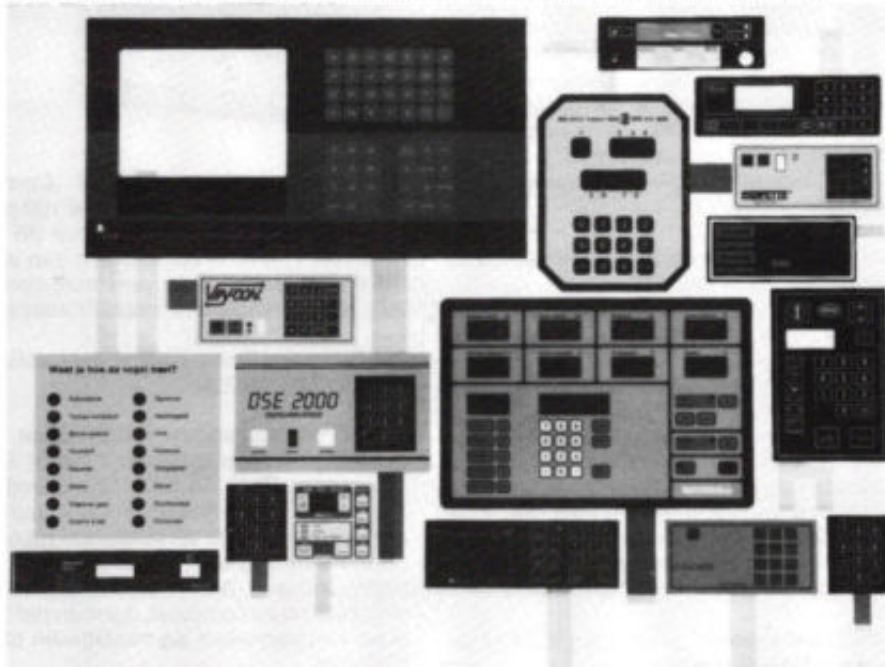
wasemkappen, koffiemolens, wasmachines, wasdrogers, groentesnijders, bakovens.

Bij applicaties waar snelheid van schakelen wordt vereist, zoals elektronische schrijfmachines en kantoorrekentoeestellen, kunnen 'full travel keyboards' worden toegepast. Een full travel keyboard is een membraanschakelaar zonder frontplaat. De schakeltoetsen worden hierbij geactiveerd door een klassiek toetsenbord.

□

Inl.: De Naamplaat BV, postbus 39, 7770 AA Hardenberg (05232) 61553.

Afb. 4. Voor de vormgeving van membraanschakelaars gelden nauwelijks beperkingen



BEDRIJFSTIJDSCRIFTEN



Asea Journal

Asea houdt zich voornamelijk bezig met de fabricage van elektrische en elektronische apparatuur. Hiervan vinden we dan ook een neerslag in het *Asea Journal* (3-4/85), een tweemaandelijks bedrijfstijdschrift. Voor de lezer van *Elektronica* zal vooral interessant zijn het artikel over de 'pendulum robot' IRB1000, een snelle en nauwkeurige montagerobot met zes vrijheidsgraden en het artikel over betrouwbare energie-overdracht en -distributie.

Digital-Info

Digital-Info (3/86) is een door *Digital* uitgegeven themanummer over netwerken. Naast een algemeen artikel over dit onderwerp vinden we een artikel over een Ethernet-toepassing bij Polaroid (Europa) BV te Enschede. Dit artikel gaat over twintig jaar ervaring met internationale informatieverwerking, met een accent op netwerken. Verder vinden we een artikel over VAX-computers, vanaf de MicroVAX tot en met de VAX8800, producten die passen in een geïntegreerde omgeving. Tot slot wordt in een artikel het netwerksysteem DECconnect geannonceerd.

Electrical Communication

Electrical Communication (1/86), het technisch journaal van ITT, is geheel gewijd aan informatiesystemen. Deze systemen zullen het leven van de meeste mensen in de geïndustrialiseerde landen sterk beïnvloeden, zowel op het werk als thuis. Informatietechnologieën zullen niet alleen de basis vormen van een brede scala nieuwe en verbeterde apparatuur, maar zullen ook een belangrijke rol spelen in het ontwerp van toekomstige systemen, zodat deze kunnen worden gebruikt door mensen die

geen scholing of ervaring hebben met computertechnologie. Na een introductie van dit onderwerp komen in een groot aantal artikelen diverse informatiesystemen aan bod en wordt ingegaan op belangrijke deelaspecten.

Siemens Components

In *Siemens Components* (1/86) is zowel de omslagfoto, een interview en een technisch artikel gewijd aan relais. Het artikel gaat over miniatuur relais voor gebruik in automobielen. In de rubriek 'engineering' vinden we ook technische artikelen over actieve, harmonische filtermethoden voor hoogvermogen netgelijkrichters, een waarschuwingsschakeling voor automobielen op basis van de audio-toongenerator SAE0700 die een audio-sigitaal geeft als men de lichten aan heeft laten staan en een artikel over een sensor voor het aardmagnetisch veld. Verder vinden we een artikel over het vergroten van het snelheids-

bereik van inductiemotoren met behulp van nieuwe componenten uit de micro- en vermogen-elektronica. De rubriek sluit af met een toepassingsvoorbeeld van een PTC-thermistor in een tijdschakelaar.

In de rubriek 'componenten-service' is een aantal korte technische beschrijvingen opgenomen van onder andere: de 16-bit terminal-processor SAB80199, de TDA4814, een nieuw IC voor schakelende voedingen met een sinusvormige netstroom, de PSB6620 beelddetector voor telefoons, de SLE4520, een pulsbreedte-modulator voor gebruik in frequentie-omzetters, de centrale computerkaart SMP-E14-Axx op basis van een SAB8085-microprocessor, CMOS-RAM en de multifunctionele I/O-component SAB8256A en de Ethernet-controllerkaart SMP-E223. Ten slotte vinden we in de rubriek 'in focus' korte informatie over onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten bij Siemens.

BROCHURES EN CATALOGI



Het totale leverings- en productenprogramma van AEG is opgenomen in een 190 pagina's tellend boekje. Het eerste deel bevat in alfabetische volgorde de producten en diensten van AEG met opgave van de bijbehorende productgebieden. In het tweede deel is in alfabetische volgorde het leveringsprogramma weergegeven van de verschillende productgebieden. In de Duitse versie met de titel: „Liefer- und Leistungsprogramm“ is de productbenaming tweetalig en wel Duits/Engels. Tevens is er een Engelse versie. De catalogus is ook te gebruiken als vakwoordenboekje.

Inl.: AEG Nederland NV, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105315.

Het 224 pagina's tellende „Rittal Handboek '86“ geeft een volledig overzicht van het voorraadprogramma schakelkasten en 19-inch systemen van Rittal GmbH (BRD). Het programma omvat stalen, roestvrijstalen en kunststof schakel-, elektronica- en klemmenkasten, lessenaars, printkaartenrekken in 19-inch techniek, alsmede een uitgebreid assortiment accessoires en toebehoren, waaronder klimaatbeheersings- en stroomrailsystemen.

Inl.: Cito Benelux BV, postbus 246, 6900 AE Zevenaar (08360) 24555.

Rittal Handboek



Het computer-postorderbedrijf **Computers Direct (CD)** heeft een bijna 100 pagina's tellende „Voorjaarscatalogus '86“ uitgegeven. Daarin is opgenomen een volledig en actueel aanbod (personal) computers, programmatuur, printers en supplies.

Inl.: Computers Direct, postbus 4081, 3502 HB Utrecht (030) 898255.

De „Groeps catalogus 1986“ bevat een overzicht van alle apparatuur die bij **Euro Electronic Rent** en haar tien Europese zusterbedrijven te huur is. In totaal gaat het om ongeveer 1100 verschillende meetapparaten, computersystemen en randapparaten. Volgens het verhuurbedrijf is het overzicht nu zo compleet, dat men het heel goed kan gebruiken als naslagwerk of als koopgids.



Inl.: Euro Electronic Rent Benelux BV, Hogelandseweg 60, 6545 AB Nijmegen (080) 776644.

De **Marktgroep Elonco** van **Philips Nederland** heeft onder de titel: „Overzicht componenten voor oppervlaktemontage” een catalogus uitgegeven, waarin het zogenaamde „voorkeurprogramma” is opgenomen. Het gaat hier om een selectie uit het totaalprogramma componenten voor



oppervlaktemontage, die snel leverbaar is. De catalogus is ingedeeld in de hoofdstukken geïntegreerde schakelingen, halfgeleiders, weerstanden en condensatoren. Aan het einde is een artikel opgenomen over wat men verstaat onder componenten voor oppervlaktemontage.

Inl.: Philips Nederland, Marktgroep Elonco, postbus 90050, 5600 PB Eindhoven (040) 783749.

Van **Radikor** zijn twee leveringsoverzichten verschenen, waarvan een over compo-

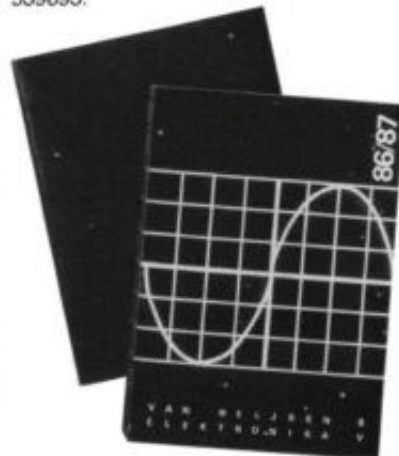


nenten en een over gereedschappen. Het programma componenten bestaat onder andere uit IC-voeten, vlakkabel, connectoren, relais, toetsenborden, transformatoren, LED's, weerstanden, e.d. Printreparatie-apparatuur, precisie vloeistof-doseerapparaat voor bijvoorbeeld soldeerflux, creme of lijm, soldeerdamp-afzuigapparaat, individuele werkplek-verlichting en elektrische schroevendraaiers vormen de hoofdbestanddelen van het gereedschap-programma.

Inl.: Radikor Electronics BV, postbus 50006, 1305 AA Almere (03240) 12554.

In de „Product Selection Guide” geeft **Raytheon** een samenvatting van haar halfgeleiderprodukten. De produkten zijn verdeeld in de hoofdstukken lineaire geïntegreerde schakelingen, bipolaire geheugencomponenten, digitale geïntegreerde schakelingen, transistoren voor kleine signalen en 'gate arrays'. Van elke component wordt een korte beschrijving gegeven, de belangrijkste elektrische eigenschappen en de beschikbare behuizingen. Bijgevoegd is een overzicht van internationale vertegenwoordigingen en distributeurs.

Inl.: Raytheon Halbleiter GmbH, Thalkirchner Strasse 74, D-8000 München 2 (BAD) (089) 539693.



Van Reijzen heeft haar vernieuwde „Componenten kataloog 1986/87” uitgegeven. Op 544 pagina's geeft deze leverancier een beeld van haar voorraad-assortiment elektronische en elektromechanische produkten.

Inl.: Van Reijzen Elektronika BV, postbus 5005, 2600 GA Delft (015) 569216.

Sprecher + Schuh Nederland heeft haar „Kalkulatie prijslijst 1986” uitgebracht. De prijslijst telt 48 pagina's en behandelt het produktenpakket laagspanningsmateriaal. Naast een foto, een produktschema en een omschrijving van het produkttype is tevens de schematische samenstelling van de produkten in de prijslijst opgenomen.

Inl.: Sprecher + Schuh Nederland BV, Rietdek-
kersweg 6, 3449 JC Woerden (03480) 18241.



Een overzicht van het voorraad- en leveringsprogramma elektrische, elektronische en elektromechanische componenten van **Telec** is neergeslagen in een 270 pagina's tellende „Catalogus '86-'87”.

Inl.: Telec Elektronika BV, Steentilstraat 36, 9711 GN Groningen (050) 141616.



Van de componenten-leverancier **Vekano** komt een 640 pagina's tellende, vernieuwde catalogus, waarin een overzicht wordt gegeven van een groot deel van het programma elektronische, elektrische en elektromechanische componenten.

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

Anritsu

MS 610

10 kHz – 2 GHz



COMPACT EN PORTABLE

- ★ SPECTRUM ANALYSE
- ★ VELDSTERKTE METING
- ★ EMI (CISPR) METING

Het universele karakter van de MS 610 biedt een breed toepassingsgebied voor mobiele radiocommunicatie, kabeltelevisie, satellietverbindingen en storings- en veldsterktemetingen. U bent niet gebonden aan plaats omdat de MS 610 zowel uit het net, als vanuit een batterij of accu gevoed kan worden.

De bediening is eenvoudig zodat de concentratie gericht kan blijven op de meting. Diverse accessoires, zoals antennes, filters, een monitor luidspreker en een tracking generator met ingebouwde frequency counter, zijn keuzemogelijkheden afhankelijk van uw applicatie.

Voor meer informatie of een demonstratie kunt u bellen naar:



C.N. Rood B.V. Cort v.d. Lindenstraat 11-13,
postbus 42, 2280 AA Rijswijk. Tel. 070-996360.

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, high 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 Miniatur 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 thermoplastisch 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 door kiesnummers 400.(767) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



Gemakkelijk, goedkoop en toch
comfortabel reizen naar de
'Electronica '86'
te München.



*electronica

Electronica '86

Reis met Elektronica naar München

Eens in de twee jaar wordt in München de vakbeurs voor elektronische componenten 'Electronica' gehouden. Deze beurs, waarschijnlijk de grootste ter wereld in deze branche, trekt zo'n 80.000 bezoekers die er de produkten kunnen bekijken van ongeveer 2000 exposanten. De beurs heeft een sterk internationaal karakter: meer dan een kwart van de bezoekers en meer dan de helft van de exposanten komt niet uit Duitsland. Tijdens 'Electronica' introduceren vele exposanten nieuwe

produkten en systemen. Bovendien geeft de tentoonstelling een zeer compleet overzicht van het reilen en zeilen van de elektronica-branchen. De organisatoren stellen dan ook dat 'Elektronica' een duidelijk merkbare invloed heeft op de internationale elektronicamarkt.

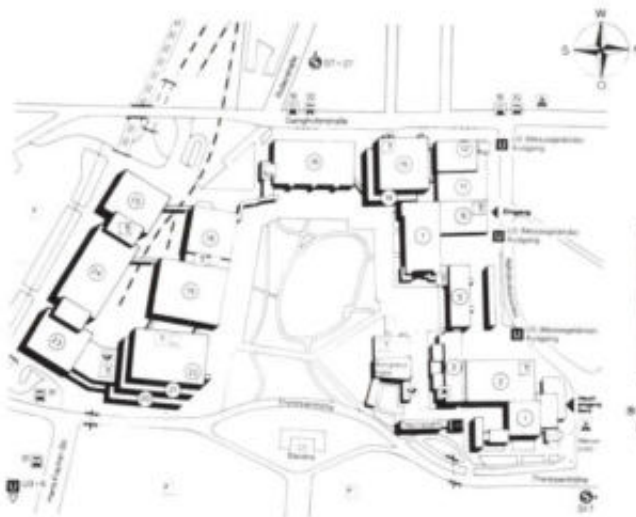
Gelijktijdig met 'Electronica' worden traditiegetrouw diverse technische sessies en conferenties georganiseerd.

Uw vakblad ELEKTRONICA organiseert voor haar lezers 1-, 2- en 3-daagse reizen naar deze topper onder de elektronica-beurzen.

Een gemakkelijke, goedkope en toch comfortabele manier van reizen.

Bij de prijzen zijn inbegrepen verzorging aan boord, vervoer naar de beurs, toegangsbewijs, reisleiding, overnachting met ontbijt in luxe hotels, vervoer naar hotels.

De mogelijkheden:



*electronica

A EENDAAGSE VLUCHTEN

Vertrekdata: 11 of 13 november

Prijs: f 495 p.p.

B TWEEDAAGSE VLUCHTEN

Vertrekdata: 11, 12, 13, 14 november

Prijs: f 925 p.p.

(toeslag 1 pers. kamer f90 p.p.p.n.)

C DRIEDAAGSE VLUCHTEN.

Vertrekdata: 11, 12, 13 november

Prijs: f 1200 p.p.

(toeslag 1 pers. kamer f 90 p.p.p.n.)

Reserveer tijdig a.u.b.

Stuur onderstaande bon in of bel met de afdeling Lezersservice: (05700) 91473.

BON Electronica '86 München

Ik maak / Wij maken graag gebruik van uw reisaanbod naar de Elektronica '86 te München. Stuur mij / ons per ommegaande de boekingsbevestiging.

(Bedrijfs)naam:

Dhr./Mevr.:

Dhr./Mevr.:

Dhr./Mevr.:

Adres:

Postcode/Plaats:

Telefoon:

Soort reis: 1-, 2-, 3-daagse vlucht(en) *

Vertrekdatum: 11, 12, 13, 14 november *

Verzekering: wel / niet gewenst *

*) doorhalen wat niet van toepassing is.

Deze bon in envelop zónder postzegel sturen naar: Kluwer Technische Tijdschriften BV afdeling Reizen Elektronica, antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

U ontvangt bevestiging en factuur van ons reisbureau KOUDIJS, dat lid is van de ANVR en deelnemer Garantiefonds Reisgelden.



Small Computer Systems Interface

NCR-

MICROELECTRONICS biedt U SCSI componenten/boards die ervoor zorgen dat U Uw computer(s) kunt koppelen aan elk randapparaat, zoals Floppy-, Tape-, Winchester Controllers en/of andere computer apparatuur.

Uiterst belangrijk is dat ook de toekomstige apparatuur zoals laser printers en optical disks zullen worden uitgevoerd met een SCSI bus.

De SCSI bus kan in zowel single- of multiple HOST als single- of multiple- target configuraties toegepast worden om de actieve HOST te ontlasten van tijdrovende DATA I/O verwerking.

Ingebouwde commando's die onder andere arbitration, seek overlap en off-line copying verzorgen, maken toepassing van de NCR SCSI controllers zeer eenvoudig.

Snelheden van 1,5 MBPS (asynchroon) tot 4 MBPS (synchroon) worden op eenvoudige wijze verwerkt over een buslengte van 25 meter maximaal.

BESCHIKBARE SCSI CONTROLLERS:

- | | |
|-------------------------|------------------------------------|
| • ADP-31 A | IBM PC, XT of AT naar SCSI |
| • ADP-32 | Multibus naar SCSI |
| • ADP-41 | SCSI naar 5¼ inch Disk Drive |
| • ADP-43/44 | SCSI naar SMD-O Disk Drive |
| • ADP-40/45 | SCSI naar SMD-O of ST 506 |
| • ADP-52 | SCSI naar ½ inch PERTEC Tape Drive |
| • ADP-54 | SCSI naar ¼ inch QIC-36 Tape Drive |
| • NCR 6343 | ¼ inch Cartridge Streamer met SCSI |
| • NCR 5380 / C 80 / C81 | SCSI Interface Chip |
| • NCR 5385 E / 86 | SCSI Chip |

Alle SCSI Controllers volgens ANSI-X3T9.2/82-2

Voor meer informatie bel of schrijf MCA Intl. b.v.

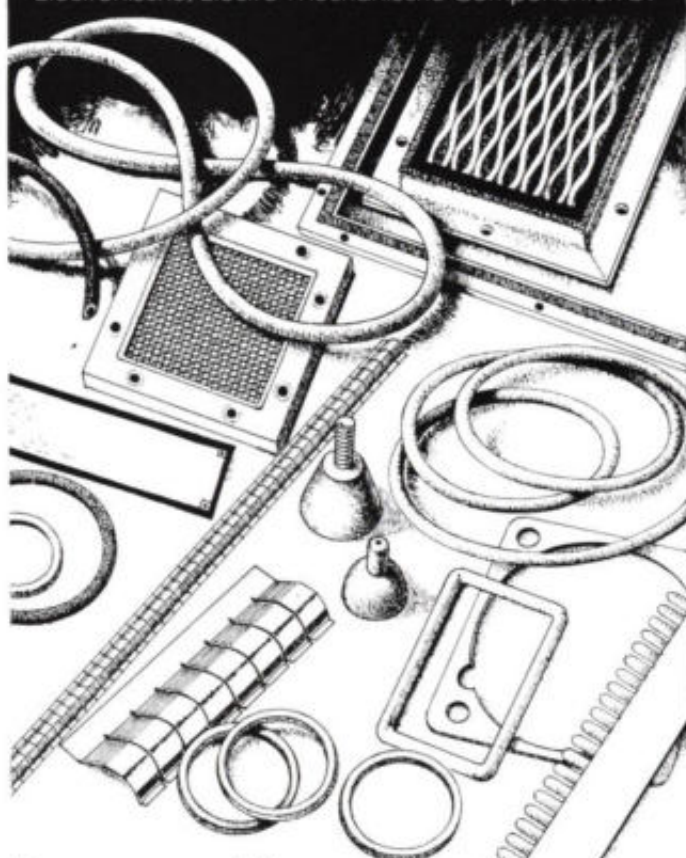


Intl. b.v.

Postbus 1152-2280 CD Rijswijk, Delftweg 69-2289 BA Rijswijk
Telefoon 015-134940* / 145960* - Telex 38 314 NL - Fax 015-135331

EEMC

Electronische, Electro-Mechanische Componenten bv



Een goed kontakt voor afscherming.

Wij worden wel de probleemplosser op het gebied van electro-magnetische afscherming genoemd.

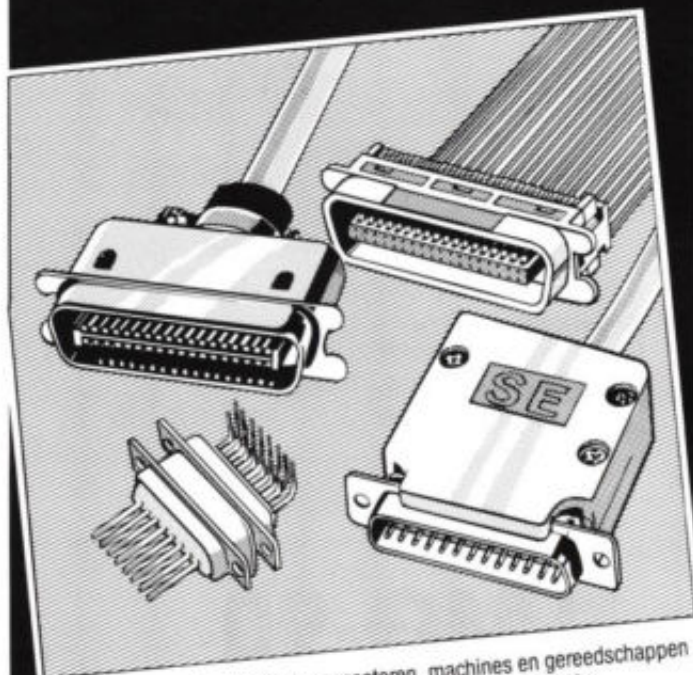
Ons leveringsprogramma bestaat o.a. uit:

- elektrisch geleidende rubbers • verven
- pasta's • gebreid metalen pakkingen
- ventilatiepanelen • elektrisch geleidende ruiten • afgeschermdde ruimten • flexibele slangen • mu-metaal • beryllium koperen vingerstrips.

Wij sturen u graag onze folder, hij ligt voor u klaar!

Lagedijk 43, Zaandijk
Postbus 101, 1540 AC Koog a/d Zaan Holland
Telefoon (075) 283455*
Telex 19016 (EEMC NL)
Telefax (075) 286445

AVT CONNECTOREN... UITGEBREIDE KEUZE, UITSTÉKENDE KWALITEIT

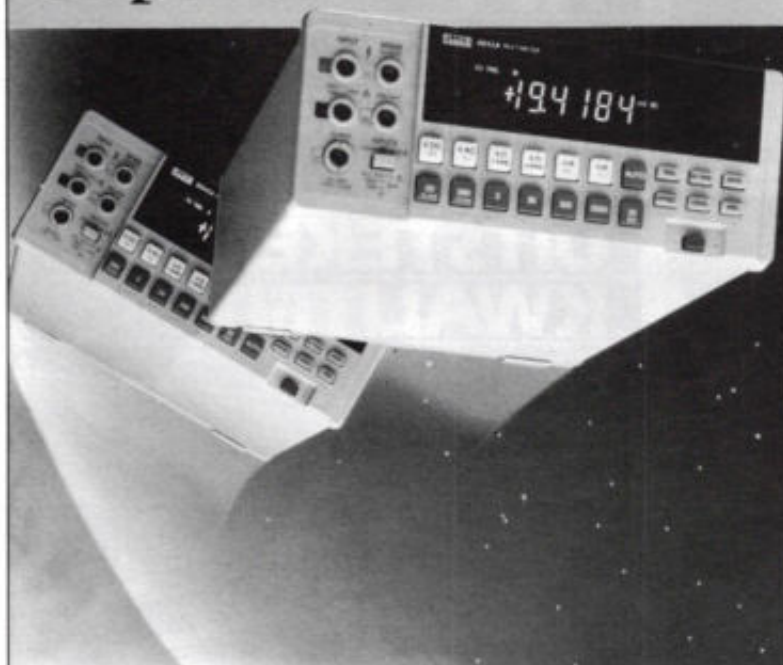


AVT levert een complete lijn connectoren, machines en gereedschappen voor de elektronica. Het assortiment connectoren is bijzonder uitgebreid en voldoet aan de strengste eisen die in de industrie gesteld worden. In het omvangrijke assortiment vindt u o.a. D-subminiatur en Centronic connectoren. De D-sub connectoren zijn leverbaar in 9 t/m 50 polige uitvoering, zowel met soldeerpen-nen, soldeerogen en wire wrap pennen, recht of haaks. Diverse kunststof beschermkappen completeren het programma. De Centronic connectoren (in uitvoering voor besturingskabel) kunnen geleverd worden voor 14 t/m 60 kontakten, fosforbrons, goud over nikkel. Verkrijgbaar in soldeeruitvoering of voor printplaat-montage. Tevens is een Centronic connector leverbaar voor bandkabel, met aansluiting volgens de IDC methode. Naast de uitgebreide lijn connectoren levert AVT uiteraard ook een complete lijn bandkabel en besturingskabel. De bandkabel is bijvoorbeeld leverbaar in regenboog, grijze, getwiste en afgeschermdde uitvoering; de besturingskabel is leverbaar met of zonder afscherming, in een grote verscheidenheid van maten. Op aanvraag zenden wij u graag gedetailleerde informatie. 'n Telefoonje naar onze hr. Meulendijks of v.d. Ven is voldoende. 'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.

AVT GEAVANCEERDE TECHNIEK... MEER RENDEMENT

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368

Superieure kwaliteit in de Fluke familie.



Introductie van de 8842A digitale multimeter.

Onze 8840A is de meest betaalbare, krachtigste en betrouwbaarste DMM uit zijn klasse.

Maar nu is er ook onze nieuwe 8842A, die technisch zo superieur is, dat de kosten voor DMM gehalveerd worden.

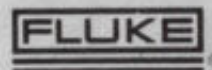
Beide modellen zijn eenvoudig te bedienen, hebben Fluke's closed case software calibratie en bieden hoge produktiviteit tegen lage kosten, met voor elk van de modellen goedkope IEEE-488 en true RMS AC opties.

De 8842A biedt 0,003% basis nauwkeurigheid gedurende 1 jaar en 100 nV resolutie voor DC-voltmeting. Daarnaast bevat de nieuwe 8842A exclusieve hermetisch afgesloten dunne filmweerstand (octrooi aangevraagd), die een tweejaarlijkse calibratiecyclus mogelijk maken.

Of u nu de veelzijdige 8840A kiest, of de nieuwe geavanceerde 8842A, u maakt altijd de juiste keuze.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.

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



LMG-90

ZES ZIMMER Electronic Systems GmbH

Vermogens- en verbruikmeetinstrument voor enkelfasige metingen.

Voor het meten van spannings- en stroompieken, cos phi, max. en gem. opgenomen vermogen en zowel het momentele- als het verbruik over een bepaalde tijdsduur (max. 99 dg. 99 h. m.)

- ☐ 16 Tallig fluorocentriedisplay voor 1 of 2 grootheden
- ☐ Meetbereik: 0-100 mA... 30 A eff.
0-10 V... 1000 V eff.
Freq. 0-500 Hz (l v.a. 15 Hz)
Verh. bandbr. tot 15 kHz (optie-5)
- ☐ Basisnauwkeurigheid 0,1%
- ☐ Tijd- en datumaanduiding
- ☐ P-stand-by mode
- ☐ 2 Groepen met elk 8 grenswaarden
- ☐ Analoge uitgang (optie-2)
- ☐ GPIB (IEEE 448), RS 232 (V24) interface (optie 1A/1B)
- ☐ Voed.spanning 115/220 V - 50 Hz (omschakelbaar)
- ☐ Afm. 250 x 90 x 200 mm.
- ☐ Uitgebreide folder op aanvraag



hartogs

B.V. Ingenieursbureau voor
Elektrotechniek ir. I. Hartogs

afd. MEETTECHNIEK

Strevelsweg 700/603
3063 AS Rotterdam
Tel. 010-43817833
Telex 28925

PRECISIE REFERENTIEBRON

Maxim Integrated Products heeft een serie 10 volt precisie-referentiebronnen geïntroduceerd. Door middel van lasertrimming wordt een hoge mate van nauwkeurigheid verkregen over zowel het commercieel, industrieel als militair temperatuurgebied. De AD2700 heeft een uitgangsspanning van +10 V en de AD2701 -10 V. Beide typen hebben een gegarandeerd maximale temperatuurdrijf van 3 ppm/°C met een initiële nauwkeurigheid van 2,5 mV. De AD2710 heeft een gegarandeerd maximale temperatuurdrijf van 1 ppm/°C met een initiële nauwkeurigheid van 1 mV.

De AD2700-serie is bedoeld als precisie-referentiebron voor A/D- en D/A-omzetters, precisie meetinstrumenten en data-acquisitiesystemen.

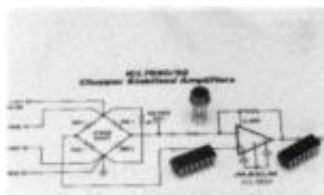
De maximale line regulation bedraagt 100 µV/V, de load-regulation is minder dan 50 µV/mA en de nominale ruis is 6 µVp-p (50 µVp-p max) over een bandbreedte van 0,1 Hz tot 10 Hz. De stabiliteit op lange termijn bedraagt 50 ppm/1000 uur.

De AD2700-serie is beschikbaar in commercieel (0°C tot +70°C), industrieel (-25°C tot +85°C) en militair (-55°C tot +125°C) temperatuurgebied (binnenkort is ook de -883B rev.C beschikbaar), in een 14-pens 'side brazed' DIL-behuizing.

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

CHOPPER-OPAMPS

Twee monolithische chopper-gestabiliseerde operationele versterkers zijn verkrijgbaar van Maxim Integrated Products. De maximum voedingsstroom is 2 mA.



De ICL7650 en ICL7652 zijn volledige compatibel met eerdere versies en hebben als kenmerken een maximum ingangsspanning-offset van $\pm 5 \mu V$ en een offset-spanningsdrijf van 0,01 $\mu V/^\circ C$. Maxim garandeert de specificaties voor 'power supply rejection ratio', 'common mode rejection ratio', spanningsversterking, ingangs-offsetstroom, ingangs-offsetspanning en voedings-

COMPONENTEN



stroom in het gehele werktemperatuurgebied, in plaats van alleen bij 25 °C.

De geringe voedingsstroom maakt het mogelijk om direct vanuit een 4 ... 20 mA lus te werken. Additionele voedingsspanningen in de sensor/transmitter eenheid zijn daardoor overbodig.

De CMRR en PSRR voor de ICL7650 en ICL7652 zijn 130 dB. De nominale spanningsversterking is 140 dB over een temperatuurbereik van -20 ... +85 °C.

De Maxim ICL7650, die een maximum ingangs-biasstroom van 10 pA en een ingangsspanningsruisniveau van 0,6 μV P-P (DC tot 1 Hz) heeft, is geschikt voor de versterking van signalen van hoogohmige bronnen.

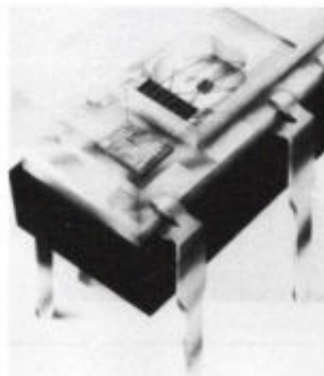
De ICL7652 heeft 30 pA maximum biasstroom en 0,2 μV spanningsruis.

Anders dan bipolaire OpAmps, waarvoor de laagste ruisfrequentiespecificatie 0,1 Hz is, hebben de ICL7650 en ICL7652 een laagfrequent specificatielimit bij DC. De ruisspecificatie van deze onderdelen tot aan gelijkspanning is het resultaat van een chopper-stabilisatietechniek, die afrekent met laagfrequente 'flicker'-ruis en drift nagenoeg elimineert.

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

FOTO-RELAIS

Een nieuw type relais van International Rectifier verenigt een fotovoltaisch isolator-array met een nieuwe vermogenhalfgeleider, de BOSFET (Bidirectional Output Switch Field Effect Transistor). Dit relais is een solid-state-vervanging voor het elektromechanische reedrelais. Evenals reedrelais werken de foto-voltaische relais zowel op gelijk- en wisselstroomsignalen



als op andere impulsen. De betrouwbaarheid is groter dan die van zijn elektromechanische soortgenoten.

Inl.: BV Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht (030) 884214.

19"-BEHUIZING

Bündoplast (Bopla) brengt onder de naam Internorm 19" een 19-inch kunststof behuizing, waarbij de uitstekende delen (zoals voetjes) inklapbaar zijn en ook bevestigingsschroeven volledig zijn weggewerkt. Ingelaten draagprofielen in de zijwanden maken opvallende handgrepen overbodig.

De kast is beschikbaar in 3 breedten, 12 hoogten en 3 diepten; afdichting is mogelijk tot IP 54. Het gekozen materiaal Polytan geeft, ondanks het lichte gewicht, een grote mechanische sterkte.

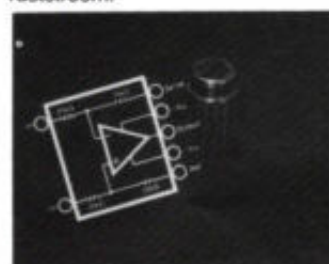


Inl.: Brinkman & Germeaad, postbus 27, 6880 AA Velp (085) 652911.

VERSCHILVERSTERKER

De INA105 combineert een OpAmp en een precisie-weerstandsnetwerk met lage drift op een enkele IC-chip; hermetisch gesloten en beschermd in een compacte metalen TO-99 behuizing. De afregeling met lasers resulteerde in een totale nauwkeurigheid ('gain-error', niet-lineariteit, offset en CMR) van beter dan $\pm 0,015\%$ waardoor de noodzaak van externe afregelingen en potentiometers in de schakelingen wordt geëlimineerd.

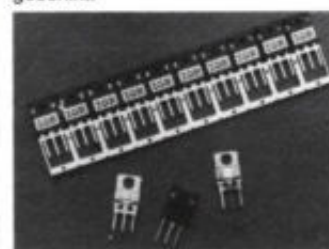
De INA105 kan een uitgangsstroom van 20 mA leveren van de positieve voedingsspanning waardoor 4 ... 20mA stroombron- en transmitter-schakelingen eenvoudig zijn te realiseren. Andere specificaties zijn: CMR 86 dB min.; insteltijd tot 0,01 % van 5 ms en 2 mA max. ruststroom.



Inl.: Burr-Brown International BV, Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

HEXFET-BEHUIZING

International Rectifier heeft een reeks HEXFET-vermogen-MOSFET's ondergebracht in een nieuwe plastic behuizing. Dit betekent een voordeel qua gebruik en montage-ruimte. De reeks, die met IRFP wordt aangeduid, is een in plastic ingekapselde versie van de bekende TO-3 behuizing bekend onder de naam TO-247. Ook voor automatische montage is dit type omhulling bij uitstek geschikt.



De behuizing is compact en vereist weinig montage-ruimte bij bijvoorbeeld parallelschakelingen. Tijdens fabricage wordt deze reeks, in tegenstelling tot de standaard TO-3P, voorzien van een extra isolatielaag, waardoor externe isolatievoorzieningen overbodig worden.

Inl.: BV Diode, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

NIEUW

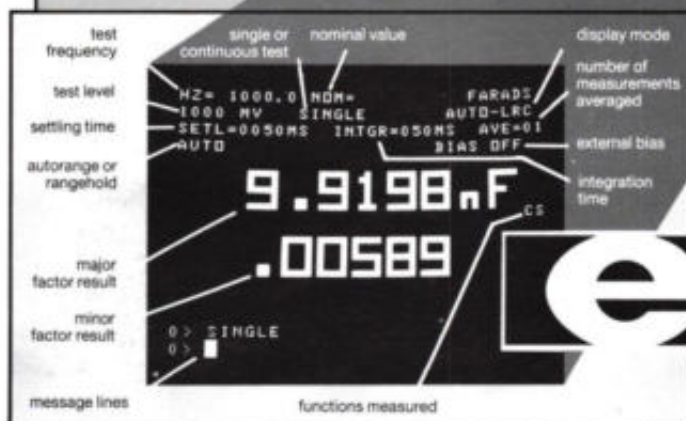
2160

van 20 Hz - 150kHz

ESI beroemd om haar geavanceerde meetapparatuur heeft, gebaseerd op de bekende 2110 LCR meetbrug, een geheel nieuwe nog superieure versie uitgebracht.

de 2160 "videobridge"

Deze videobridge is nog flexibeler, nog eenvoudiger in bediening en uniek in de presentatie van meetgegevens.



- Hoge basisnauwkeurigheid ($\pm 0,02\%$)
- Diverse sorteer routines
- Automatische statistiek
- Mogelijke analoge uitlezing (optie)
- Interfaced voor gebruik op 'handling' systemen
- Ingebouwde tapedrive
- Volledig programmeerbaar door tape en RS 232
- Continu instelbaar frequentiebereik (20Hz - 150kHz)

Meer informatie? Bel 071-412541

esi

Electro Scientific Industries BV

ESI postbus 77 2350 AB Leiderdorp

SLAPELOZE PROGRAMMEER- NACHTEN?

**X-tools maken uw
software-ontwikkeling
een stuk makkelijker!**

Vergeet toch al die slapeloze nachten waarin schaar, lijmpot, gum en sloten koffie uw trouwe metgezellen zijn. Met het praktische software pakket X-tools van AID is het maken van Nassi-Schneiderman struktogrammen een fluitje van een stuiver geworden. Software engineering op hoog nivo ligt nu binnen handbereik.

Het tekenen van struktogrammen, programmeren, editen, compileren en dokumenteren gaat met X-tools sneller, betrouwbaarder en veel makkelijker. En X-tools is meer dan betaalbaar.

X-tools werken onder MS-DOS, CP/M86, ISIS, INDX, iRMX86, UNIX en VAX/VMS. X-tools ondersteunen de talen PASCAL, C, PL/M, FORTRAN, COBOL en ook BASIC.

Vraag meteen de uitgebreide brochure aan, boordevol uitleg en voorbeelden!

Bel met Hans van den Kommer van onze afdeling Computertechniek. **Rechtstreeks 015-609803.**



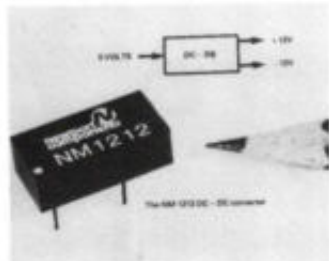
KONING EN HARTMAN

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

86A357

OMZETTERS

Newport fabriceert RS232-drivers, vertragslijnen en pulstransformatoren. Kortgeleden is aan het programma van deze fabrikant een produkt toegevoegd: de miniatur DC/DC-omzetters NM1212 en NM1515. Deze omzetters leveren resp. 5V tot $\pm 12V$ en $\pm 15V$ en bieden een oplossing voor 'localised on board'-spanning, doordat meervoudige voedingssystemen en ingewikkelde voedingslijnen op printkaarten niet meer nodig zijn.



Voor de 14-pins behuizing is slechts 8×8 mm ruimte op de kaart nodig bij een hoogte van 7 mm; desondanks geeft de module 300 mW. Daar het rendement van de omzetters minimaal 70% bedraagt, zijn de modules geschikt voor gebruik in draagbare apparatuur. Gebruik van meerdere omzetters op 'single board'-systemen geeft de ontwerper een grotere mate van vrijheid.

Int.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

STAPPENMOTOREN

Of het nu een printer of een schrijfmachine betreft, een groot aantal elektromotoren zorgt in dit soort apparaten stap voor stap voor beweging en de juiste positie. Met het IC TCA 1561 van Siemens kan een goedkope ruimtebesparende stappenmotorbesturing worden gebouwd. De



schakeling bevat een spanningsbrug met lage verzadigingspanning. De referentiestroom kan traploos tot 2 A worden ingesteld

en geïntegreerde, snelle vrijlooppdiodes beveiligen de schakeling. Er is een identiek functionerende variant voorhanden (TCA 1560) met een uitgangsstroom van 1 A voor kleinere stappenmotoren. De modules sturen en regelen de stroom in de wikkeling van bipolair aangedreven stappenmotoren. De schakelingen werken met één enkele spanning van tussen de 10 en 38 volt nominaal (maximale spanning 45 V). Met uitzondering van de ingestelde stroomwaarden zijn de sturingen compatibel voor microcomputers.

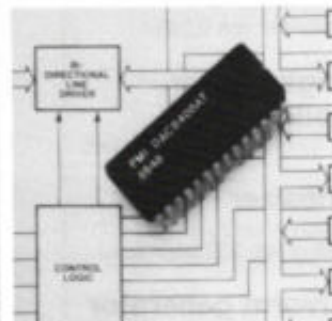
De beide uitgangen van de module zijn als balanseindtrappen geschakeld. Twee geïntegreerde diodes beveiligen de schakeling tegen inductieve spanningen vanuit de stappenmotoren. De piekstroom voor de motorwikkeling wordt door een spanning op een andere aansluiting bepaald. Een comparator vergelijkt deze spanning met het spanningsverschil op de werkelijke stroomdetector.

Wanneer de ingestelde stroom wordt overschreden, worden de transistoren van de uitgangen door eveneens geïntegreerde logica uitgeschakeld. De TCA 1561 is gemonteerd in een kunststof behuizing met koelplaat en 9 aansluitingen (SIP); de variant TCA 1560 bevindt zich in een 18-polige kunststof behuizing (DIP).

Int.: Siemens, postbus 16068, 2500 BB Den Haag, (070) 782782.

D/A-OMZETTER MET GEHEUGEN

Precision Monolithics Inc. introduceert de CMOS-D/A-omzetter DAC-8408.



De DAC-8408 bevat op een monolithische CMOS-chip de volgende configuraties: vier identieke 8-bit vermenigvuldigende DA-omzetters, elk voorzien van een 8-bit schrijfleesgeheugen en een vermenigvuldigende ingang; volledige selectie-decodering en TTL/CMOS databus-buffers. De DAC-8408 is ondergebracht in een 28-pins DIL-behuizing, wat mogelijk wordt gemaakt door de gemeenschappelijke 8-bit

databus-buffers.

De omzetter bevat voor elke DAC een schrijfleesgeheugen, dat functioneert als een adresseerbare 8-bit geheugenplaats. Het kunnen 'lezen' van de waarde, die aan de DAC wordt aangeboden, voorziet in mogelijkheden als databus-verificatie, zelftest-diagnose en 'memory-mapped' integratie van de DAC-data.

De DAC-8408 is beschikbaar in twee nauwkeurigheidsklassen en drie temperatuurtrajecten. De schakeling is ook leverbaar volgens Mil-std-883, Rev.C en als chip.

Int.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 875404.

GROOTHOEK-LED

Siemens heeft een 5 mm-LED met tot 80° vergrootte lichtkegel geïntroduceerd. De 'groothoek-diode' is leverbaar in vier kleuren: rood, superrood, geel en groen. De lichtsterkte bedraagt maximaal 32 mcd bij een stroom van $I_f = 10$ mA. Ook een 'standaard' 5 mm-LED met een lichthoek van 50° is in het programma opgenomen. De lichthoek werd vergroot door de positie van de halfgeleider te

wijzigen. Daarnaast werden de kleur- en diffusorstof zo gewijzigd, dat de vergrootte lichtkegel gelijkmatig wordt uitgestraald.



De groothoekdiode is vooral geschikt voor grote displays en controlepanelen. De optische signalering is over grote afstand goed afleesbaar, ook wanneer de gebruiker niet recht voor het paneel staat. De vier kleurgroepen zijn elk in verschillende helderheidsklassen ingedeeld; de algemene artikelnummers luiden LR/LS 5480 voor rood resp. superrood en LY/LG 5480 voor geel resp. groen.

Int.: Siemens, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.

SOLA Electric, U.S.A.

Constant Voltage Supplies
Uninterruptible Power Systems



Electronenbuizen



Rubidium Oscillatoren



R.F. Transformatoren
Baluns



MOTOROLA

Meetzenders
Meetinstrumenten



Racal Records Limited,

Voice Logging Recorders
Notitie Recorders

Aerowave B.V.

Hofweg 1
3274 BK Heinenoord

Telex 25067 AEROW NL
Telefoon (01862) 3866
+ 31 18623866

COMPAGNON gezocht

Kleine Holding van elektro-technische installatie-bedrijven en schakelpaneel-bouw-bedrijf waarin met relais en PLC-techniek objecten worden geautomatiseerd, wil, of moet nu ook, de micro-elektronica techniek (hard- en/of software) tot de hare maken. Zij heeft daartoe AUTACT (Automatiserings Activities) B.V. gesticht.

Voor de leiding en als voorlopig 1e medewerker zoekt Autact B.V. een commercieel/technische man/vrouw, welke op basis van een partnership – gebruikmakend van de holding faciliteiten-Autact B.V. (en het eigen belang daarin) van de grond wil tillen.

Aanbiedingen gaarne schriftelijk aan:

Autact B.V.
Postbus 2036,
4800 CA Breda

(strikte geheimhouding wordt toegezegd)

TECHNISCH VERNUFT



WAVETEK BINNEN IEDERS BEREIK

Wavetek introduceert 2 nieuwe hoogwaardige series die het resultaat zijn van jarenlange ervaring op het gebied van golfvorm-generatoren. Behalve aantrekkelijk in prijs, is ook deze serie

BETROUWBAAR, DEGELIJK EN KOMPLEET!

Model 20 2 MHz Funktiegenerator

Voor batterij- en netvoeding.
Model 21

11 MHz Funktiegenerator, kristal gestabiliseerd

Met 'n frekwentiestabiliteit van 0,09%!
Model 22

11 MHz Zwaai-generator, kristal gestabiliseerd

Met uitgebreide Lin./Log. zwaai-voorzieningen.
Model 23

12 MHz Synthesizer

Met 'n frekwentie-nauwkeurigheid van $\pm 0,005\%$. IEEE-488 of RS-232 interface.
Model 75

Arbitrary golfvorm generator

Bediening de eenvoud zelf! Horizontale res.: max. 8K punten.

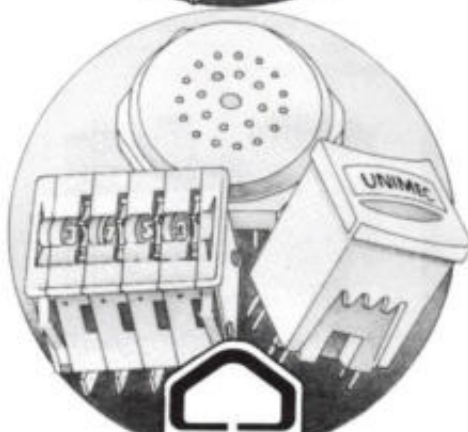
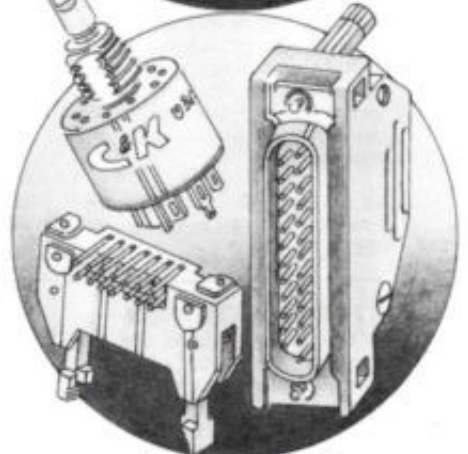
Alles even compact. Ook de prijs!
Vraag uitgebreide documentatie.

AIR PARTS ELECTRONICS

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

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

Filters Connectors Switches Dataswitches Buzzers Relays enz...

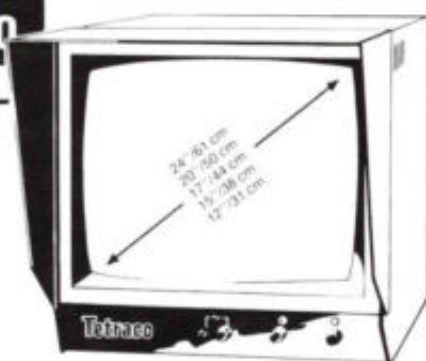


ELPROMA

v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen

☎ 03438 - 18724 Telex 70305

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ⁶ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lynfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	compositie of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard fofors	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 lyfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijk. 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 afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lyfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interferentie, waardoor problemen als flicker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lyf- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fofors is er geen spoor van flicker.

Tetraco

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

AANWIJS INSTRUMENTEN

NIEAF-SMITT ontwerpt en fabriceert aanwijsinstrumenten in diverse meetsystemen en formaten (DIN) in standaard- en speciale uitvoeringen, tegen zeer gunstige prijzen.



NIEAF-SMITT analoge- en digitale aanwijsinstrumenten onderscheiden zich door:

- Kwaliteitswaarborg (Lloyds, VDE, DIN, IEC)
- Gunstige kwaliteits/prijs verhouding
- Probleemloze aanpassing aan de wensen van de klant
- Korte levertijden



Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht
Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11
Telex 47067

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel.(03403) 912 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel.(02) 2162100

POWER MOSFET's van IR, gewoon de beste!

International Rectifier

V _{DS} (Drain Source Voltage)	I _D (Continuous Drain Current)									
	≤ 1A	1.0 A to 2.5 A	2.6 A to 3.9 A	4.0 A to 7.0 A	7.1 A to 10 A	11 A to 15 A	16 A to 25 A	26 A to 35 A	> 35 A	
50 V										
100 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
200 V	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
400 V		•	•	•	•	•				
500 V		•	•	•	•	•				

De beste keus!

Meer dan 350 verschillende typen beschikbaar.
Nu ook in SMD, TO-3P en D-PAK.

De beste kwaliteit!

Uiteraard! International Rectifier is van meet af aan
leader op het gebied van POWERMOS.

De beste levertijd!

Diode levert zo'n 60 typen direct uit voorraad.

De beste prijs???

Belt u ons; u zult aangenaam verrast zijn.

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

PO de rijksoverheid vraagt

De rijksoverheid wil meer vrouwen in dienst nemen. Daarom worden vooral ook zij uitgenodigd te solliciteren.

elektronicus (v/m)

vac.nr. 6-5426/1385

Ministerie van Binnenlandse Zaken

Functie-informatie: verrichten van werkzaamheden op het gebied van onderhoud, modificatie en installatie van radiotechnische apparatuur.

Vereist: diploma MTS elektrotechniek met applicatiecurcus elektronica of een hiermee vergelijkbare opleiding. Ervaring met bovengenoemde werkzaamheden strekt tot aanbeveling.

Standplaats: 's-Gravenhage.

Salaries: max. f 4098,- per maand.

Een psychologisch onderzoek kan deel uitmaken van de selectieprocedure.

Jongeren tot 25 jaar kunnen bovenstaande functie tot max. 32 uur per week vervullen, tenzij zij reeds voor meer uren werkzaam zijn bij een overheidswerkgever. Bij het bereiken van de 25-jarige leeftijd of 5 jaar na indiensttreding, zal bezien worden of de mogelijkheid bestaat het aantal uren uit te breiden tot de dan geldende volle werktijd.

Bovengenoemd (bruto) salaris is in het algemeen afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring en is exclusief 7,5% vakantie-uitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van het vacaturenummer (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) en uw huisadres met postcode, inzenden voor 2 juli 1986 en richten aan de Rijks Psychologische Dienst, Postbus 20013, 2500 EA 's-Gravenhage. Een mededeling van ontvangst van uw sollicitatiebrief wordt u door het Ministerie toegezonden.

Klees Electronics, met vestigingen in Amstelveen en Brussel, is een snel expanderend bedrijf met 4 gespecialiseerde afdelingen. Een van deze afdelingen (Componenten) heeft dringend personele uitbreiding nodig.

Door de sterke groei in relaties, omzet en nieuwe alleenverteenwoordigingen van bekende fabrieksmerken zoeken wij op zo kort mogelijke termijn een:

aktieve, jonge Sales Engineer elektronische componenten

Wat bieden wij u?

In een klein, hecht team krijgt onze nieuwe Sales Engineer de gelegenheid zich vertrouwd te maken met de produkten, het bedrijf en de relaties. Voor de aanvangsperiode zal dit een binnenfunctie zijn, maar na gebleken aanleg en inzet is het de bedoeling, dat de accenten meer in de buitendienst zullen liggen. O.a. het actief bewerken van onze bestaande en potentiële relaties met onze huidige produkten en bij introductie van nieuwe produkten.

Onze produkten worden toegepast door vele, vaak bekende bedrijven, die elektronische componenten verwerken in hun installaties en apparatuur.

Uw honorering zal gelijke tred houden met uw ontwikkeling en uw belang voor onze organisatie.

Wat verwachten wij van u?

- Tenminste een MTS-E diploma, maar HTS-E of NERG heeft onze voorkeur.
- Leeftijd v.a. ca. 22 jaar.
- Ervaring in verkoop- en orderbehandeling is niet absoluut noodzakelijk, maar aanleg daarvoor en ambitie is vereist. Bent u nu al in de verkoop-buitendienst werkzaam dan is dat uiteraard een pré.
- Liefst woonachtig in regio (groot) Amsterdam.
- Nuchtere, praktische mentaliteit gericht op keiharde resultaten.

Reageer snel s.v.p.

Schrijf op korte termijn een beknopte brief met de relevante gegevens over uw opleiding, ervaring en persoonlijke gegevens aan:

Klees Electronics B.V.
T.a.v. Directie
Bouwerij 70, 1185 XX Amstelveen
Eventuele nadere informatie kan verstrekt worden door de heer Bakker: 020 - 43 43 51 (of privé na 19.00 uur: 072 - 61 56 95).

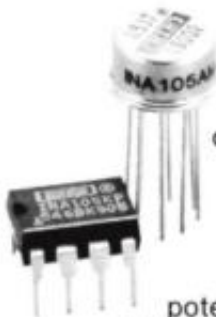
klees electronics b.v.

BURR-BROWN INTRODUCEERT

Twée Nieuwe Precisie Versterkers die men niet zelf kan bouwen voor die Prijs

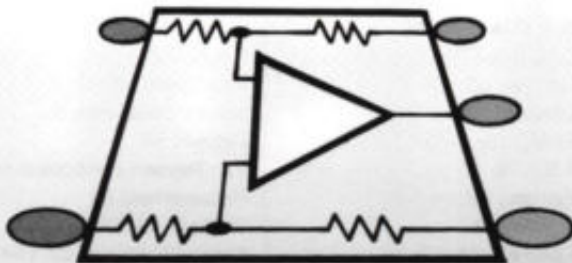
De beslissing tussen "zelfbouw" en "kopen" is soms heel moeilijk, maar niet voor deze nieuwe monolitische versterkers van Burr-Brown. Men kan hiermee te veel besparen op ontwerp-, acquisitie- en fabrikage kosten, reparatie en kalibratie alsmede op ruimte. Bovendien zorgt Burr-Brown's superieure prestatie en doelmatigheid ervoor om snel en eenvoudig analoge ontwerpproblemen op te lossen.

INA 105



De INA 105 is een top OpAmp met een lage drift weerstandsnetwerk op een enkele chip; hermetisch gesloten en beschermd in een metalen TO-99 of low cost plastic DIL behuizing. Totale nauwkeurigheid, $\pm 0,015\%$, is zo goed dat men zelden externe (trim-) potentiometers nodig heeft.

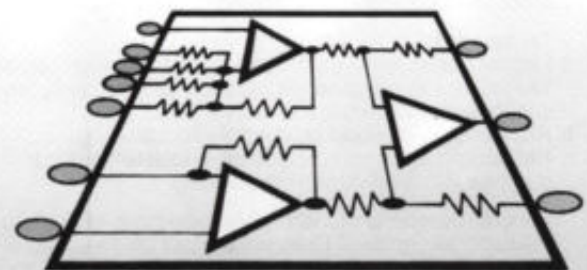
Te gebruiken in honderden schakelingen – als eenvoudige differentiële versterker, inverter met versterkingsfactor 1, 4-20mA zender, factor $-\frac{1}{2}$ versterker met $\pm V_{cc}$ uitgangsspanning, absolute waarde versterker – de datasheet geeft meer dan 25 toepassingen maar er zijn nog talloze andere mogelijkheden te bedenken.



INA 110



De INA 110 is een zeer snelle FET ingangs instrumentatie versterker. De insteltijd is slechts $4 \mu s$ tot $0,01\%$, vlug genoeg voor data-acquisitie systemen met hoge scansnelheid. De FET buffer met een $50 pA$ ingangsstroom vereenvoudigt de verwerking van zeer kleine signalen van ongebalanceerde of hoge impedantiebronnen. D.m.v. weerstanden van zeer hoge waarden kan gemakkelijk bescherming tegen overspanning en laagdoorlaat ingangsfilters worden toegevoegd. Gebruik daarom de INA 110 in combinatie met industriële opnemers, rekstrookjes, thermokoppels en RTD's.



Specificaties	INA 105	INA 110
Biasstroom max.	N/A	50pA
CMR, min.	86dB	106dB
Versterkingsfout, max.	0,01%	0,02%
Insteltijd (0,01%)	5μsec	4μsec
Versterking	1	1, 10, 100, 200, 500
Ruis ($F_c = 10kHz$)	60nV/√Hz	10nV/√Hz
Temperatuurbereik	-25°C tot +85°C	-25°C tot +85°C
Prijs per stuk	f 15,75	f 39,75

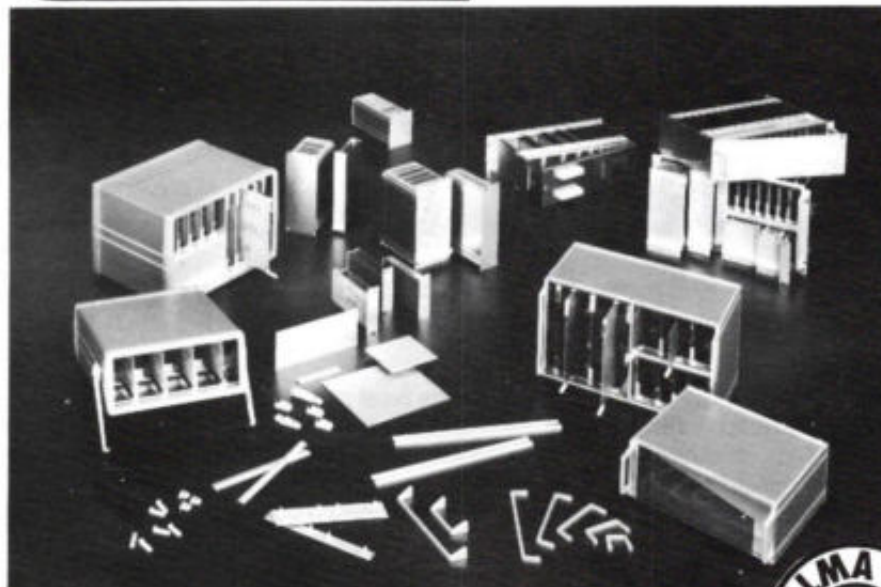
N/A = niet van toepassing

Gedetailleerde informatie ligt voor u klaar bij:
Burr-Brown International B.V., Postbus 7735,
1117 ZL SCHIPHOL-OOST, tel: 020-470590,
fax: 020-470357, tlx: 13024.

BURR-BROWN®
BB

Improving Analog Productivity

ELMA & VAN REIJSEN



Kwaliteit uit VOORRAAD!

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V.**

postbus 5005
2600 GA Delft
telefoon 015-569216
telex 38126
telefax 015-566501



Elmaset 2000

Het Elmaset 2000-programma is een compleet systeem voor universele inbouw. Kaartenframes en behuizingen zijn volgens het blokkendoosprincipe opgebouwd.

- kaartenframes
- tafelkastjes
- inbouwsets
- cassettes
- accessoires

Voor uitgebreide informatie vraag Elma katalogus no. 2.

☐ o stuur ons documentatie ELMASET
☐ o neem contact met ons op
☐ o stuur ons de voorraadkatalogus 86/87

bedrijf _____
 naam _____
 afd. _____
 adres _____
 plaats _____
 tel. _____

De Hogere Technische School te Dordrecht vraagt voor zo spoedig mogelijk een

technisch medewerker m/v

De taak bestaat o.a. uit:

- a. Het beheer en het onderhoud van de aanwezige apparatuur, vooral op computergebied zoals processoren, processor-gestuurde instrumenten en plc's;
- b. Assisteren bij flexibele productie-automatisering;
- c. Het onderhouden van de meestal Engelstalige documentatie van de diverse instrumenten.

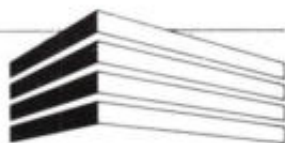
Voor de betreffende functie wordt gevraagd: MTS-diploma Elektrotechniek of Elektronica ofwel gelijkwaardig diploma. Kennis van de Engelse taal is vereist. Enige ervaring strekt tot aanbeveling.

Salaris volgens rijksregeling in de rang van technisch medewerker.

Sollicitaties binnen 2 weken na het verschijnen van dit blad te richten aan de directeur der H.T.S., ir. H. van Dijk, Oranjelaan 262, 3312 GM Dordrecht.

Telefonische inlichtingen kunnen worden verstrekt door ir. G.E. Moret, adjunct-directeur. Tel. 078-143277, toestel 27.

**HTS
DORDRECHT**



ADVERTISEERDERSINDEX

Aerowave 77	Klees Electronics 80
Air Parts 59, 78	Koning en Hartman O-2, 17, 34, 43, 76
Analog Devices O-3	KTT 4, 45, 71
Autact 78	Maestrocat (bijsluiter)
Avio Diepen 59, 70	Manudax 30
A.V.T. 73	M.C.A. Tronix 26, 72
Brutech Electronics 5	Microtronica 46
Burr Brown 16, 81	Nenafa 52
C.N. Rood 70	Nieaf Smitt 58, 79
Compac 60	Nijkerk Elektronika 5
Diode 61, 79	Pützfeld 58
EEMC 73	Van Reysen Elektronika 82
E.S.I. 76	Rijksoverheid 80
Elpoma 78	Siemens 24, 25
Figroen 18	Simac Electronics 22, O-4
Fluke 62, 74	Sobelab Electronics 18
Gould ISN 32, 54, 66	Sprague 28
Habia Benelux 61	Technical Tools 52
Hestel 62	Tekelec Airtronic 22
H.T.S. Dordrecht 82	Tetraco 79
Ing. Bur. Hartogs 74	Varilec 38
Intra Electronics 26	Vitronic 20
Intronics 18, 57	Vogels 62
Jobarco 23, 52	Weidmüller 63
Klaasing Electronics 12, 38, 58	



Het middelpunt van Uw ontwerp

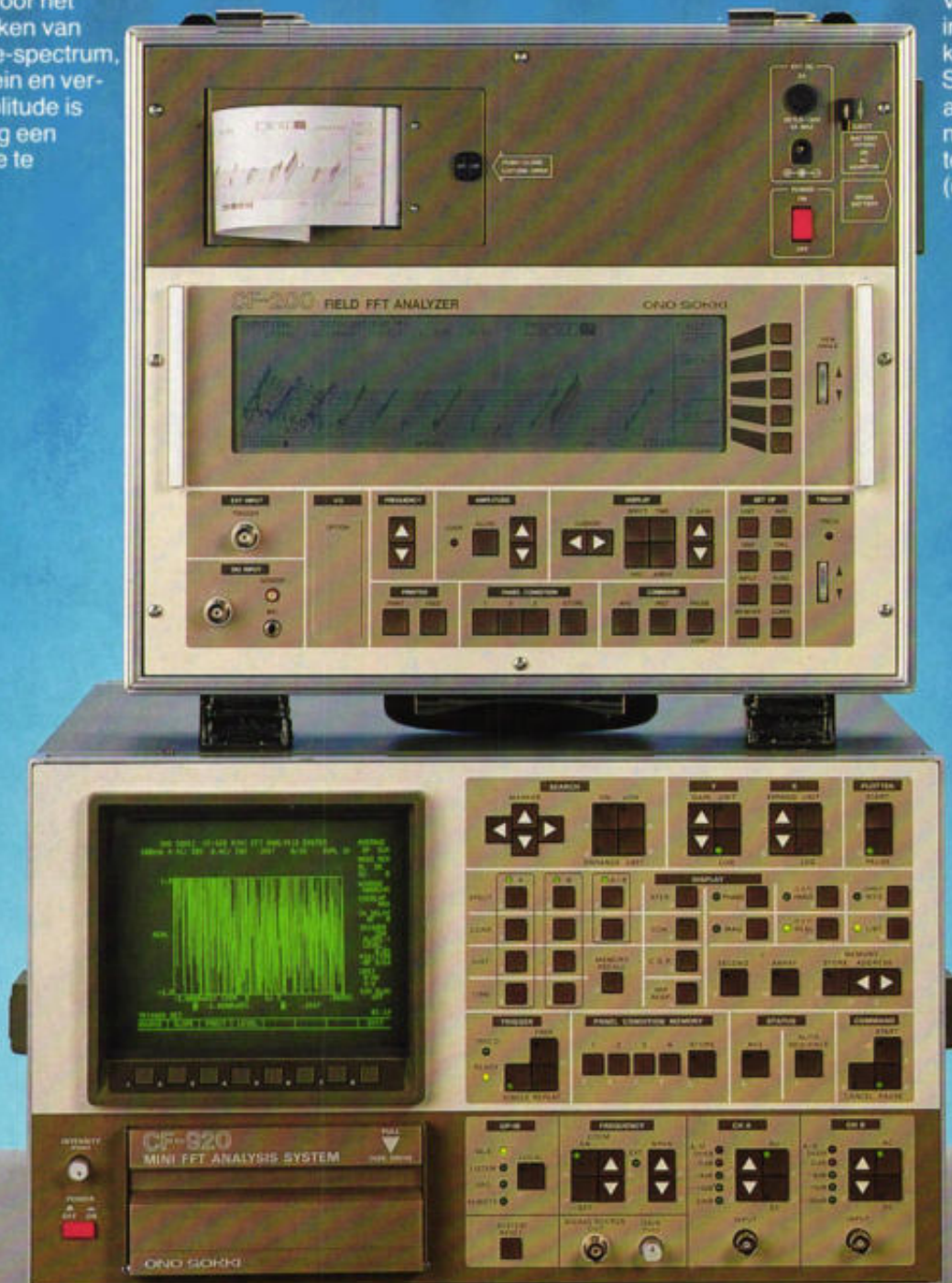
TRILLINGEN

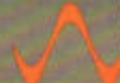
Het niet tijdig ontdekken van slijtage (b.v. bij compressoren, pompen e.d.) kan onaangename gevolgen hebben. De meest effectieve manier om de conditie van de diverse onderdelen te meten, is gebruik te maken van een analyse-systeem dat trillingen registreert. Door het zichtbaar maken van het frequentie-spectrum, het tijdsdomein en vermogens-amplitude is het eenvoudig een juiste analyse te maken.

Ono Sokki maakt FFT analyzers - met een groot meetbereik - die dat doen. De mobiele CF-200 Field FFT Analyzer (frequentiebereik van DC tot 20 KHz), of het compacte CF-920 Mini FFT Analysis System (frequentiebereik van DC tot 100 KHz), met een 128 Kb

geheugen en ingebouwde diskdrive volgens GP-IB standaard. De wave analyzers van Ono Sokki zijn veelzijdig en zijn evenzo gemakkelijk toe te passen bij het analyseren van geluidsafwijkingen (b.v. bij luidsprekers, concertzalen e.d.).

Voor uitgebreide informatie kunt u contact opnemen met Simac electronics, afdeling test- en meetapparatuur, tel. 040-582303 (doorkiesnummer).



 **simac**
electronics