

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

- Een nieuw CAD-tijdperk
- Grafische werkstations steeds intelligenter
- CAD in Nederland



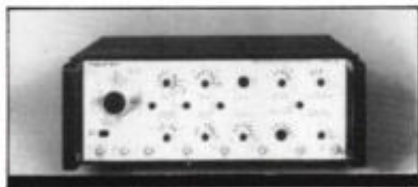
Themanummer
**Computer Aided
Design**

ons leveringsprogramma

spanning tafelveedingen DIGITAAL (E)EPROM-copiers (E)EPROM-programmers-emulation woordgeneratoren, dig. test systemen, busanalyzers logic analyzers HOOGSPANNING tafelveedingen modules delers HOOGFREKVENT signaal- en synthesized generatoren zwaai-generatoren vaste, afstembare en mini-filters modulatiemeters groupdelay analyzers scalaranalyzers/meetsystemen spectrumanalyzers detectors, verzwakkers, accessoires CATV kabelzwaaisystemen spectrumanalyzers, levelmeters stralingmeetapparatuur ijkgenerator reflectiedampingmeetsystemen groepenlooptijd TV/RADIO VHF-UHF-zwaai-generatoren MF-zwaai-generatoren Video-zwaai-generatoren TV-geluid-zwaai-generatoren distributieversterkers AF-FM-zwaai-generatoren HF Communicatie (voor service) modulatiemeters service-generatoren transmitter-monitoren testsets MICROGOLF frequentie-stabilisatoren, oscillatorvoedingen signaalgeneratoren zwaai-generatoren synthesizers spectrumanalyzers scalaranalyzers/meetsystemen detectors, verzwakkers, accessoires IJKAPPARATUUR spanning, stroom, weerstand microgolfsignaalreflectie HF- en microgolfcalibratiecomponenten COMPONENTEN halfgeleiders coaxiaal actief coaxiaal passief golfpijp connectors, coaxkabel hoogspanningsmodules speciale elektronische SENSOREN voor temperatuur infrarood temperatuur koolstofgehalte druk verplaatsing afstand diameter of dikte benaderingsschakelaars rekstroken versnelling toerental doorstroming shaftencoders de conserven industrie AANWIJSINSTRUMENTEN analoog voor temperatuur druk infrarood temperatuur AANWIJSINSTRUMENTEN digitaal voor temperatuur druk infrarood verplaatsing afstand dikte diameter versnelling toerental, toerental-verhouding wissel- en gelijkspanning wissel- en gelijkstroom ALARMEENHEDEN EN SYSTEMEN voor temperatuur infrarood temperatuur druk verplaatsing afstand dikte diameter versnelling toerental BCD positie REGELAARS analoog voor temperatuur infrarood temperatuur druk universele proces REGELAARS digitaal voor temperatuur universele proces REGELAARS microprocessorbased voor temperatuur universele proces MULTI-LOOP REGELSYSTEMEN voor temperatuur COMPUTERGECONTROLEERDE REGELAARS/REGELSYSTEMEN voor temperatuur druk toerental SPECIALE REGELAARS matrijstempertuur rubber-vulkanisatieproces pressure-transfers screen change koolstofgehalte smelttemperatuur (kaskade) auto-tuning (temperatuur) COMPLETE MACHINESTURINGEN voor spuitgietsmachines extruders blaasspuitsmachines sequentiële warmtebehandelingsprocessen computersystemen PROGRAMMEERERS mechanisch elektronisch microprocessor based met ingebouwde regelaar RECORDERS lijnschrijvers puntschrijvers TOEBEHOREN thermokoppel simulatoren IP omvormer klepsturingsmotoren branderbewakings-systemen, INFRAROOD APPARATUUR stralings-pyrometers microscopen scanners spectrometers radiometers detectors referentiebronnen puls-gever voor toerenmeting DATA ACQUISITIE dataloggers data acquisitiesystemen instrumentatieversterkers busbesturingssystemen VERMOGENS-STURINGEN gelijkstroommotorbesturingen kwikrelais solid state relais thyristoreenheden voor ohmse en inductieve belastingen thyristoreenheden met stroombegrenzungen VERMOGENSVERSTERKERS spanning- en stroomversterkers netsimulatiesystemen wisselspanningsstabilisatoren frequentiestabilisatoren frequentie-omvormers stoorpuls-simulatoren BEPROEVINGSAPPARATUUR voor zekeringautomaten spoelen en transformatoren Volt- en Ampèremeters Watt- en kWh-meters multimeters complete computergepaste testsystemen TIJDRELAIS EN TELLERS tijd- en impulsrelais elektronische tijdmeter elektronische tellers

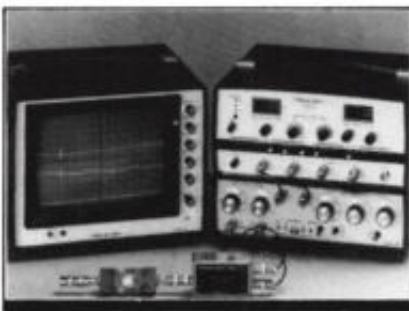
OM 'N LANG VERHAAL KORT TE HOUDEN...

...Wij hebben dus meer in huis dan enkele, u bekende, producten. Met andere woorden: Air Parts is uw all-round gespecialiseerde gesprekspartner, als u een probleem hebt op het gebied van test- en meetapparatuur. Service en kwaliteit staan hierbij hoog in het vaandel. Niet voor niets is onze naam Air Parts! Begonnen als leverancier van componenten met stringente normen voor de luchtvaartindustrie, weten wij wat er onder kwaliteit wordt verstaan. Maak gebruik van deze know-how en ontdek de veelzijdigheid van Air Parts.



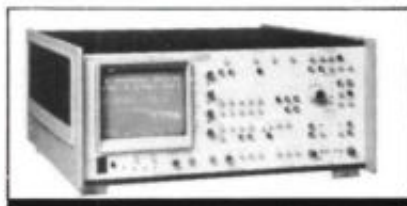
De laagfrequent generatoren van Wavetek bijvoorbeeld, geven antwoord op

nagenoeg elke applicatie. Dit complete programma omvat functie-generatoren, puls-generatoren, synthesizers, zwaai-generatoren en programmeerbare generatoren.



De HF en microgolf test- en meetapparatuur omvat een uitgebreide keus aan zwaai-generatoren, die samen met Wavetek beeldschermen, filters, detectors en reflectiemeetcomponenten, voor vele applicaties een antwoord heeft.

Eenzelfde keuze is er in signaal-generatoren, modulatiemeters, groupdelay analyzers, communicatie-, CATV- en TV-meet-apparatuur.



Spectrumanalyse, fase-metingen, transferfuncties, bode- en nyquistdiagrammen, correlaties en transiënten kunt u meten met de multifunktie FFT-analyzers van Wavetek. Tevens is er een uitgebreid programma instelbare actieve filters, met een rolloff tot max. 115 dB per octaaf.

Bel voor de nieuwe Wavetek catalogus en eventuele andere dokumentatie.



AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn Tel. 01720-43221*

VEELZIJDIG IN TEST-EN MEETAPPARATUUR

8 april 1983
31e jaargang

ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICA

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

Versijnt 22 x per jaar

Redactie:
Hoofdredactie: H. ten Bosch
Chef redactie: ing. J. P. A. van Prooijen
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
ing. J. van Egdom, J. C. Meijer,
Secretariaat: Mej. D. Kaauf (05700) 91374

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, L. Bijnen, C. L. Doesburg,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwin, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt,
W. Olthoff, drs. C. F. Ruyter, drs. F. M. Schimmel,
D. Sjobbema, J. G. Smilde, H. Smits,
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt,
B. van Wierst, D. Winia.

Correspondenten:
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance
(Engeland), J. Gee (Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),
W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), H. Saeyns (België), M. Verstrepen (België)

Advertenties:
05700-91471 (H. Smienk)

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

Abonnementen en losse nummers
Jaarabonnement: Nederland f 69,40 (incl. 4% BTW)
België f 1310 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: Nederland f 4,35 (incl. 4% BTW)
België f 83 (incl. BTW)

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

Betaling
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

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

Telefoonnummers
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

België
Verantwoordelijk uitgever voor België:
J. Frencken, Transistorstraat 3, 3590 Hamont.

Besteladres:
Transistorstraat 1, 3590 Hamont - Tel.: 011-445141

De in Elektronica opgenomen schema's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

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

Ongeautoriseerde verveelvoudiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden. © 1983

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de

Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopieren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurd Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -
en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie
van de Periodieke Pers van België
ISSN 0033-7854

INHOUD



De omslagfoto:

Een nieuw randapparaat voor CAD/CAM-systemen is het kleurenbeeldstation 4113. In combinatie met de „ink jet“-kleurenplotter 4691 kunnen gecompliceerde modellen en figuren veelkleurig worden afgedrukt, waarvoor men details eenvoudiger kan onderscheiden, zie pag. 61 (foto Tektronix).



INTRO

Computerondersteuning bij ontwerp, test en fabricage 6

ACTUEEL

Zakennieuws. 10
Vacaturebank 11
Cape '83 37

COMPUTERTECHNIEK

CAD/CAM: Een veelzijdig gereedschap 15
CAD in Nederland 31
Hoe CAD-systemen aan hun plaatje komen 49
Het CAD/CAM-werkstation. 59
Kleurenterminal met ink jet-techniek 61
Vrijehand-symbooltechniek 67
CAD voor printplaten verhoogt produktiviteit 71
Een nieuw CAD-tijdperk breekt aan 79

PRODUKTINFORMATIE

Informatieverwerking 87
Meetinstrumenten 89



De Nr. 1 voor discrete halfgeleiders: ITT Semiconductors

Distributors

Voor Nederland

Heynen B. V.

Postbus 10, 6590 AA Gennep
Tel. 08851-1956, Tlx. 37282

ITT Standard Nederland

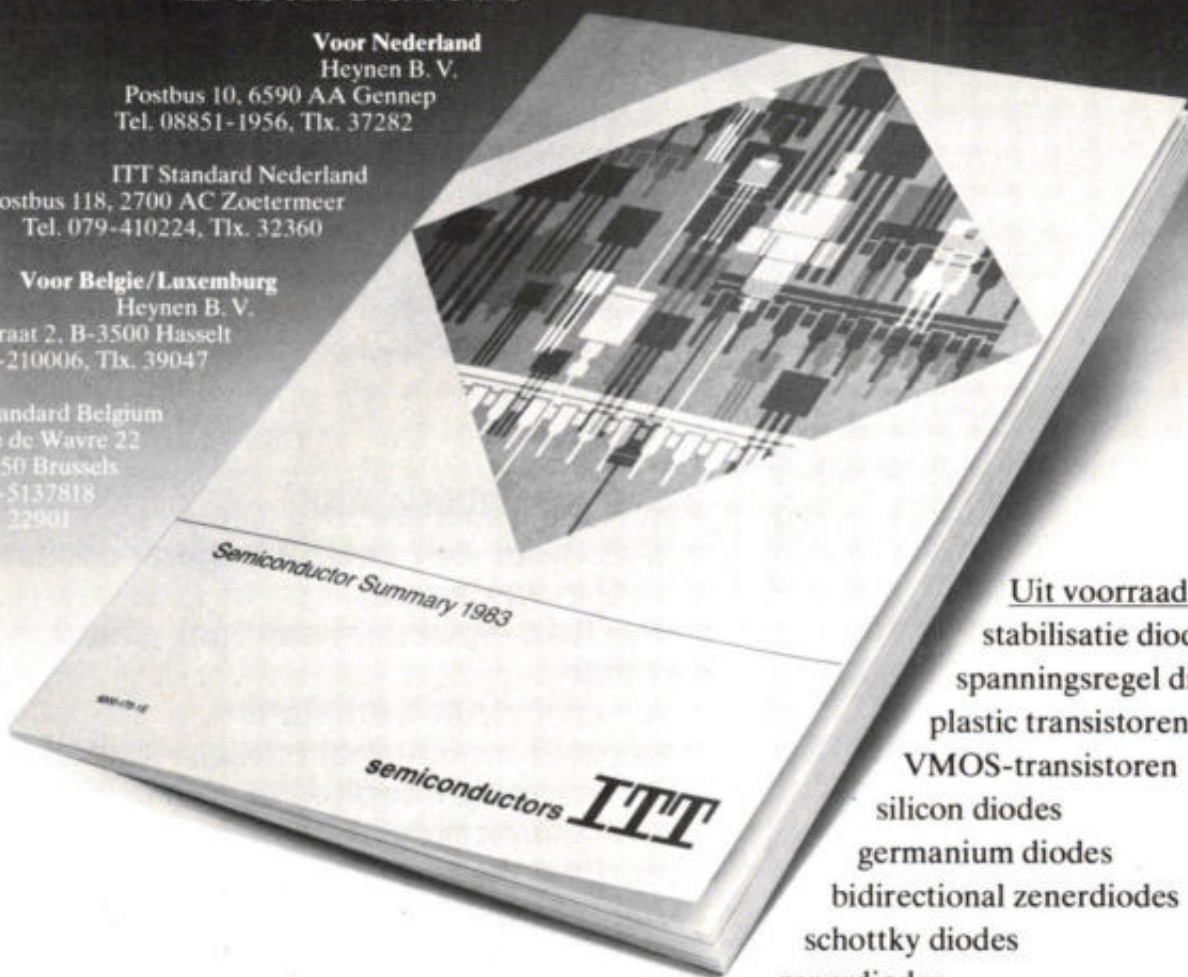
Postbus 118, 2700 AC Zoetermeer
Tel. 079-410224, Tlx. 32360

Voor België/Luxemburg

Heynen B. V.

Bedrijfsstraat 2, B-3500 Hasselt
Tel. 011-210006, Tlx. 39047

ITT Standard Belgium
chaussée de Wavre 22
B-1050 Brussels
Tel. 02-5137818
Tlx. 22901



Uit voorraad leverbaar:

stabilisatie diodes
spanningsregel diodes
plastic transistoren
VMOS-transistoren
silicon diodes
germanium diodes
bidirectional zenerdiodes
schottky diodes
zenerdiodes
gelijkrichters

Schrijf of bel NU
en vraag de Semiconductor Summary 1983

semiconductors **ITT**



Op z'n snelst van concept naar geautomatiseerd meetsysteem: De Hewlett-Packard Interface Bus zorgt ervoor.

Meer dan alleen een Interface-systeem.

Ruim 190 HP-IB meetinstrumenten en een verscheidenheid aan computers, plus uitgebreide documentatie en ondersteuning, stellen u in staat snel en probleemloos geautomatiseerde meetsystemen te realiseren.

U profiteert daarbij van de meer dan 10 jaar lange ervaring die Hewlett-Packard heeft met het koppelen van meetinstrumenten en computers, en van de daaruit gegroeide professionele service en ondersteuningsmogelijkheden.

HP-IB: Uitvoerige documentatie.

In de vorm van technische brochures, bedienings- en service-handboeken, handleidingen voor programmering en vele uitgewerkte praktijkvoorbeelden. Wij bieden u daarmee de ideale begeleiding in alle fasen, van concept tot gebruiksklaar systeem.

HP-IB: Brede ondersteuning.

Hewlett-Packard biedt u niet alleen hulp bij de keuze van apparatuur en de systeem-configuratie, maar ook bij de training voor gebruik en onderhoud. En zo u wilt, zijn door middel van contracten vaste onderhouds- en service-afspraken te maken.

HP-IB: Snelle resultaten.

Hewlett-Packard voorziet u met HP-IB van de middelen die nodig zijn om snel geautomatiseerde

meetsystemen te ontwerpen, configureren en implementeren.

Sneller dan u misschien voor mogelijk houdt.

Wilt u nader over HP-IB worden geïnformeerd? Een goede start voor u is het aanvragen van onze 20 pagina's tellende HP-IB brochure. Gebruikt u daarvoor onderstaande coupon.

Bellen kan natuurlijk ook, naar:

Hewlett-Packard Nederland B.V. in Amstelveen,
020 - 47 20 21.



HP-IB: Niet slechts IEEE-488, maar hardware, documentatie en ondersteuning. De kortste weg naar complete meetsystemen.

COUPON

EL-06-04-83

Zend mij s.v.p. uw HP-IB brochure.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf/Instelling: _____

Adres: _____

Postcode + Plaats: _____

Telefoon: _____

Mijn toepassing is: _____

In open, ongefrankeerde enveloppe zenden
aan: Hewlett-Packard Nederland B.V.,
Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



**HEWLETT
PACKARD**



Computerondersteuning bij ontwerp, test en fabricage

Het begrip „Computer Aided Design" werd voor het eerst gebruikt in 1956 op het MIT (Massachusetts Institute of Technology), en daarbij ging het over ontwerpen in een werkplaats. Zoals bij zovele hoogtechnologische ontwikkelingen waar een relatie met de computertechniek bestaat, ligt de bakermat van de CAD-ontwikkeling in de Verenigde Staten.

In 1961 brachten de Russen in de persoon van Joeri Gagarin de eerste mens met hun Spoetnik in de ruimte, wat voor de Verenigde Staten aanleiding was het Apollo-project bekend te maken. De opzet van het Apollo-project was, om binnen tien jaar de eerste mens voet op de maan te laten zetten en daarmee in één klap de voorsprong van de Amerikanen op het gebied van de ruimtevaart duidelijk te maken. Aanvankelijk nam bij het Apollo-project het rekenwerk de meeste tijd in beslag. Het ging voornamelijk om sterkteberekeningen waarin vele complexe integraal- en differentiaalvergelijkingen voorkwamen. Met man en macht werd gewerkt aan het ontwikkelen van computerprogramma's die dit rekenwerk aankonden. Een tweede „bottleneck" was echter het ontwerpen en maken van constructietekeningen. Er waren zeer veel ontwerpers nodig om het project binnen de gestelde tien jaar rond te krijgen. Alle bedrijven die mogelijk een bijdrage tot het project konden leveren werden ingeschakeld met NASA als overkoepelend en organiserend orgaan. Behalve de voordelen van een dergelijke samenwerking die er voor het Apollo-project waren, was het voor veel bedrijven een stimulans om ook zelf iets in de richting van CAD te gaan doen. Met name in de vliegtuig- en auto-industrie (General Motors, Ford enz.) was dit het geval.

Overige mijlpalen die in belangrijke mate aanleiding hebben gegeven tot computerondersteuning in ontwikkeling en fabricage zijn, in chronologische volgorde:

1944 - 1950:

Onderzoek en ontwikkeling van de eerste digitale computers:

Mark I (Manchester University)

Binac (Mauchly & Eckert)

Edvac (University of Pennsylvania)

Seac (Nationaal Bureau of Standards)

Whirlwind (MIT)

1951:

Commerciële invoering van de Mark 1 (Ferranti) en Univac

1 (Remington Rand). Ontwikkeling van magnetisch kerngeheugen.

1952:

Introductie van de eerste numeriek bestuurd gereedschapsmachine. IBM lanceert haar eerste commerciële produkt, de IBM 701.

1957:

Conceptie van FORTRAN; computers uitgerust met on-line grafische uitvoermedia.

1959:

Invoering van het APT (Automatically Programmed Tools) programma in luchtvaartindustrieën.

1960:

Eerste toepassingen van halfgeleiders in de computertechnologie.

1963:

Demonstratie op het MIT van Sutherland's Sketchpad Systeem.

1964:

Vrijgave van de eerste ICES (Integrated Civil Engineering System) en AED (Automated Engineering Design) versies.

1969:

Ontstaan van de eerste leveranciers van CAD-turnkey systemen.

DE ONTWIKKELING VAN EEN PRODUKT

De tijdverdeling in het ontwikkelingsproces van een produkt tot aan de produktievoorbereiding kan ongeveer als volgt worden weergegeven:

- ontwerpen 20%
- rekenwerk 5%
- tekenen en detailleren 30%
- ondersteuning (studeren, vergaderen, zoeken, enz.) 45%

Hier ligt dan ook de oorsprong van de toepassing van computers als hulpmiddel bij de ontwikkeling van een produkt.

Door gebruik te maken van computers voor de visualisering van constructietekeningen ontstonden de eerste CAD-systemen in de ruimtevaart- en vliegtuigindustrie en in de elektronische industrie (vanaf het midden van de jaren '60 tot het midden van de jaren '70). We kunnen dit de *eerste generatie CAD-systemen* noemen. Kenmerken van deze eerste generatie zijn:

- weinig gebruikersvriendelijk;
- construeren moeilijk of onmogelijk;
- voorzien van maten en arcering gebrekkig of onmogelijk;
- methoden voor opslag van gegevens rudimentair;
- koppelingsmogelijkheden zeer gering.

Door verbetering van deze gebreken op grond van de reeds ontwikkelde systemen ontstond de *tweede generatie CAD-systemen* in het midden van de jaren '70. De problemen van de eerste generatie werden echter nooit helemaal opgelost en ondanks de toch wel aanzienlijke verbeteringen hebben bijna alle systemen een voortdurende ondersteuning van specialisten nodig. De vraag blijft of je nu het best een constructeur danwel een programmeur met het systeem moet laten werken. Wanneer een constructeur met het systeem werkt zal hij een lange inleerperiode nodig hebben en men wordt genoodzaakt dure specialisten op te leiden of in te kopen ter ondersteuning. Het duurt in het algemeen veel langer dan men vooraf denkt, voordat de door de leverancier aangeprezen produktiviteit is bereikt en het rendement van de investering blijft dan ook vaak achter bij de verwachtingen.

Ook in Europa heeft men niet stilgezeten. In Engeland, Frankrijk en Duitsland werden CAD-ontwikkelingen gestart. In Engeland ontstond het fameuze „CAD Centre” in Cambridge al in het begin van de jaren '70. Dit CAD-centrum bestaat momenteel nog wel maar daar is dan ook alles mee gezegd. Frankrijk was in die periode bezig met CAD-toepassingen in de auto- en vliegtuigindustrie (Matra, Dassault, Renault). In Nederland hebben in die tijd de TH Delft

en de Universiteit van Nijmegen wat aan de ontwikkeling van een CAD-systeem gedaan op basis van buitenlandse ontwikkelingen. Het project in Nederland flopte door gebrek aan coördinatie, aandacht en leiding en het systeem werd doorverkocht aan de universiteit van Trondheim in Noorwegen.

Duitsland kwam in de tweede helft van de 70'er jaren met een geheel andere aanpak. Vanuit universiteiten, waarvan die van Berlijn in dit verband wel de belangrijkste is, werden de CAD-systemen ter beschikking gesteld aan ingenieurs en constructeurs die duidelijk niet computer-gericht waren. Het uitgangspunt was niet het zichtbaar maken van numerieke informatie maar juist het construeren en tekenen m.b.v. de computer en vervolgens vastlegging van de aldus ontstane informatie. Vanuit deze voor de hand liggende invalshoek ontstonden vanzelf eisen t.a.v. gebruikersvriendelijkheid, nauwkeurigheid, methoden voor opslag van gegevens, koppelingsmogelijkheden met randapparatuur en snelheid.

Op deze wijze ontstond de *derde generatie CAD-systemen* met als voornaamste verschil t.o.v. de voorgaande dat het construeren en tekenen slechts een bijproduct was terwijl dit bij de derde generatie juist uitgangspunt en hoofdprodukt is. Hierdoor is de derde generatie CAD-systemen in ieder geval effectief bij minimaal 35% van het totale ontwikkelingswerk zonder dat de overige aspecten hiervan in het gedrang komen en het gebied dat in de ontwikkeling wordt bestreken is ongeveer tweemaal zo groot als bij de tweede generatie CAD-systemen het geval was.

Het aanwezig zijn van bestaande constructies, normen en standaarden bepaalt in belangrijke mate de effectiviteit van het systeem: juist in de mogelijkheid snel en eenvoudig veranderingen te kunnen aanbrengen ligt de kracht van CAD-apparatuur.

Omdat de derde generatie CAD-systemen een korte leerperiode heeft en omdat er snel „bruikbare” informatie aanwezig is, wordt eerder gebruik gemaakt van de grote kracht van het systeem die ligt in de mogelijkheid van het wijzigen. Om deze redenen is de derde generatie eerder productief en is het rendement van de investering hoger.

Analoog schakelen, dat doe je met Siliconix



Of het nu gaat om 1-2-4 kanaals schakelaars, om 4-8 of 16 kanaals multiplexers, om DPST, SPDT, SPST, SPDT uitvoering, om breek-voor-maak of maak-voor-breek actie, om DMOS, CMOS of N-JFET technologie, om versies met of zonder drivers of latches; Siliconix biedt u door zijn uitgebreidheid de beste keus.

En door het latch-proof PLUS-40 CMOS proces, dat voedingsspanningen tot 44V toelaat, tevens de meest betrouwbare. Wilt u meer weten? Bel met Bert van der Linden (tst. 132).



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*



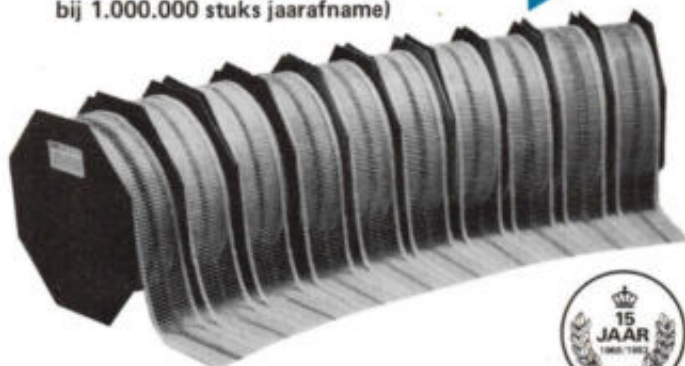
UNION

STANDAARD METAALFILMWEERSTANDEN VOOR EEN "KOOFFILMPRIJS"

De standaard metaalfilmweerstand van Union, 1/4 Watt, 50/o, 50 ppm, maken qua prijs en specificatie het gebruik van koolfilmweerstand zinneloos. Tevens heeft Union metaalfilmweerstand 1/4 Watt, 10/o - 50 ppm voor zeer scherpe prijzen.

De kostprijs van Uw produkt kan omlaag door weerstanden gunstiger in te kopen; de kwaliteit omhoog door koolfilm te vervangen door metaalfilm. De weerstanden kunnen geleverd worden op tape in doos, in bulkverpakking, of op tape op reel. Stuur ons Uw weerstandsbehoefte en wij maken U een aanbieding die klinkt als een klok. Ook voor kleinere verbruikers zijn de prijzen zeer interessant.

(vanaf Hfl. 2,- per 100
bij 1.000.000 stuks jaarafname)



Van beide series is de E24 reeks leverbaar uit voorraad Oosterhout.



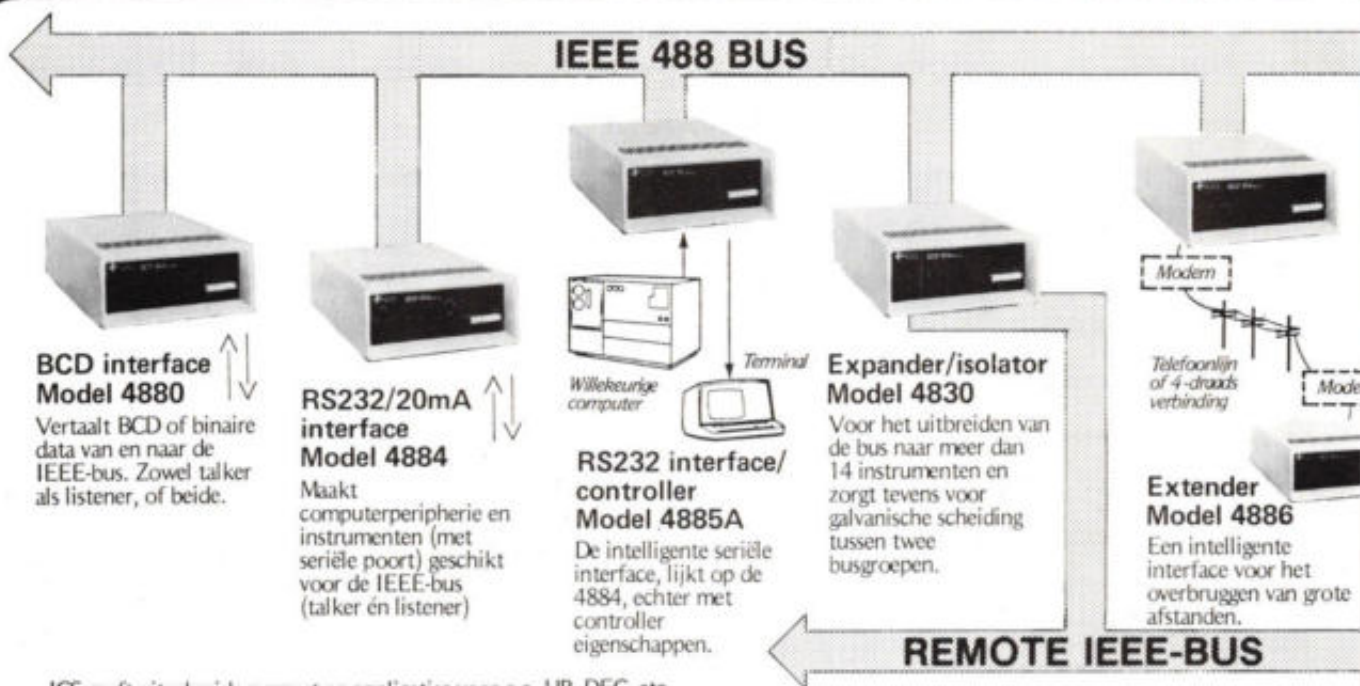
PROFESSENELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

Infonummer 1

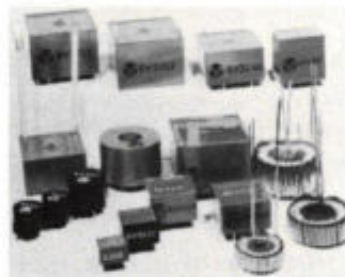
ICS IEEE-bus Producten



ICS geeft uitgebreide support en applicaties voor o.a. HP, DEC, etc.

POWER-COMPONENTEN VAN VARILEC

NIEUW



HARTMANN

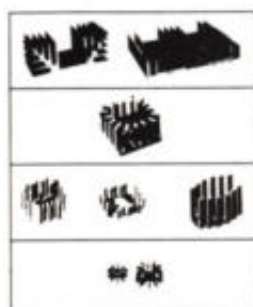
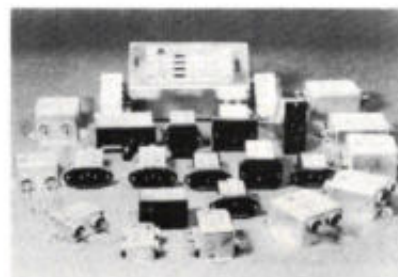
- * SMOORSPOELEN
- * NETFILTERS
- * FERRIETKERNEN
- * SPEICHERDROSSELN
- * NET-ENTREE'S
- * RINGKERNTRANSFORMATOREN

... uitgebreide Hartmann catalogus op aanvraag.

ALPHA-TRONIC

- * KOELLICHAMEN
- * KOELPROFIELEN
- * KLEINE HEATSINKS

... uitgebreide catalogus ALPHA-TRONIC op aanvraag



VARILEC b.v.

NL - 6534 AJ NIMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 44 56 60 - Telex 48653-varlec-nl

C.N. ROOD B.V.

CORT V.D. LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 - 2280 AA RIJSWIJK
TEL. 070 - 996360 - TELEX 31238



IEEE 488 BUS



Relais interface Model 4874

in 24 relaiscontacten
takelen, ook geschikt
voor grote stromen.
Heeft vier
takelprogramma's en
een BCD ingang voor
v. DVM of
meetmeter.



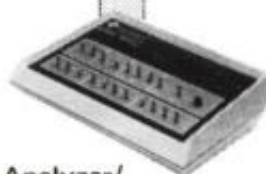
Analoge interface Model 4871

Vier tot zes separate,
analoge uitgangen (-10
tot +10V, 0 - 10V of
4 - 20mA). Heeft vier
relaiscontacten en
accepteert BCD data.



Spraaksynthesizer Model 4800

Laat de IEEE-bus
'spreken'. Heeft een
woordenschat van 300
woorden en uitgebreide
editing mogelijkheden.



Analyzer/ controller Model 4810

Voor snel debuggen van
de IEEE-bus.
- 100 geheugenlocaties
- real time of step mode
in zowel analyzer als
controller mode
- loops



Losse OEM kaarten

4823
binair/BCD interface
4824
RS232/499 interface
4825
RS232 naar IEEE
interface/controller
4828
parallel data naar
IEEE interface/
controller

Voor België: C.N. Rood N.V., Brussel. Tel. 7352135.

Philips koopt rest Valtec

U.S. Philips Corporation, een dochter van *United States Philips Trust* heeft met *M/A-Cor, Inc.* te Burlington, Massachusetts U.S.A. overeenstemming bereikt inzake overname van 50% in Valtec. Dit is het resterende in bezit van M/A-Cor. zijnde belang in Valtec te West Boylston Massachusetts, een van de belangrijkste producenten van glasvezel en glasvezelkabel voor toepassing in telecommunicatie, data-transmissie en voor militaire doeleinden. U.S. Philips verwierf reeds in februari 1981 een 50%-belang in Valtec.

Philips levert met zijn PCVD (*plasma chemical vapor deposition*) proces een belangrijke bijdrage tot de optische-vezeltechnologie. Valtec zal het PCVD-procedé gaan toepassen naast zijn huidige MCVD (*modified chemical vapor deposition*)-methode. Verwacht wordt dat Valtec een

steeds belangrijker rol zal spelen in de Philips-activiteiten op het gebied van glasvezels. Als volledig Philips-bedrijf heeft Valtec uiteraard toegang tot de grote technische kennis van de Philips Research Laboratoria. Uitwisseling van kennis zal zowel Philips als Valtec de mogelijkheid bieden hun internationale positie op het terrein van optische transmissie te versterken.

IC's volgens klantenspecificatie

In het artikel „IC's volgens klantenspecificatie“ (*Elektronica* 83/6, pag. 33) gaven we voor informatie een telefoonnummer in Eindhoven. Onze Belgische lezers kunnen echter ook in eigen land inlichtingen verkrijgen en wel op het volgende adres:

Philips en MBLE Associated, Paviljoenstraat 9, 1030 Brussel (02) 2427400. Men kan vragen naar mevrouw Baroen of de heer Vermeulen.

Herindeling computertak Hewlett-Packard

Met als doel de computeractiviteiten strategisch beter te kunnen begeleiden en de interactie met de cliënt te verhogen, heeft Hewlett-Packard de structuur van een aantal delen van haar computergroep herzien. Hiermee kwam een einde aan een reeks van veranderingen binnen Hewlett-Packard's computerdiscipline. Vanaf nu verlopen de computeractiviteiten via vijf belangrijke groepen:

De *Computer Products Group*, verantwoordelijk voor de ontwikkeling en productie van centrale verwerkingseenheden, besturingsprogramma's, programmeertalen en VLSI-halfgeleiderschakelingen.

De *Information Products Group*, verantwoordelijk voor de ontwikkeling en de productie van randapparatuur, datacommunicatieproducten, databanksystemen, printsta-

tions en programmatuur voor de integratie in informatienetwerken.

De *Personal Computer Group*, verantwoordelijk voor de ontwikkeling en productie van werkstations (terminals), personal computers en andere producten voor individueel computergebruik.

De *Business Development Group*, verantwoordelijk voor de ontwikkeling van, alsmede verkoop aan belangrijke markten van Hewlett-Packard systemen, werkstations, netwerken en toepassingsprogramma's in de vorm van totaaloplossingen.

De *Computer Marketing Group*, belast met de verkoop, marketing, technisch onderhoud en de programma's voor ondersteuning van alle computerproducten in alle markten.

In.: *Hewlett-Packard Nederland B.V., Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK Amstelveen (020) 472021.*

Oudhedenbeurs

Op zaterdag 30 april a.s. van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag 1 mei van 10.30 tot 17.00 uur zal in Emmen de achtste internationale Radio en Technische Oudhedenbeurs worden gehouden. Dit evenement is opgezet als algemene ruil-, verkoop- en expositiebeurs voor liefhebbers en verzamelaars van historische radio's, elektriciteitsmateriaal, telefoon- en telegraafapparatuur e.d.

Deelnemers zijn ondermeer leden van de *Nederlandse Vereniging voor de Historie van de Radio*, de *British Vintage Society*, het *Gesellschaft für Geschichte der Funk* en de Franse club *S.H.R.* Tijdens de beurs zal het *Nederlands Elektrici-*

teits Museum een expositie verzorgen van gloeilampen en radiobuizen.

Ieder die oud technisch materiaal heeft aan te bieden kan aan de beurs deelnemen; men kan daartoe een tafel huren voor 15 gulden per dag. Wel moet men dan in het bezit zijn van een deelnemerskaart. De oudhedenbeurs wordt georganiseerd in de kantine van de Technische School, ingang Weerdingestraat 241, te Emmen.

Voor het aanvragen van deelnemerskaarten en voor inlichting kan men zich richten tot Dhr. M. Ritmeester, *Nieuw-Amsterdamsestraat 34, 7814 VA Emmen (05910) 13721 of 17707.*

ZAKENNIEUWS

Vanaf 14 maart j.l. vertegenwoordigt **Manudax Nederland B.V.** het gehele leveringsprogramma van de fabrikant *Epson*. Dit betreft zowel de printers MX100, FX80 en RX80 als de computers HX20 en QX10.

Tevens wijst de importeur op het verkrijgbaar zijn van een Nederlandstalig HX20-boek.

Inl.: *Manudax Nederland B.V., Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther (04139) 2901.*

Evenals in Nederland, treedt de firma **Rodelco** nu ook in België op als Industrieel Distributeur voor de microcomputers van *Hewlett Packard*. In het Brusselse kantoor van Rodelco is daartoe een demonstratieruimte ingericht.

Inl.: *Rodelco Benelux, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk (Nederland), (070) 995750.*

Zeer recent heeft **Koning en Hartman** de exclusieve vertegenwoor-

diging verworven van *Digelec Inc. (VS)* en *Minato Electronics Inc. (Japan)*.

Beide bedrijven houden zich bezig met ontwikkeling en productie van apparatuur om PROM's, EPROM's en EEPROM's te programmeren alsmede om EPROM's te wissen.

Inl.: *Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Koperwerf 30, 2544 EN Den Haag (070) 210101.*

Ter ondersteuning van de verkoopactiviteiten in Nederland heeft de Schotse firma **Semtech Limited** een kantoor geopend in Hoofddorp.

Het leveringsprogramma van Semtech omvat ondermeer hoogspannings-, vermogens- en fast-recovery-dioden, bruggelijkrichters, hoogspanningsvermenigvuldigers, hoogspanningscondensatoren en componenten voor röntgenapparatuur.

Inl.: *Semtech Limited, Stoholm 70, 2133 KJ Hoofddorp (02503) 30406.*

Indiening voorstellen CAD-projecten VLSI

Europese oproep

De Europese Gemeenschap kan steun verlenen voor sleutelprojecten inzake onderzoek en ontwikkeling op het gebied van CAD-apparatuur en -programmatuur voor het ontwerpen, vervaardigen en beproeven van VLSI-schakelingen. De Europese Commissie heeft een hernieuwde oproep gedaan tot indiening van voorstellen voor projecten op dit terrein. Financiële

steun voor de projecten wordt verleend in de vorm van een subsidie die normaal 30% bedraagt doch eventueel tot 50% kan oplopen. De voorstellen moeten uiterlijk 29 april binnen zijn. Naar verwachting zal de definitieve keuze van de voorstellen in september 1983 plaatsvinden.

Een exemplaar van het inschrijvingsdossier kan worden verkregen bij het voorlichtingsbureau van de Europese Commissie, Lange Voorhout 29, 2514 EB Den Haag (telex: 31094 Euroco nl).

Digital Equipment en Ramtek samen in CAD/CAM

Digital Equipment en Ramtek maken een gezamenlijke marketing-overeenkomst bekend met als doel om in Europa de afzet te bevorderen van delen van een systeem voor computergrafiek dat wordt toegepast bij CAD/CAM. Deze overeenkomst is een uitbreiding van de reeds bestaande overeenkomst tussen beide bedrijven om deze producten in de Verenigde Staten gemeenschappelijk op de markt te brengen. Als resultaat van deze overeenkomst zal Digital VAX-computers met virtueel geheugen leveren als hoofdcomputer, terwijl Ramtek de grafische beeldschermstations van de MARQUIS-serie zal leveren, een speciale versie van Ramtek's topmodel, het grafisch en beeldsysteem RM-9460.

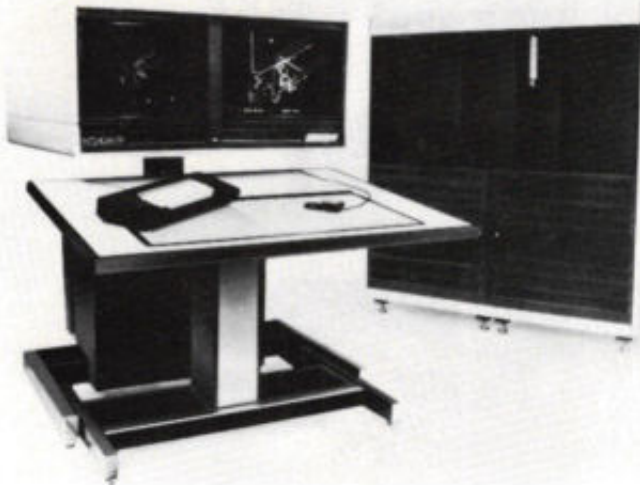
Enkele CAD/CAM-toepassingen voor het complete systeem zijn ondermeer mechanisch ontwerpen,

layout van printkaarten, bouwkundig ontwerpen en het ontwerpen van VLSI-halfgeleiderschakelingen. Ramtek's MARQUIS-serie bestaat uit vier modellen. De gebruiker kan kiezen uit een reeks werkstations met een of twee beeldschermen, die zijn gebaseerd op 8-bit Z80- of 16-bit MC68000-microprocessoren. Alle modellen bestaan uit een beeldgenerator met een grafisch tableau, een zgn. puck („muis"), een toetsenbord en een monitor.

De levering van applicatieprogramma's om het systeem te completeren wordt geregeld door onafhankelijke marketing-overeenkomsten die de beide firma's hebben gesloten met een aantal software-leveranciers. Ramtek, gevestigd in Santa Clara, Californië met een Europees hoofdkantoor in Badhoevedorp is een pionier op het gebied van ontwerp, ontwikkeling en productie van grafische kleurenterminals voor computertoepassingen, industriële monitoren en 'hardcopy'-apparatuur in kleur.

Intergraph in CAD/CAM

Intergraph Corporation, voorheen M & S Computer, werd opgericht in 1969 als een bedrijf gespecialiseerd in onderzoek en ontwikkeling op het terrein van hoogwaardige computertechniek, engineering en advies. In het prille begin leverde het bedrijf zijn bijdrage in het Amerikaanse ruimtevaartproject met het ontwikkelen van grafische methoden ten dienste van vluchtsimulatie en -geleiding.



In mei 1982 is Intergraph European Headquarters verplaatst van Londen naar Hoofddorp, waar tevens Intergraph (Nederland) BV is gevestigd. Binnen het „EHQ” zijn vooral de Product Managers, Applicatie Ingenieurs en Software Specialisten van belang voor de Benelux gebruikers. De afhankelijkheid van de Amerikaanse moederorganisatie is hiermee grotendeels ondervangen. De Europese organisatie omvat thans meer dan 250 medewerkers, daarvan werken er 130 in Hoofddorp.

Tevens zijn twee nieuwe service-organisaties in Hoofddorp opgezet. Intergraph Technical Services is verantwoordelijk voor de logistiek, componentenreparatie, installatie van nieuwe systemen, en hoger echelon software- en hardware-ondersteuning van de 14 lokale vestigingen in Europa. Intergraph heeft eigen vrachtwagens die speciaal aangepast zijn voor het transport van computersystemen. Na een testperiode in Hoofddorp worden de systemen hiermee direct en in eigen beheer naar de gebruikers vervoerd. In Hoofddorp bevindt zich tevens een onderdelenmagazijn van waaruit de lokale vestigingen worden bevoorrad.

Intergraph European Training Center zorgt voor alle opleidingen en cursussen voor het gebruik van de systemen. De groep van gekwalificeerde instructeurs geeft les in het Nederlands, Engels, Duits, Frans, Spaans en Italiaans. Het Training Center beschikt over eigen systemen voor de nodige „hands on”-ervaring tijdens de cursussen.

HET SYSTEEM

Het hart van elk Intergraph-sys-

Intergraph systeem

teem bestaat uit standaard DEC hardware, en, sinds begin 1982, vooral de VAX-lijn processoren.

Hiermee wordt gebruik gemaakt van de expertise van de grootste minicomputerfabrikant ter wereld. De VAX is een zeer bekende computer waardoor veel software pakketten van derden beschikbaar zijn. Intergraph gebruikt de VAX-computers – vanzelfsprekend – in „native mode” en garandeert onvoorwaardelijk de compatibiliteit met de direct van Digital afkomstige VAX-systemen.

Om het systeem geschikt te maken voor interactief grafisch gebruik worden specifieke processoren toegevoegd voor autonoom schijf-beheer, communicatie met de werkstations, en (optioneel) voor „number crunching”. Deze processoren worden in eigen beheer, met gebruik van multi-wiring-technieken vervaardigd. Het Intergraph systeem is modulair opgebouwd en kan zonder conversieproblemen „meegroeien” met het toenemend systeemgebruik.

GRAFISCHE WERKSTATIONS

Tot circa 20 werkstations met eigen intelligentie kunnen aan een systeem worden aangesloten, lokaal tot 2 kilometer of op grotere afstand via een telefoonverbinding. Uniek is het dubbel-beeldschermconcept, waarmee tot 8 verschillende aanzichten van een 2-dimensionaal of een 3-dimensionaal object tegelijk kunnen worden getoond en gemanipuleerd. Goede ergonomische eigenschappen worden onder

meer verkregen door een hoge schermresolutie en „refresh”-snelheid, een grote beeldhelderheid en een flexibele opstelling. Ook kleurenschermen (met dezelfde hoge resolutie van 1024 x 1280 „pixels”) kunnen al of niet in combinatie met zwart/wit schermen worden gebruikt.

DATABANK-CONCEPT

Naast de interactief-grafische mogelijkheden kunnen eveneens databanken volgens het CODASYL-concept door het systeem worden verwerkt. Deze kunnen geheel administratief van aard zijn of ook gekoppeld met grafische gegevens worden gebruikt. In het laatste geval kan een tekening worden voorzien van belangrijke secundaire gegevens zoals materiaallijsten, bestellijsten, prijscalculaties en dergelijke. De structuur van een databank wordt beschreven via een eenvoudige taal: DDL (Data Definition Language). De databank kan interactief, in batch, of

ook programmatisch worden benaderd door middel van een aantal toegangscommando's.

ONDERZOEK EN ONTWIKKELING

Intergraph investeert een relatief groot percentage van de revenuen aan onderzoek en ontwikkeling, zowel op het gebied van hardware als software. Apparatuurontwikkeling vooral om de kosten per werkstation te verminderen en de ergonomische eigenschappen te verbeteren. Een ander oogmerk is het streven om up-to-date te blijven met de recente technologie, bijvoorbeeld op het gebied van grafische displays. Grote vorderingen zijn gemaakt bij het optisch invoeren van bestaande tekeningen en kaarten (optical scanning) waardoor het tijdrovende en kostbare digitaliseren kan worden vermeden. Op het software-gebied wordt de ontwikkeling van probleemoplossingen op diverse applicatiegebieden als hoofdactiviteit gezien.

Nieuwe halfgeleiderfabrikant

Londen-Isocom is de naam van een nieuwe fabrikant van halfgeleiders, die zich in Hartlepool, Teeside (UK) zal gaan vestigen. Het bedrijf legt zich toe op componenten voor militaire, ruimtevaart- en de industriële applicaties. Na verloop van tijd zullen er 500 arbeidsplaatsen komen in het gebied, inclusief de werknemers van toeleveringsbedrijven. Bij het begin zullen 70 werknemers worden aangetrokken,

die voorlopig in een gehuurd pand zullen werken, dat op een industrieterrein is gelegen. De productie zelf zal over ca 12 maanden kunnen beginnen en binnen 5 jaar hoopt men 300 werknemers te hebben. De Cleveland County Council, het ministerie van industrie, privé-bedrijven en een samenwerkingsverband van financiers zorgen voor het benodigde kapitaal.

B. Dance

Elektronica vacaturebank

ELEKTRONICUS

24 jaar, A1 Teletechnieken, Microprocessors en met kennis van BASIC, wonend te Geel, België, zoekt werk in computersector of datacommunicatie, liefst in provincies Antwerpen of Limburg. Bereid tot het volgen van cursussen. Brieven onder nr. E701.

HTS'ER INFORMATIETECHNIEK

26 jaar, zoekt werk in hardware- en software-ontwikkeling. Ervaring in FORTRAN, BASIC en assembly. Momenteel werkzaam aan LABBUS-cassette-interface. Bereid tot het volgen van cursussen. Inl.: (05157) 2603 of brieven onder nr. E702.

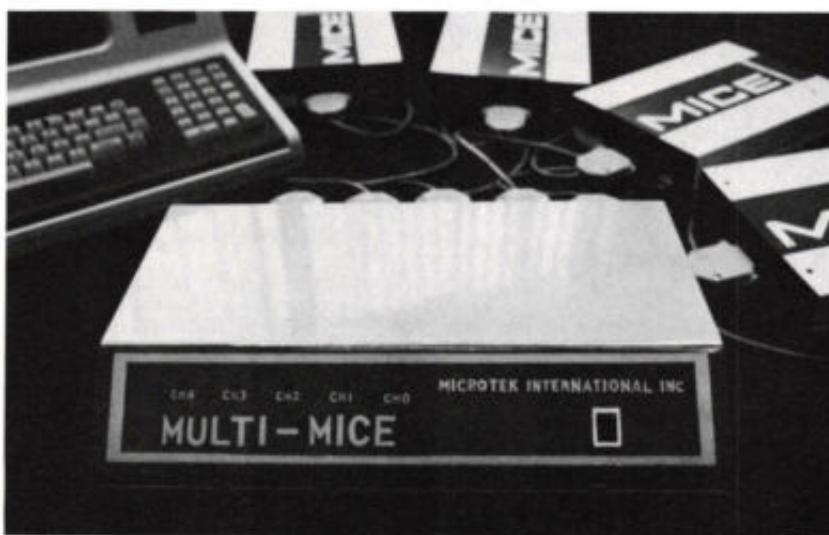
ELEKTRONICUS

29 jaar, diploma's Middelbaar Radio- en Televisietechnicus V.E.V. en Praktische Digitale Techniek (Dirksen), zoekt werk in elektronica. Brieven onder nr. E703.

MTS'ER ELEKTRONICA

22 jaar, in bezit van HAVO-diploma en geïnteresseerd in digitale technieken, zoekt stageplaatsen voor het schooljaar 1983/1984 gedurende perioden van 3...6 maanden. Brieven onder nr. E704.

De meest prijsgunstige oplossing voor uw μ P-problemen



De MICE II van Microtek is werkelijk de meest prijsgunstige real time in circuit emulator.

En wat betreft de uitbreidingsmogelijkheden komt ze goed overeen met een soortgenoot in het rijk der dieren.

De MICE II is een universele in circuit emulator voor zowel 8 of 16 bits microprocessoren. Door de modulaire opbouw is het mogelijk het systeem voor verschillende μ P's in te zetten. Het systeem is uitgevoerd met een real time trace module en

een emulatie geheugen van 32K; uit te breiden met stappen van 32K. Met de MICE II maakt u van uw host- of personalcomputer heel gemakkelijk een ontwikkelsysteem. Communicatie vindt plaats d.m.v. een RS 232 interface. De MICE's kunnen aan elkaar worden gekoppeld met behulp van de multi-MICE, daardoor kunnen meerdere μ P's gelijktijdig worden geëmuleerd.

Voor meer informatie over het zeer aantrekkelijke Microtek programma, of andere producten uit de groep digitale meetsystemen, bel ons dan.



 **simac**
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53

CAD-systeem van Valid

SCALD is de naam van een produkt waarvan de makers beweren dat daarmee de ontwerptijd voor systemen, die zijn opgebouwd uit standaard IC's en gate arrays, met 90% kan worden teruggebracht. Valid Logic Systems Inc. laat weten dat hun SCALD-systeem (Structured Computer Aided Logic Design) het mogelijk maakt ontwerpen te produceren en daar alle fouten uit te halen voor met het construeren van de hardware wordt begonnen. Het SCALD-systeem geeft de ontwerper de mogelijkheid te beginnen met slechts enkele functieblokken die in grote lijnen zijn ontwerp weergeven.

Die functieblokken worden onderverdeeld in kleinere functieblokken en dat gaat zo door tot op componentniveau. Het systeem weet welke functieblokken samen één groter blok vormen en hoe de afzonderlijke blokken elektrisch aan elkaar zijn gekoppeld. Door deze hiërarchische benadering van het logica-ontwerp kan de ontwerper wachten tot het laagste niveau voor hij zich met details hoeft te bemoeien. Gedurende de hele hiërarchische opbouw controleert de software alle interfaces zodat de ontwerper er zeker van kan zijn dat deze met elkaar in overeenstemming zijn. Een zgn. timing verifier in de software helpt bij het opsporen van timing fouten op logica niveau. Het SCALD-systeem heeft interactieve mogelijkheden voor simulatie van de logica om fouten in hard-, firm- en software op te sporen. De gebruikte simulator werkt met een „primary graphics design database“ waardoor het voor het ontwerp niet langer nodig is verschillende modellen op een hoog niveau (met hoge dichtheid) te definiëren en te onderhouden.

Het SCALD-systeem bestaat uit in-

dividuele ontwerpstations die zijn gebaseerd op de Intel 8086 16-bit I/O microprocessor en een clusterbesturingseenheid gebaseerd op een Motorola 68000 32-bit microprocessor die het Unix time-sharing systeem bestuurt. Aan de clusterbesturingseenheid is voor gezamenlijk gebruik een hoeveelheid randapparatuur (hard disk, magneetband voor achtergrondgegevens, elektrostatische plotter) gekoppeld. De software van het systeem bevat een door Valid ontworpen graphics editor, een compiler, timing verificatie, een logica simulator en een post-processor. Het ontwerpstation bestaat uit een beeldscherm (20 inch 1024 x 800 beeldpunten en vier helderheidsniveaus), een los toetsenbord met 30 vrij programmeerbare functie-toetsen en een grafisch tableau. De beelden worden met een niet-geïntegreerde rasterfrequentie van 60 Hz herschreven zodat een flitsloos beeld ontstaat. Elk ontwerpstation heeft een eigen video-graphics-kaart (eigen geheugen: 272 Kbyte) dat gebruik maakt van een 8086, die dienst doet als „display list processor“ en zorgt voor snelle graphics. Als interface tus-

ANVIL-4000 CAD-systeem ook op computers van Data General

Data General en Manufacturing Consulting Services Inc. (M.C.S.) hebben aangekondigd dat het M.C.S. ANVIL-4000 werktuigbouwkundig-Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) software-systeem nu beschikbaar is voor de gehele reeks van 32-bit computers van Data General inclusief de onlangs aangekondigde MV/4000.

ANVIL-4000 is een geïntegreerd systeem voor werktuigbouwkundig ontwerpen, tekenen en productie.

De ontwerpfaciliteiten van ANVIL-4000 bevatten ondermeer geometrische constructie, manipulatie, samenvoegen en analyse, groepering van onderdelen, gegevensbeheer, informatiebeheer, het ver-

vaardigen van de produktietekeningen inclusief documentatie, stuklijsten opmaken en numerieke besturing.

ANVIL-4000 op de MV-computers zorgt voor een interactieve ontwerpomgeving met directe controle over de applicatie en toegang tot talloze andere software-pakketten variëren van statistische analyse tot kantoorautomatisering.

ANVIL voorziet ook in een koppeling met analyseprogramma's, reeds beschikbaar voor de MV computers, zoals ANSYS van Swanson Analysis.

ANSYS is een algemeen programma voor engineering-analyse, dat vele toepassingsmogelijkheden kent door gebruik te maken van de eindige-elemententechniek.

Mogelijk zijn ondermeer: sterkteberekeningen (statisch en dynamisch, elastisch, plastisch, kruip en zwelling, kleine en grote verplaatsingen) en warmtegeleidingsanalyses (stationaire en niet-stationaire warmtegeleiding en -straling).

Zowel sterkte- als warmteanalyses kunnen worden gemaakt voor één, twee of drie dimensies; inclusief axiaal-symmetrische- en vlakspannings-problemen. Tevens zijn mogelijkheden beschikbaar voor gekoppelde warmtestroming, warmte met elektriciteits- en golfbewegingen.

Het zusterbedrijf van MCS, IMPELL, zal vanuit een drietal Europese vestigingen de marketing en ondersteuning van ANVIL verzorgen.

Inl.: Data General N.V. Vorstlaan 191/197, Bus 11, 1160 Brussel (02) 673 8040.

Mitsubishi begint export van 64 K DRAM

De Mitsubishi Electric Corporation's 64 K DRAM (dynamische RAM) chips met een toegangstijd van 100 nanoseconde en werkend op een enkelvoudige 5 V voedingsbron, zijn sinds kort voor de export beschikbaar. De nieuwe 64 K DRAM's zijn verkrijgbaar in keramische of plastic 16-pin DIL-behuizingen, en naar keuze met of zonder refresh-logica op de chip.

De spoorbreedte op de chip is teruggebracht van 3 μ naar 2,7 μ en de chip meet 3,2 x 7,4 mm.

H. Dennert

Het SCALD-systeem zelf is niet in staat te zorgen voor de fysieke layout, maar voor de schakel naar CAM is er een speciale interface voor een aparte post-processor. Deze interface kan ook worden gebruikt voor het testen van gereedschappen en het uitvoeren van verschillende analyses. De post-processor is opgebouwd uit twee delen: een Net list generator die files voor gebruik op andere systemen produceert en een Net verifierator die kan worden gebruikt voor technologie-afhankelijke tests.

De bij het SCALD-systeem behorende bibliotheken bevatten onderdelen voor het ontwerpen van schakelingen met: CMOS-, MOS-, TTL-, STTL-, LSTTL-, 10K ECL- en 100K ECL-componenten.

Het systeem is verkrijgbaar als op zichzelf staand model (zonder host computer) of met een snelle parallel-interface. Verder vermeldt Valid dat het systeem is ontworpen met het oog op de ontwerper en die zal al na één dag goed met het systeem overweg kunnen.

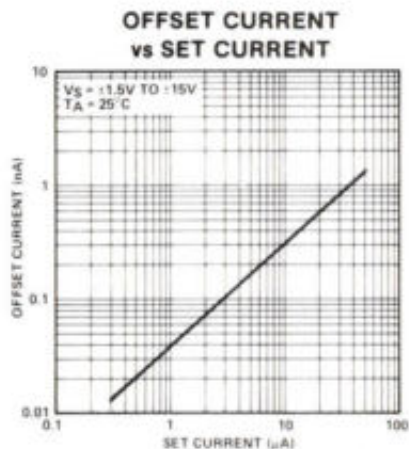
Het SCALD-systeem zal in Nederland op de markt worden gebracht zodra Valid een vertegenwoordiger voor de Benelux heeft gevonden.

J. Gee



OP-22

Programmeerbare micro-power operationele versterker



Technische gegevens:

- ★ Voedingsstroom instelbaar $1\mu A$ - $400\mu A$
- ★ Voedingsspanning $\pm 1,5$ (3) V tot ± 15 (30) V
- ★ Offset $100\mu V$
- ★ Drift $0,75\mu V/^\circ C$
- ★ Gain $1800V/mV$

Toepassing:

- ★ ingangsversterker voor batterij- en solarcel gevoede applicaties
- ★ detectie versterker in bewakings-apparatuur

Bel voor documentatie:

BOURNS (NED) B.V.

VAN TUYL VAN SEROOSKERKESTRAAT 81-85 TEL.: 070 - 87 44 00
P.O. BOX 37 - 2270 AA VOORBURG TELEX: 32023 - nl

Voor ontwerpers van elektronische systemen ontwierp Racal Redac de voordeligste CAE-systemen



Zowel grote als kleine ondernemingen kunnen nu profiteren van de veelzijdige mogelijkheden die computer aided engineering te bieden heeft. Want het engelse bedrijf Racal-Redac heeft complete systemen ontwikkeld die het ontwerpen van bijvoorbeeld printed circuits niet alleen aanzienlijk eenvoudiger maakt maar vooral ook aanzienlijk goedkoper. Om te beginnen zorgen de Racal-Redac systemen voor een enorme tijdswinst en vervolgens zijn ze in aanschaf royaal het voordeligst.

Racal-Redac cad/cam systemen bewijzen hun betrouwbaarheid en doelmatigheid dagelijks in de praktijk. Wat ze voor uw bedrijf kunnen betekenen, maakt een heldere demonstratie u duidelijk.

Als u ons belt of de coupon opstuurt, is een afspraak snel gemaakt.

Racal-Redac verkoopkantoren:
Engeland, West-Duitsland, België,
Frankrijk, Zweden, Nederland,
Verenigde Staten en Japan.

Ja, wij willen graag zien wat de computer aided design en drafting systemen van Racal Redac voor ons bedrijf kunnen betekenen.

- ☐ Stuur ons uitgebreide documentatie
☐ Bel ons voor een glasheldere demonstratie

naam bedrijf: _____

kontaktpersoon: _____

adres: _____

postcode/plaats: _____

telefoon: _____

Bon in envelop zonder postzegel aan:
Racal-Redac, Antwoordnummer 2110, 3440 VB Woerden

Racal-Redac
Computer aids for electronic engineering

Racal-Redac B.V., Zaagmolenlaan 4, 3447 GS Woerden, tel. 03480-10990

CAD/CAM: Een veelzijdig gereedschap

Computer op vele plaatsen te gebruiken

CAD is slechts één van de vele afkortingen die met CA... beginnen. Wat er nu precies onder die afkortingen wordt verstaan is niet iedereen duidelijk omdat er nogal wat definities in omloop zijn. Computer Aided Design, of in het Nederlands „computerondersteund ontwerpen“, is geen scherp begreemd gebied, maar wanneer de term CAD wordt gebruikt dan weet iedereen waar het ongeveer over gaat.

In dit artikel wordt getracht een duidelijke begripsomschrijving te geven met betrekking tot de toepassing van de computers bij het ontwerpen, testen en fabriceren van een nieuw produkt. Begrippen als CAD, CAT, CAE en CAM komen aan de orde en er wordt een indruk gegeven van de mogelijkheden die de computer biedt in het totale productieproces.

Computer Aided Design

De tekenkamer

In een tekenkamer komt nog veel arbeidsintensief werk voor, vandaar dat juist daar een CAD-systeem een dankbaar toepassingsgebied zal vinden.

In het verleden maakte een constructeur van een ontwerp een ruwe schets die dan op de tekenkamer werd uitgewerkt tot een gedetailleerde tekening. Nu kan de constructeur zelf een uiterst gedetailleerde tekening op de computer maken.

Veelal vinden we bij systemen voor de tekenkamer twee beeldschermen. Eén met een erg hoog oplossend vermogen waarop de tekening wordt gemaakt en een alfanumeriek scherm ter begeleiding van de constructeur. Deze heeft voor de bediening geen kennis van de computer nodig omdat hij op het alfanumerieke scherm stap voor stap in zijn eigen vakjargon wordt begeleid. In een geheugen kunnen complete bibliotheken met standaard onderdelen worden opgeslagen die dan met één commando zijn op te roepen. Tijdens het ontwerpen kan een bijbehorende stuklijst worden opgebouwd en de „bemating“ vindt automatisch plaats na voltooiing van het ontwerp.

De kracht van een CAD-systeem ligt hier in de mogelijkheid van het wijzigen en dupliceren van onderdelen. Een symmetrisch onderdeel bijvoorbeeld hoeft maar voor de helft te worden getekend en door daarna

een spiegelfunctie toe te passen genereert de computer de andere helft. D.m.v. een zoomfunctie kunnen de kleinere details zeer nauwkeurig worden getekend. Ook kan men 3D-beelden maken, hoewel de term „2½D“ daarvoor eigenlijk meer op zijn plaats is, aangezien de oppervlakken worden opgevuld met contourlijnen zodat een ogenschijnlijk 3D-beeld ontstaat, dat nog wordt versterkt wanneer men het beeld laat „rondraaien“.

Door toepassing van de eindige-elementenanalyse kunnen krachten en spanningen die in het materiaal optreden volledig worden doorgerekend alvorens men tot het maken van een prototype overgaat.

Het ontwerpen van printkaarten

De rol van computers bij het ontwerpen van printkaarten is de laatste jaren sterk veranderd. Oorspronkelijk werd de computer meer gebruikt als nauwkeurige tekenmachine en werd pas ingezet nadat een ont-

Afb. 1. Een CAD-systeem voor het maken van constructietekeningen, beschikt veelal over twee beeldschermen: één met een hoog oplossend vermogen waarop de tekening wordt afgebeeld – de opdrachten worden m.b.v. een „menu-tablet“ ingevoerd – en een alfanumeriek scherm waarop de commando's en acties worden weergegeven in het vakjargon van de constructeur. (Foto: Océ van der Grinten NV, Venlo).



Wij houden van uw HF-problemen

Aluminium-elektrolytische condensatoren voor HF-geschakelde-voedingen en andere HF-toepassingen

Moderne geschakelde voedingen werken met hoge frekwenties en stellen overeenkomstige eisen aan uw elektrolytische condensatoren. SPRAGUE biedt U een grote keuze speciaal voor deze en andere HF toepassingen ontwikkelde condensatoren. Hoge wisselstroom belastbaarheid, kleine impedantie en zelfinductie en lage ESR zijn vanzelfsprekend. Door speciale ongebruikelijke bouwwijze zoals bv sandwich-konstruktie (folie gestapeld i.p.v. gewikkeld) of 4 polige uitvoeringen worden specificaties behaald die lang onbereikbaar leken:

- ESR $< 0,001 \Omega$
- Wisselstroom belastbaarheid van 110A bij 10KHz en 105°C evenals relatief kleine afmetingen
- Zelfinductie $< 1nH$
- Impedantie van $0,01 \Omega$ over een bereik van 10KHz tot 1MHz.

Uitgebreide specificaties zijn op aanvraag ter beschikking.



Met SPRAGUE HF-Elkos lossen uw problemen zich vanzelf op!

Th-12 06/83NL



SPRAGUE BENELUX

Postbus 104, 9600 Ronse, België, Tel. 055 - 21 53 22, Tlx. 85707
West-Nederland: J.P. Zeeman, Tel. 02152 - 64 684
Oost-Nederland: H. Evers, Tel. 055 - 78 83 43

werper het sporenpatroon met de hand had ontworpen. Tegenwoordig wordt de computer meer en meer gebruikt voor het vinden van de optimale componentenopstelling en de kortst mogelijke verbindingen, een routine die de laatste jaren steeds complexer is geworden. De reden hiervoor is het toenemende aantal componenten dat op een print moet worden geplaatst om een apparaat zo compact mogelijk te kunnen construeren. Daar waar de ontwerpen nog met de hand worden uitgevoerd, wordt het layout-patroon m.b.v. een digitizer in de computer gebracht die zo'n tekening dan „schoonmaakt“, dat wil zeggen dat de sporen netjes recht naast elkaar worden gelegd met inachtneming van de ontwerpregels. De uiteindelijke layout-data worden dan getransformeerd door een speciaal programma, *postprocessor* genaamd, naar een vorm die geschikt is voor het aansturen van een fotoplotter. De fotoplotter produceert van elke laag van de print een kwalitatief hoogwaardige film (meestal schaal 1:1) die direct voor de produktie kan worden gebruikt. Behalve een masker voor het sporenpatroon worden soldeermaskers en boorgegevens voor een printboormachine gegenereerd.

DE KORTSTE WEG

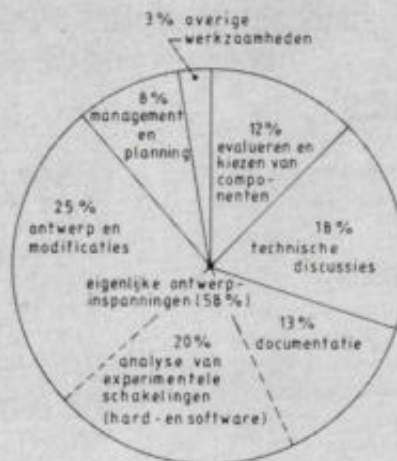
Automatic routing, of kortweg *autorouting*, wil zeggen dat de computer automatisch de kortst mogelijke weg zoekt voor de verbinding van twee of meer aangegeven punten. Autorouting werkt het best op printen waarop slechts IC's voorkomen. De software kan dan, normaal gesproken, 90 tot 99% van alle verbindingen automatisch tot stand brengen. Het resterende deel zal met de hand moeten worden gedaan. Op printkaarten waarop voornamelijk discrete componenten (transistoren, weerstanden enz.) voorkomen, is het veel moeilijker zoveel verbindingen automatisch te laten leggen. De analoge componenten hebben namelijk afwijkende maten die niet overeenkomen met de via software ingevoerde rasterpunten die de computer voor zijn berekeningen gebruikt. Deze rasterpunten zijn meestal afgeleid van de maten van standaard IC-behuizingen.

De commercieel beschikbare CAD-systemen werken met softwarepakketten die interactief zijn, hetgeen wil zeggen dat programma-acties door de ontwerper kunnen worden onderbroken om aanpassingen of verbeteringen uit te voeren.

DE PRAKTIJK

Om te laten zien hoe het ontwerpen van een printkaart in zijn werk gaat, zullen we uitgaan van een praktijkvoorbeeld: de firma ACS (Applied Control Systems) in Echt, die werkt met een CAD-systeem van Racal Redac.

De componenten uit een elektrisch schema krijgen alle een nummer dat door de computer in een speciale bibliotheek kan worden opgezocht om de benodigde gege-



Het ontwerpproces

In het begin van de jaren 70 werd voor het eerst gebruik gemaakt van computers voor het testen van elektronische produkten. Tot die tijd was het testen een typische flessehals die de doorstroming sterk afremde. Toen aan het eind van de jaren '70 op grote schaal van testcomputers gebruik werd gemaakt bleek die flessehals te zijn verschoven naar het terrein van layout en fabricage. Met de automatisering van deze fase m.b.v. CAD- en CAM-systemen verschoof de flessehals naar de ontwerpfase. Ondanks automatische testapparatuur en CAD/CAM-systemen zijn ontwerpers nog steeds gedwongen elektronische schakelingen te ontwerpen met de gereedschappen van gisteren, aangevuld met een nog ongecoördineerde assistentie van de computer.

De tijd is rijp om de herhaaldelijk voorkomende routinewerkzaamheden bij het ontwerpen te automatiseren, zoals dat is gedaan bij het testen en fabriceren. Met een circuitontwerper die nu slechts de helft van zijn tijd kan be-

steden aan het werkelijke ontwerpwerk (zie fig.) zou de produktiviteit aanmerkelijk toenemen door het automatiseren van alle facetten die door een intelligente machine kunnen worden gedaan: Computer Aided Engineering.

Bij het analyseren van de basiselementen van het ontwerpproces blijkt dat een CAE-systeem de documentatie, de analyse en een deel van het ontwerpen over moeten nemen om de investering rendabel te maken. Door de snelheid waarmee een CAE-systeem werkt blijft er meer tijd over voor de creatieve ideeën van de ontwerper en daarbij spelen vooral de computer graphics een belangrijke rol. Door met een krachtig systeem het circuit te simuleren op een moment dat er nog geen prototype is gemaakt, blijft de ontwerper voor veel frustraties gespaard. Een bruikbaar CAE-systeem moet de ingangsdata kunnen verwerken en de ontwerpdata goed kunnen organiseren om het ontwerpproces sneller te laten verlopen en menselijke fouten bij het steeds hernieuwd invoeren van data voor een volgend programma te elimineren.

vens over de afmetingen van die componenten te verkrijgen. Naast deze componentenlijst wordt een verbindinglijst samengesteld en beide worden ingevoerd in de computer die als eerste actie de lijsten vergelijkt. Eventueel gemaakte fouten komen zo aan het licht en kunnen nog worden gecorrigeerd vóór met het ontwerpen wordt begonnen. Alle componenten kunnen nu stuk voor stuk, interactief, met de hand worden geplaatst d.m.v. aanwijzing met een lichtpen, maar kunnen ook alle in één keer automatisch worden geplaatst. Als tussenvorm is het mogelijk een groep componenten (bijv. alle IC's) in een keer te plaatsen. De verbindingen die volgens de verbindinglijst moeten worden gemaakt zijn zichtbaar en veranderen wanneer een component wordt geplaatst of verplaatst. Voor de gebruiker ziet dat eruit alsof de verbindingen al in de vorm van elastiekjes aanwezig zijn.

De verbindingen moeten nu werkelijk in de vorm van sporen worden gelegd. Dit kan gebeuren door aanwijzing m.b.v. een licht-

pen of automatisch met de autoroute-functie. Omdat beide methoden vaak door elkaar worden gebruikt is na voltooiing de totale lengte van het sporenpatroon niet optimaal. Het optimaliseren gebeurt door componenten te verwisselen en te kijken of de totale spoorlengte daardoor kleiner wordt.

Deze hele routine vindt overigens geheel automatisch plaats en omdat het systeem interactief is kan tijdens het optimaliseringsproces de op dat moment bereikte minimale lengte worden opgevraagd. Bij het gelijktijdig projecteren van meer lagen van een print kunnen de verschillende lagen van elkaar worden onderscheiden door een verschil in beeldhelderheid en lijnstructuur. De automatisch gelegde verbindingen bevatten normaal gesproken alleen rechte hoeken, hoewel via een speciale subroutine ook hoeken van 45° mogelijk zijn.

Tijdens het autorouting-proces kan altijd worden ingegrepen om met de hand verder te gaan waarbij elke willekeurige hoek mogelijk is. Aangezien het autorouten veel re-

A.C.S. Europa's grootste computer layout bedrijf.

Onze zes computers draaien zestien uur per dag. En wij zorgen ervoor dat uw ontwerp binnen een week gereed is.

Wat is A.C.S.

A.C.S. is een dienstverlenend bedrijf op het gebied van de elektronica en gevestigd te Echt in Limburg.

De computer.

De computer gebruiken we voor de vervaardiging van lay-outs, ten behoeve van enkelzijdige en dubbelzijdige printen, multi-layers, hybriden schakelingen en dikke film, werken wij met 8 interactieve CAD-systemen (Computer Aided Design), die met een vaste ontwerpstaff van 25 personen, 16 uur per dag onafgebroken in bedrijf zijn. Twee onafhankelijk werkende datatypisten typen uw schema's in. De computer checkt beide verbindinglijsten en geeft aan waar zich eventuele verschillen voordoen. De ontwerper corrigeert aan de hand van uw schema de fouten. Met behulp van het auto-place programma wordt een ideale com-

puteropstelling verkregen. Waarna het fameuze auto-route programma bijna alle verbindingen binnen enkele minuten weet om te zetten in een sporenpatroon, dat nog tot in de kleinste details kan worden geoptimaliseerd. Tenslotte wordt het complete ontwerp met behulp van zeer nauwkeurige foto-plotters geplot (0.001 inch).

Dit is onze service.

Lay-outs van enkel- en dubbelzijdige prints, multi-layers, hybriden schakelingen en dikke film. Dubbele archivering. Vervaardiging van prototypen-printen. Assemblage van kleine en middelgrote series (tot 250 stuks). Verhuur van kleine CAD-systemen (Cadet computers). Uitgebreide post-processing service voor Cadet-systemen. Foto-plotten via telefoonverbinding. Mobiele computerservice. Foto-service, met een professionele,

geheel geconditioneerde doka, voorzien van snelle foto-plotters. Voorfront ontwerpen, bedrukken, graveren en mechanisch bewerken. Vergroten en verkleinen van films, Multifunctionele outfitage. A.C.S., voor elektronica in beeld en praktijk!

A.C.S. doet nog meer.

Het ontwikkelen van geavanceerde elektronica vereist vergaande specialisatie en know-how. Bij A.C.S. Engineering werkt een groep specialisten aan de realisatie van uw denkbeelden. Aan de hand van uw specificaties, kunnen wij alle meet-, regel- en computersystemen ontwerpen en produceren. De micro-processor, die in veel ontwerpen moet worden toegepast, wordt eveneens in eigen huis ontwikkeld. Zo ook de daarbij behorende software.

ACS

applied control systems bv

APPLIED CONTROL SYSTEMS BV, GALVANWEG 9, 6101 XH ECHT. TELEFOON 04754-3663. TELEX 36813.



KLAASING ELECTRONICS B.V. DC/DC CONVERTERS hoog vermogen eurokaart afmetingen

De DC/DC converters van KE zijn compact van opbouw, geschikt voor Euro-rekmontage en uitgevoerd met een enkele of dubbele uitgangsspanning. Deze converters zijn ook leverbaar als netspanningsvoeding.

- Ingangsspanning: 10 - 280 VDC in 6 bereiken, 185 - 242 VAC, 47 - 440 Hz.
- Uitgangsspanning: 4 - 120 VDC in 6 bereiken, $\pm 22 - 30$ VDC. Alle uitgangsspanningen zijn instelbaar.
- Vermogens: tot 300 Watt.
- Line / load regulatie: 0,1% / 0,2%.
- Rimpel en ruis: $< 0,5\%$ ± 30 mVpp.
- Input / output isolatie: VDE 0411.
- Stroomveld: VDE 0875 niveau N.
- Uitgangen zijn kortsluitvast en beveiligd tegen overbelasting.
- Rendement: 55 - 80%.



Wilt u meer inlichtingen of documentatie draai 01620 - 51400 of schrijf naar:

PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN



KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

kenwerk en dus tijd vergt is een speciale functie voorhanden die bij gebruik de moeilijkste verbindingen weglaat t.b.v. de snelheid.

Wanneer het ontwerp klaar is controleert het systeem of overal aan de gestelde voorwaarden is voldaan en wordt de bezettingsgraad van de print berekend.

De uitvoer tenslotte bestaat uit een aantal films: van het sporenpatroon van elke laag, van de componentenopdruk en van de gaten die moeten worden geboord. De boorgegevens kunnen ook worden uitgevoerd in de vorm van een ponsband die direct kan worden gebruikt voor de aansturing van een printboormachine. Tot de uitvoer behoren verder: een penplot, een coördinatenlijst en diverse rapporten.

Voor bedrijven die regelmatig printkaarten te ontwerpen hebben is het niet noodzakelijk om een dergelijk krachtig systeem aan te schaffen. Het is mogelijk te volstaan met een kleiner systeem dat weliswaar minder krachtig is maar ook aanmerkelijk goedkoper. Op het moment dat zo'n systeem dan te kort blijkt te schieten kan er een geheugenmedium (bijv. cassette of diskette) worden uitgenomen en opgestuurd naar een servicebedrijf om daar de laatste hand te laten leggen aan de voltooiing van het ontwerp. ACS heeft ook hiervoor de mogelijkheid. Men beschikt bovendien over een VAX die d.m.v. een modem kan communiceren met de kleinere systemen.

Het ontwerpen van chips

De eerste CAD-systemen die werden ingezet voor het ontwerpen van IC's, waren tamelijk eenvoudig. De topologie van een chip werd nog geheel door de ontwerpers zelf bedacht en uitgevoerd op zgn. mylarfolie. Het ontwerp werd daarna gedigitaliseerd en in een computergeheugen opgeslagen, waarna een CAD-systeem controleerde of aan alle ontwerpregels was voldaan. Op deze systemen kon in beperkte mate de logische werking van een chip d.m.v. circuit-simulatie worden nagegaan. De meer recente CAD-systemen voor IC-ontwerp kunnen al veel meer helpen bij het ontwerpen van de chiplogica en het minimaliseren van afmetingen.

Als we naar het rijtje van SSI, MSI, LSI en VLSI kijken dan zit daar, wat betreft methoden en gereedschappen, beslist geen continue lijn in. Het verschil tussen LSI en VLSI is niet meer alleen de complexiteit; konden tijdens het ontwerp van LSI-schakelingen nog functies worden gerealiseerd, bij VLSI zijn dit systemen. Bij VLSI kan de mens niet meer met de enorme complexiteit uit de voeten.

Om een indruk te geven van die complexiteit kan de volgende vergelijking worden gemaakt: wanneer we een chip zouden „opschalen” naar het formaat van de stedenbouw (waarbij dan een spoor op een chip overeenkomt met een straat in een stad) dan zou de grootte van de huidige

VLSI-schakeling een oppervlakte beslaan van 1000×1000 km.

Voor een goed begrip is het nodig de ontwerpfase eens nader te bekijken. Het begin van een ontwerp is het idee, dat duidelijk en volledig moet worden omschreven in een formele gedragsspecificatie. Bij het verdere ontwerp zijn nog drie van dergelijke beschrijvingen van belang: die van de werking, het circuit en de layout.

Een methode om die complexiteit aan te pakken is het net zolang verdelen van complexe functies in minder complexe deelfuncties, tot dat een niveau is bereikt dat wel is te overzien. Dit klinkt natuurlijk erg logisch en voor de hand liggend en dat was ook de opzet: als de wijze van aanpak natuurlijk aandoet, dan zal de ontwerper die methode gemakkelijker accepteren en vlugger kunnen werken.

Nu is het belangrijk dat de verschillende deelfuncties worden vastgelegd op hun interactief gedrag zodat de ontwerper zich bij het realiseren van de ene deelfunctie niet druk hoeft te maken over de overige deelfuncties. Er zijn dus twee belangrijke aspecten aan de orde:

- het verdelen in deelfuncties;
- het vastleggen van elke deelfunctie binnen zijn eigen bereik, zodat kan worden afgezien van de omgevende deelfuncties.

Een nadeel hiervan is dat het ongetwijfeld voor zal komen dat een gedeelte van de ene deelfunctie een duplicaat is van een gedeelte van een andere deelfunctie en dat neemt dan een extra stukje ruimte op de chip in beslag dat niet noodzakelijk was geweest. Omwille van het complexiteitsprobleem zal dat echter voor lief moeten worden genomen.

ONTWERPMETHODEN

Om een groot ontwerp eenvoudig en efficiënt op een CAD-systeem te verwerken zijn verschillende methoden mogelijk. In fig. 2a is een mogelijke structuur in beeld gebracht waarbij een overlapping optreedt van de deelfuncties A en B. Om een dergelijke structuur bij toenemende integratie te kunnen handhaven moet A dus het gedrag van B kennen en omgekeerd. Voor een ontwerper komt dan al gauw het moment dat het totale plaatje niet meer is te overzien en voor de computer betekent het lange rekentijden. Ook bij controleren of overal aan de ontwerpregels is voldaan treden er problemen op. Op het niveau van de deelfunctie kan volledig aan de ontwerpregels zijn voldaan terwijl dat voor diezelfde deelfunctie, op systeemniveau bekeken, niet het geval hoeft te zijn. Voor deze controle zal dus het hele systeem in één keer moeten worden bekeken. Deze structuur kan nog worden gebruikt bij LSI, maar niet meer bij VLSI vanwege het verschil in complexiteit. Als voorbeeld noemen we een transistor die als zelfstandige deelfunctie uitstekend werkt, maar waarbij in een later

stadium een voedingslijn over de emitter loopt. Gebeurt dit niet nauwkeurig, dan kan die lijn te dicht bij de basis komen, waardoor de deelfunctie niet meer werkt.

Fig. 2b laat een structuur zien die geen overlappings toestaat en die erg veel overeenkomst vertoont met de situatie bij printkaarten (vgl. een deelfunctie op de chip met een IC op een printkaart). Elke deelfunctie is gedefinieerd aan de hand van zijn in- en uitgangen en zijn werking is niet afhankelijk van andere deelfuncties. Wat betreft het controleren of aan de ontwerpregels is voldaan heeft dit een groot voordeel: wat binnen een deelfunctie goed is, is ook in het totale systeem goed want die deelfunctie had immers niets te maken met de overige deelfuncties. Wanneer een deelfunctie diverse malen voorkomt hoeft hij dus ook maar één keer te worden gecontroleerd. Deze structuur is voor zowel mens als computer minder arbeidsintensief, maar de oppervlakte van de chip wordt veelal niet optimaal benut.

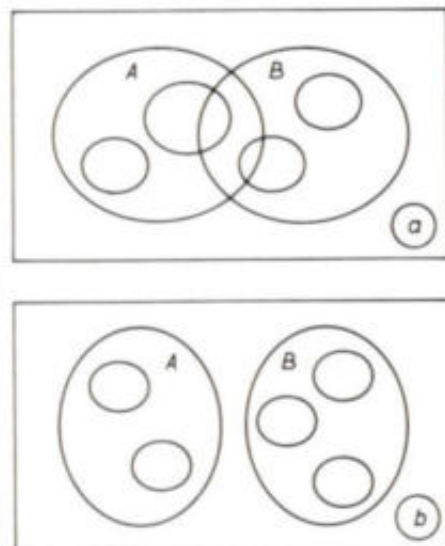


Fig. 2.

VERSCHILLENDE SYSTEMEN

Enkele systemen werken met een in tweeën gedeeld scherm, waarbij op het ene deel het detail is te zien waaraan de ontwerper bezig is en op het andere een totaalbeeld van de chip met daarin aangegeven waar zich het detail bevindt.

Sommige systemen bieden de mogelijkheid om met symbolen te werken i.p.v. met lay-out polygonen. De geavanceerde software biedt de mogelijkheid om een aantal componenten tegelijk (een cel) op te roepen. De verschillende cellen kunnen dan door de ontwerper worden gecombineerd, waarna de programma's automatisch een lay-out van de chip genereren vanuit een bibliotheek waarin de geometrie van al deze cellen ligt opgeslagen.

Er zijn ook systemen waarbij symbolen in plaats van schema's met een lichtpen op een scherm kunnen worden getekend. Elk schemasymbool correspondeert daarbij met een bijbehorend maskerpatroon in het

Van printkaart- naar chipontwerp?

Bij het ontwerpen van printkaarten moeten verbindingen worden gelegd tussen de verschillende bouwstenen, iets dat in feite ook gebeurt bij het ontwerpen van chips. De gedachte dat beide soorten van ontwerpen identiek zijn en dat daarvoor dezelfde gereedschappen kunnen worden gebruikt is dus vrij voor de hand liggend.

Toch is dit om een aantal redenen in de praktijk niet het geval. Het leggen van verbindingen is een hoofdaspect bij het ontwerpen van printkaarten en slechts één van de vele deelaspecten bij het chipontwerp. De voor de analyse benodigde logica is voor een deel dezelfde, maar het grote verschil is de technologie die nodig is voor het realiseren van het ontwerp en daar zal de ontwerper rekening mee moeten houden. Voor het maken van chips is dus een heel andere techniek nodig dan voor het maken van printkaarten (vanuit de grafische hoek gezien) en het pro-

gramma voor het maken van chips moet er dan ook heel anders uitzien. Daarbij komt dat men bij het ontwerpen van printkaarten te maken heeft met vaste bouwstenen waaraan een aantal aansluitingen zitten die op een bepaalde wijze met elkaar dienen te worden verbonden, terwijl dat bij het ontwerpen van chips lang niet altijd het geval is. Op een chip kan het voorkomen dat verschillende deelfuncties elkaar overlappen en een condensator bijv. kan niet worden geïntegreerd; ook daar moet rekening mee worden gehouden.

Tenslotte wordt de moeilijkheidsgraad van het chipontwerp vergroot doordat er hooguit één of twee lagen voor de bedrading kunnen worden gebruikt en het automatisch leggen van verbindingen (autorouten) wordt juist eenvoudiger naarmate er meer lagen beschikbaar zijn.

computergeheugen. Het programma verkleint de benodigde ruimte voor de schakeling net zolang tot de minimale afstanden, die nog door de ontwerpregels worden toegelaten, zijn bereikt.

Een ander systeem werkt met een programma dat de afmeting van een bepaalde cel zodanig verandert dat de aansluitpunten overeenkomen met die van naburige cellen. Het resultaat is dat sommige cellen groter worden dan ze waren maar de ruimte die daarna nodig is om de cellen onderling te verbinden kan zo drastisch worden gereduceerd. Weer een ander systeem werkt met cellen die allen dezelfde hoogte hebben zodat de verbindingen standaard langs de verticale randen kunnen lopen. De breedte van een cel wordt dan bepaald door de inhoud ervan. Het gebruik van standaardcellen maakt het mogelijk de verbindingen tussen de cellen automatisch te laten leggen en de chiplogica gemakkelijker te verifiëren.

Er zijn programma's ontwikkeld om de elektrische eigenschappen van een chip te simuleren. Daarbij wordt uitgegaan van de mogelijkheid om de elektronica van een chip te simuleren door het combineren van verschillende standaardschakelingen die volledig gedefinieerd in het geheugen zitten. Met een dergelijke simulatie kunnen timing en synchronisatie worden bekeken en gecontroleerd. Men werkt nog aan programma's die een beschrijving van de architectuur van een chip accepteren (de manier waarop een signaal door een circuit gaat en wordt verwerkt) en vervolgens een lijst van standaard circuit-elementen en de benodigde verbindingen produceren om de ingegeven architectuur te realiseren. Andere programma's genereren layouts vanuit een booleaanse beschrijving en zijn ontworpen voor het plannen van verbindingen in programable logic arrays (PLA's).

Die programma's kunnen worden aangewend voor informatie over snelheid, dissipatie en benodigd chipoppervlak.

MIXED LEVEL SIMULATIE

Stel, we hebben één miljoen schakelementen op een chip met schakeltijden van 10 ns, dan zijn er dus 10^{14} schakelhandelingen per seconde nodig om die chip te testen. Als we een hele snelle computer hebben die per seconde 10^6 schakelhandelingen kan verrichten dan zijn nog altijd 10^8 seconden nodig om de gehele chip te testen ($10^8 \text{ s} = 3,5 \text{ jaar}$). Omwille van de snelheid is de een of andere vorm van abstractie dus wel noodzakelijk. Die abstractie kan worden gevonden in de vorm van „mixed level simulatie”: het simuleren op verschillende niveaus. Eén van de deelfuncties wordt op poortniveau gesimuleerd en de overige worden daarbij echt als functie bekeken waarbij ervan wordt uitgegaan dat deze deelfuncties ook inderdaad zo functioneren als was gespecificeerd. Komt de simulatie overeen met wat werd verwacht, dan wordt een volgende deelfunctie op poortniveau gesimuleerd en de eerste, samen met de rest, wordt dan gesimuleerd op functieniveau, enz. Om een en ander te kunnen realiseren is het wel nodig dat de deelfuncties duidelijk van elkaar kunnen worden gescheiden; kunnen denken in modules is noodzakelijk.

Naast de simulatie die in de ontwerpfase plaatsvindt is het bovendien noodzakelijk dat de gefabriceerde chip wordt getest om te kijken of de gestelde implementatie ook werkelijk is gelukt. In eerste instantie zou men denken dat dit niets meer met het ontwerpen te maken heeft maar dat is niet het geval. Een echte functionele test is niet mogelijk zoals in het voorbeeldje duidelijk werd gemaakt. Om een chip testbaar te maken wordt daarom soms een hoeveel-

heid extra elektronica toegevoegd en dat moet wel in de ontwerpfase gebeuren: er wordt een testpatroon gegenereerd waardoor het mogelijk is de chip te testen. Die extra elektronica wordt gedurende het verdere leven van de chip niet meer gebruikt want het testen geschiedt in een speciale testmode die in principe los staat van de verdere werking van de chip. Voor de realisatie van een functie en door ruimtegebruik is het soms toch nodig van die extra test-elektronica (sporen en poorten) gebruik te maken. De voorkeur gaat er echter naar uit dit niet te doen want het gebruik van extra poorten levert een langere responstijd.

Computer Aided Testing

Wanneer we computers gebruiken voor het testen, spreken we van CAT (= Computer Aided Testing). Dit „computer ondersteund testen” kan worden onderverdeeld in twee categorieën. De eerste is het testen op speciale testcomputers en de tweede is het testen en simuleren op hetzelfde systeem als waarop het ontwerp is uitgevoerd.

Wat de eerste categorie betreft is de productie van chips een mooi voorbeeld om een en ander duidelijk te maken. Wanneer we even naar de kosten van een chip kijken, dan blijkt ongeveer de helft daarvan te bestaan uit testkosten. Deze testkosten zijn een constante factor van de totale kosten, dit in tegenstelling tot de ontwerpkosten per chip, die omlaag gaan naarmate er grotere aantallen worden geproduceerd. Omdat het testen van een VLSI-chip zo veel tijd kost, kunnen niet alle functies worden getest en moet vaak worden volstaan met het controleren of alle componenten daadwerkelijk op de chip aanwezig zijn.

Om een dergelijke test uit te kunnen voeren moet tijdens het ontwerp al rekening worden gehouden met de testmogelijkheden, hetgeen gebeurt door het toevoegen van extra poorten die verder geen invloed hebben op de werking van de chip maar die nodig zijn om de chip snel te kunnen testen. Deze extra toegevoegde poorten worden behalve voor de test nooit meer gebruikt tijdens het verdere leven van de chip. De testkosten probeert men omlaag te brengen door enerzijds meer componenten op een chip te plaatsen en anderzijds door de kwaliteit van het productieproces te verbeteren. Het streven is dat in de toekomst 80% van een plak silicium kan worden goedgekeurd (i.p.v. 50% nu).

De tweede categorie betreft het testen en simuleren van het ontwerp op het CAD-



HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



U kunt er niet buiten, meer dan 600 pagina's Analoge Datagegevens

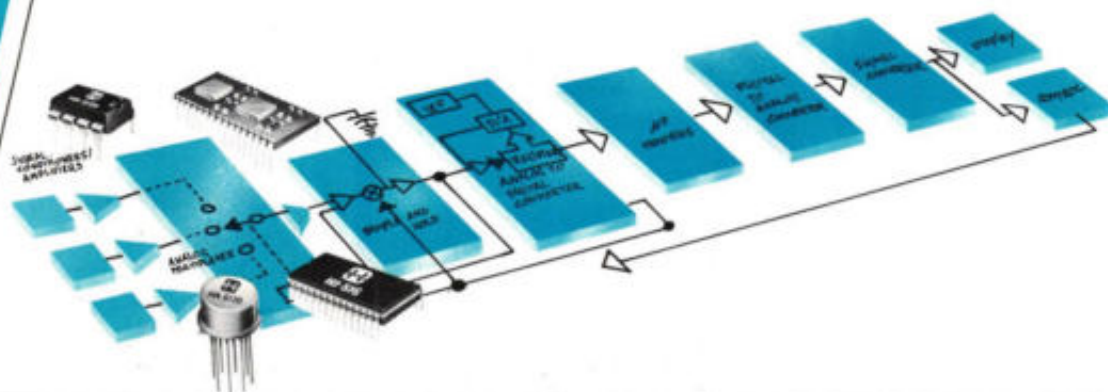
Techmation Electronics heeft uw persoonlijke Analoge Databoek al klaarliggen. Een schat van informatie, bijeengebracht door onze fabrikant Harris. Enkele voorbeelden uit het leveringsprogramma:

Professionele Opamps

- **HA 2539** hoge slewrate, breedband Opamp 600 MHz.
- **HA 5064** low power JFET input quad Opamp
- **HA 5180** low power JFET input Opamp - ruststroom 1 fA

Analoge CMOS schakelaars en multiplexers

- **HI 201 HS** zeer snelle viervoudige SPST schakelaar
- **HI 524** 4 kanaals video multiplexer
- **HI 516** zeer snel schakelende 16 kanaals multiplexer



Data converters

- **HI 5680/5685** monolitische vervangers voor DAC 80/85
- **HI 7541** multiplying 12 bit DAC
- **HI-DAC 16** monolitische 16 bit DAC
- **HA 5320** snelle, nauwkeurige S/H Opamp

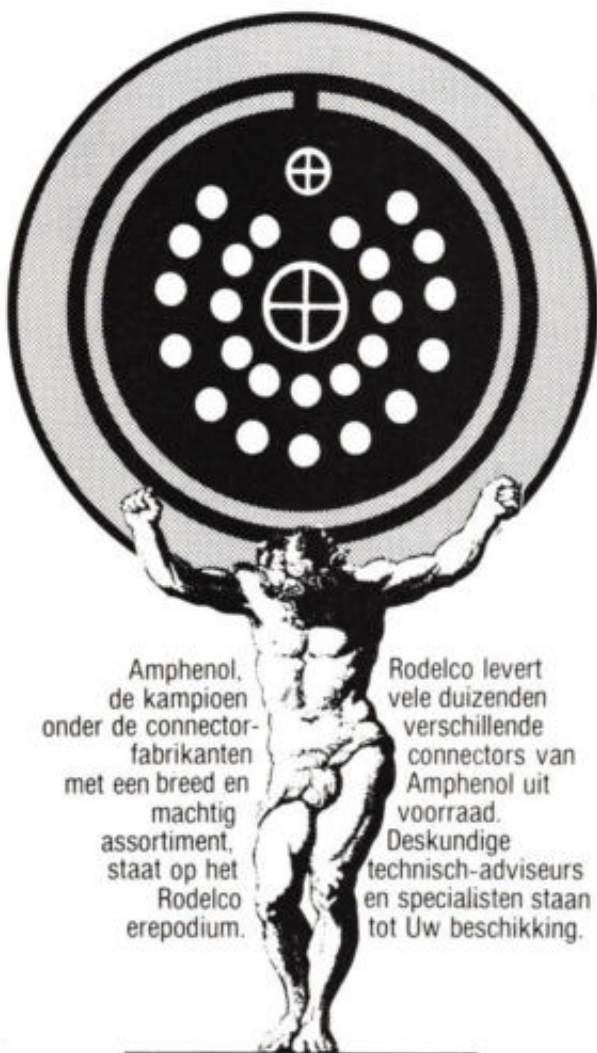
Harris, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics.

Bel nu voor uw persoonlijke exemplaar van het meer dan 600 pagina's tellende Analoge Databoek.



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics bv
Postbus 9, 4175 ZG Haften
Tel.: 04189-2222



Amphenol,
de kampioen
onder de connector-
fabrikanten
met een breed en
machtig
assortiment,
staat op het
Rodelco
erepodium.

Rodelco levert
vele duizenden
verschillende
connectors van
Amphenol uit
voorraad.
Deskundige
technisch-adviseurs
en specialisten staan
tot Uw beschikking.

AMPHENOL

De unieke Rodelco catalogus deel 1 doet een boekje open over dit kampioensprogramma en is gratis verkrijgbaar voor bedrijven en instellingen.

Het Amphenol/Rodelco leveringsprogramma:

- ★ Fiber optic connectors
- ★ Computer Interface kabels
- ★ Coax connectors
- ★ Rack & Panel connectors
- ★ Ronde connectors
- ★ Print connectors
- ★ Coax relais
- ★ 19" rekken en kasten
- ★ i.c. sockets



**RODELCO
electronics**

Verrijn Stuartaan 29, Postbus 296,
2280 AG Rijswijk, Telefoon 070-995750, Telex 32506.
België, Genèvestraat 4, Bus 8, 1140 Brussel,
Telefoon (2) 2166330, Telex 61415.

**Ook de vakman-
installateur is
interessant voor uw
produkten**

De electrotechnische installatie-
bedrijven zijn 10 tegen 1 net zo
geïnteresseerd in uw produkten
als de lezers van dit blad.

Bijblijven is voor hen een must.
Uw advertentie in EMI (Elektro
Magazine ed. Installatie) wordt,
gerekend naar omzet, al door
53% van de electrotechnische
installatiebedrijven gezien.

Uw doelgroep?

Inlichtingen en lezerskring-
gegevens bij Kluwer Technische
Tijdschriften - Deventer.
Postbus 23 - 7400 GA Deventer
Tel. 05700 - 91491.





Afb. 3. Het testen van geïntegreerde schakelingen in het IC laboratorium van AEG-Telefunken in Ulm. (Foto: AEG-Telefunken)

systeem zelf. Daarvoor zou het nodig zijn dat de gegevens van het ontwerp direct worden doorgegeven als invoer voor een rekenprogramma. Bij enkele systemen blijkt dit inderdaad mogelijk te zijn, terwijl van andere wel wordt gezegd dat die mogelijkheid bestaat maar in de praktijk valt dat tegen. Meer hierover staat uitvoerig beschreven in het eind vorig jaar verschenen rapport „Construeren m.b.v. de computer” dat is geschreven n.a.v. een onderzoek, gedaan door het CIAD, de Nederlandse vereniging voor computertoepassingen in de ingenieurspraktijk. Het rapport is gericht op het gebruik van CAD-systemen in de werktuigbouw; voor meer informatie hierover verwijzen wij naar het CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer.

Wat betreft het testen van het ontwerp van een chip moet worden vastgesteld dat het simuleren van de volledige chiplogica nog veel te complex is en wanneer het al mogelijk zou zijn, dan zou 90% van de prijs voor een dergelijk systeem voor rekening van de benodigde software komen. Bij sommige systemen wordt een voorzichtige poging gedaan door gebruik te maken van bepaalde standaardcellen waarvan de logische werking al in de computer opgeslagen ligt. Door het combineren van die standaardcellen kan de chip worden opgebouwd. De computer kan dan de volledige logica gemakkelijker testen omdat er al hele stukken bekend zijn.

Een geavanceerde vorm van CAT bestaat hierin dat oscilloscopen, logic analysers enz. als functie binnen het systeem beschikbaar zijn en opgeroepen kunnen wor-

den door het indrukken van een speciaal daarvoor bestemde functietoets.

Computer Aided Engineering

Cynici beschouwen de computer-geassisteerde ingenieurskunst wellicht louter als een schepje bovenop het computer-geassisteerd ontwerpen. Maar hoewel sommige producten die het kaartje „CAE” dragen inderdaad verfijnde tekensystemen zijn, zijn er toch ook die een eind maken aan de traditionele CAD-beperkingen, namelijk het herhaald invoeren van data. Dit geldt trouwens ook voor ontwerp-automatiseringssystemen. Beide concepten stammen af van CAD maar er is één verschil: ontwerp-automatiseringssystemen kunnen in een Time-sharing of batch milieu opereren, terwijl voor CAE persoonlijke werkstations nodig zijn om het concept uitvoerbaar te maken.

Bij CAE zet de ontwerper al vanaf het aller-eerste begin een schakeling op in computer-leesbare vorm. Hetzelfde databestand kan dan de ingangsgegevens leveren voor het plaatsen van onderdelen, voor een routing of voor een simulatie-routine. Leiden de uitkomsten tot veranderingen in het ontwerp, dan worden de ingangsgegevens

automatisch in het databestand opgenomen.

Conventionele CAD-systemen maken veelvuldig gebruik van gemeenschappelijke databestanden voor schema's, het opstellen van netwerkljsten (overzicht van knooppunten en verbindingen), het plaatsen van componenten of cellen en de onderlinge doorverbindingen daarvan (routing), en het genereren van productiebanden (voor numerieke besturing of maskerproductie). Beide functies die voorheen aan mainframes voorbehouden waren – zoals logica-simulatie en timing-analyses – werden traditiegetrouw afzonderlijk uitgevoerd. Bij analysepakketten van logischakelingen, zoals Logcap en Tegas, zijn als ingangsgegevens netwerkljsten nodig plus timing-informatie die deel uitmaken van het databestand. Nu het Designer CAD/CAM-systeem van Applicon Inc. bijv. is overgezet van een 16-bit PDP-11 op een 32-bit VAX als hoofdprocessor is er voor simulatieprogramma's niet langer een host-computer nodig. Voor het afleiden van bijv. Tegas ingangssignalen vanuit het Applicon databestand en om een echt CAE-systeem op te zetten is echter een preprocessor nodig.

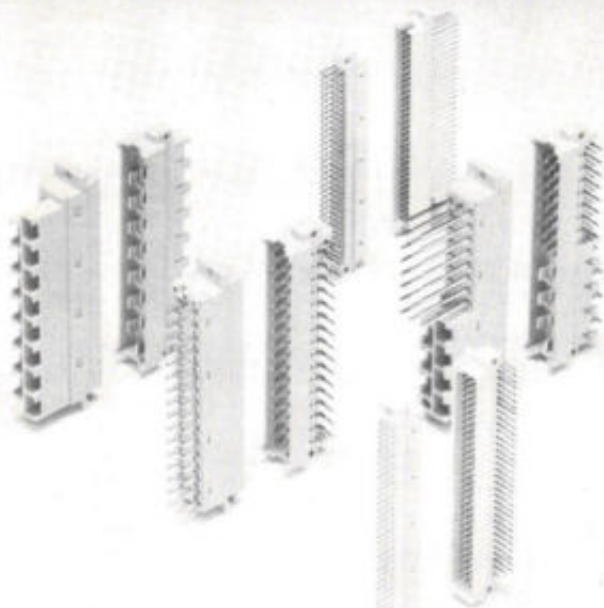
Beschikt een ontwerper eenmaal over een eigen workstation dan moet hem dit ook behulpzaam kunnen zijn bij de randactiviteiten die minstens de helft van zijn taak uitmaken. Bepaalde CAE-systemen zijn uitgerust met een tekstverwerker die helpt bij het opstellen van rapporten. Andere systemen maken gebruik van de tekenmogelijkheden om tekst en illustraties tot rapporten en zelfs gebruikershandboeken te combineren. Via een IEEE-488 bus, gekoppeld aan laboratoriuminstrumenten, kan een dergelijk systeem ook tekstgegevens vastleggen om zo een „elektronisch logboek” bij te houden.

Om geschikt te zijn als technisch werkstation moet een computer over een aantal noodzakelijke elementen beschikken:

- een omvangrijke rekencapaciteit;
- een voor de verwerking van graphics geschikte architectuur;
- beeldscherm met hoge resolutie;
- voldoende geheugenruimte voor massa-opslag;
- netwerk voor toegang tot databestanden;
- geringe afmetingen en prijs.

De meeste fabrikanten bieden reeds tafelcomputers aan waarvan sommigen specifiek op de CAE-markt zijn gericht. Sommige daarvan voldoen weliswaar aan de hierboven vermelde eisen, maar daarbij ontbreekt het weer aan CAE-software. Nu echter Digital Equipment de F-11 processor heeft verwerkt in een tafelcomputer (de „Professional”), kan een immens software reservoir worden aangeboord. Het gevolg daarvan is dat tal van ingenieurs hun eigen CAE-systeem kunnen opzetten door op een machine als de Professional hun favo-

Souriau print- konnektoren



**volgens DIN 41612
-eurokaart-
of DIN 41617**

standaard typen uit voorraad tegen concurrerende prijzen.

Het programma omvat de series:

B-C

Q-R (omgekeerde versie)

D-32

E-48

F

G

H-15

MIX

Bel nu voor de juiste printverbinding



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,

Tel: 010-50 13 22

Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

U mag gerust Radikor zeggen als u componenten bedoelt.

Het aanbod in componenten van Radikor groeit met de dag.

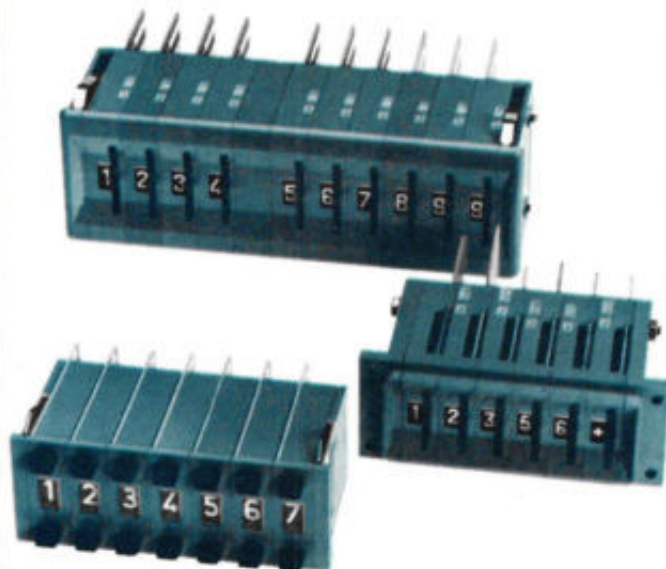
Componenten zoals connectoren en IC-sockets, flatcables, printrelais en solid state, codeerschakelaars en keyboards, LED's, trafo's en tellers, noem maar op.

Kwaliteitsprodukten in vele uitvoeringen en waarden. En zo nodig custom made.

Snel geleverd en uniek in prijsstelling, ook voor kleinere aantallen.

Vraag eens documentatie aan voor...

Bijvoorbeeld FM-codeerschakelaars:



... als B.C.D. of inverted B.C.D., decimaal of hexa-decimaal.

Met indruktoets of duimwiel instelling tot 16 standen.

Topkwaliteit voor een bodemprijs.

RADIKOR

Equivalent voor componenten

Radikor Electronics b.v., Postbus 50006, 1305 AA ALMERE.
Telefoon 03240 - 42554. Telex 70209.

riete CAD-programma te combineren met grafische pakketten en tekstverwerking. Het probleem om al die componenten betrouwbaar samen te laten werken blijkt echter zonder geschikt databestandsysteem vrijwel onoplosbaar. Drie databestandsmodellen worden het meest gebruikt: het Codasyl (of netwerk)type, het hiërarchische model en het relationele type. Van deze drie is de laatste het meest flexibel en dientengevolge het meest wenselijk voor CAE-applicaties. Hoewel een relationeel databestand wellicht niet zo efficiënt werkt als een hiërarchisch bestand, is dat toch van secundair belang: er wordt niet vaak toegang toe gezocht terwijl de kanalen waarlangs dat gebeurt kunnen worden geoptimaliseerd, omdat ze tevoren bekend zijn.



Afb. 4. De Professional (foto: Digital Equipment).

FLEXIBILITEIT

Flexibiliteit is voor een toepassingsgebied dat zich nog steeds snel verder ontwikkelt van bijzonder belang. Zelfs deskundigen op het gebied van bijv. het IC-ontwerp kunnen niet voorzien welke parameters binnen enkele jaren met het tot ontwikkeling komen van nieuwe technologieën van belang zullen zijn. Voorts zijn voor verschillende fasen van dezelfde opdracht, van logica-ontwerp via simulatie tot maskervabricage, verschillende inzichten of groepen van parameters nodig.

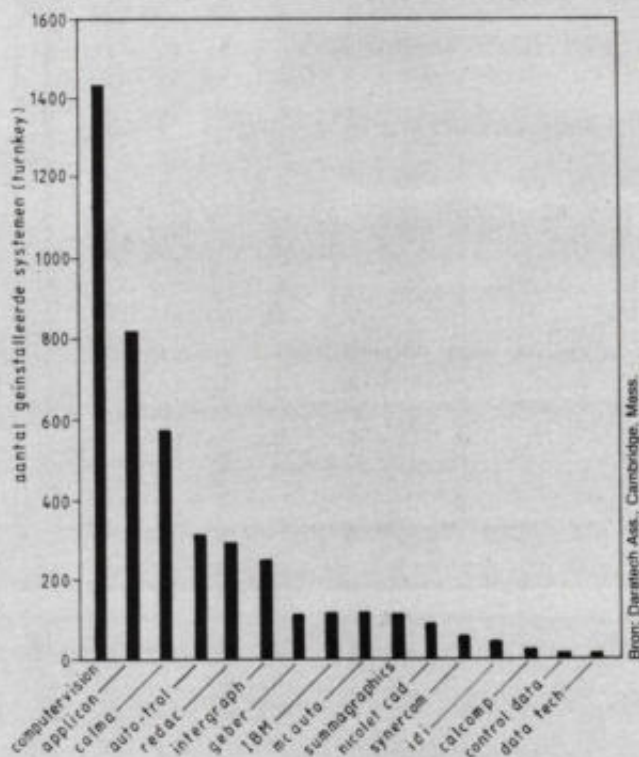
Zowel hiërarchische als netwerkmodellen vergen een tevoren vastgelegde structuur waarbinnen de gebruikersdata moet vallen. Op grond daarvan heeft Mentor Graphics Corp. voor haar Idea 1000 CAE-systeem, gekozen voor een hybride versie van het relationele bestand. Door elke semantische component een eigen klein databestand te laten vormen blijft de omvang van elke „relatie“ (het aantal parameters) klein en worden relationele bewerkingen efficiënter uitgevoerd.

Een speciaal schema-evolutiebestand maakt het mogelijk om het databestand van de Mentor voor nieuwe applicaties gemakkelijk uit te breiden. Het bestand dat bestaat uit een lijst van relationele statements en dat de wijzigingen in het databestand aangeeft, wordt gecombineerd met een datawarchieflijst die alle betrokken databestandsarchieven beheert. Deze werkwijze maakt telkens wanneer toegang tot

Turnkey systemen

De meeste potentiële kopers van CAD/CAM-systemen, en speciaal degenen die geen ervaring hebben met computers, kiezen uiteindelijk voor de aanschaf van een zgn. „turnkey“ systeem oftewel een kant en klaar systeem. Bedrijven die zo'n kant en klaar systeem op de markt brengen, nemen zowel het hardware als het software gedeelte voor hun rekening en verlenen daarnaast verschillende diensten, zoals de begeleiding tijdens de inleerperiode en onderhoud van de apparatuur.

In 1982 waren er over de hele wereld al meer dan 4000 van deze kant en klare systemen geïnstalleerd. De omzet van dit soort systemen was 1150 miljoen gulden in 1980 en er wordt een jaarlijkse groei van 50% verwacht voor de komende jaren. De verwachting is dat de omzet in 1984 de 4,5 miljard zal overschrijden.



de bestanden wordt gezocht, een geleidelijke aanpassing van de configuratie van het databestand aan alle nieuwe behoeften mogelijk. Op geen enkel moment hoeft het systeem te worden stilgezet om data in het bestand te laden. In feite weet de gebruiker nooit dat de bestandsconfiguratie verandert.

Applicatieprogramma's krijgen toegang tot de databestanden d.m.v. een stel procedure-oproepen die het mogelijk maken reeksen van relaties toe te voegen of te wijzigen. De mogelijkheid overzichten te maken d.m.v. relationele operators (kies, verbind, enz.) is echter voorbehouden aan de gebruiker – in feite een eenvoudige vraagtafel.

OOK BESTANDEN MOETEN WORDEN BEHEERD

Behalve het tot nu toe besproken databeheer heeft ook een CAE-bestand een vorm van beheer nodig, ongeacht de inhoud ervan. Zo verandert bijv. een ontwerpbestand tijdens het ontstaan en de gebruiker

dient er zeker van te zijn dat hij over de meest recente versie beschikt. Relationele bestanden moeten samen worden bijgewerkt en vrijgegeven. Bestanden dienen te zijn beveiligd tegen ongeautoriseerde wijzigingen en tegen gelijktijdig wijzigen door verschillende geautoriseerde gebruikers. In vergelijking met het eerder besproken databeheer is bestandsbeheer technisch bijna onbeduidend. Maar zonder dat kan een CAE-systeem meer kosten dan het bespaart. In het niets opgaan van de resultaten van verscheidene dagen of misschien maanden werk, eenvoudig als gevolg van een onjuiste werking van het archiverende programma kan zelfs de kranigste technische manager tot een tegenstander van automatisering maken.

WAT STAAT ONS NOG TE WACHTEN?

Omdat de belangrijkste hardware-eis voor CAE-werkstations een grafisch systeem met hoge resolutie is, heeft elke firma die een dergelijk systeem kan aanbieden po-

 **Shugart**

* 10 MBYTE HARDDISK *

Voor de **EXORSET/EXORCISER**
inclusief firmware voor **XDOS** f. 11.750,--

Optie: **FLEX09** operatingsystem f. 1.150,--

Voor de **APPLE**
inclusief patch-diskettes voor
DOS 3.3, PASCAL en **CP/M** f. 9.500,--

Prijzen excl. BTW

Bel of schrijf even voor documentatie met specificaties.

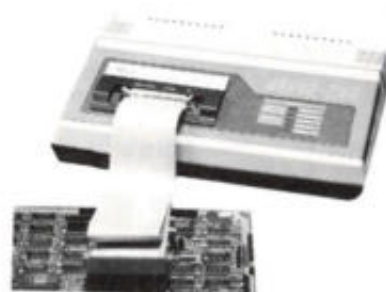
COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c, P.O. Box 193, 5600 AD Eindhoven-Holland, Phone: (0)40-453562, Telex 51603



NIEUW!
Z-80 emulator
AVICE-Z80



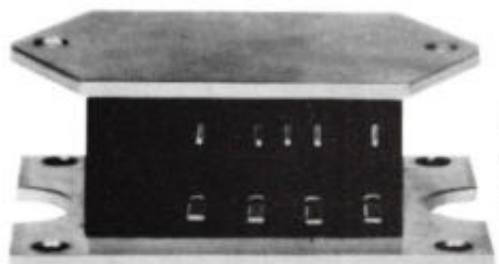
„Intelligent“, daar alle software is ingebouwd in ROM en door middel van aansluiting van een gewone video-terminal of AVAL 666 of 777 computer emulatie al mogelijk is voor debug-, service- en ontwikkeldoeleinden.

EEN ZEER INTERESSANTE PRIJS!!

Vraag informatie bij:

 **FABULEC**
divisie van MCA-Tronix

Delftweg 69¹ - 2289 BA Rijswijk (ZH)
Postbus 156 - 2280 AD Rijswijk (ZH)
Nederland
Telefoon 015-145579 en 121601
Telex 38314 MCA NL



 **LAMBDA
ELECTRONICS
SEMICONDUCTORS.**

HALFGELEIDERS MET »POWER«

Lambda halfgeleiders vallen op door hun uitstekende kwaliteit en grote betrouwbaarheid die o.a. verkregen wordt door ultrasone bonding, lage thermische weerstand etc.

Het programma bestaat uit:

- Spanningstabilisatoren.
- regelbaar, vast of $\pm 5\%$ o instelbaar.
- spanning: 2,5V tot 28V.
- vermogens tot 400 Watt.
- Vermogens Darlingtons.
- Overspanningsbeveiligingen.
- Gelijkrichtdioden in TO - 3 behuizing.



KLAASING ELECTRONICS b.v.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, Telefoon 01620 - 51400*, Telex 54598.

tentieel toegang tot de CAE-arena.

Een van de belangrijkste deelnemende partijen is Sun Microsystems Inc. Het rond een 68 000 of 68 100 opgebouwde werkstation van deze firma is het resultaat van een ontwikkeling aan de Stanford University. Het werkstation werkt of met een horizontale beeldbuis waarop twee pagina's karakters met variabele breedte (en graphics) in minder dan 100 ms kan worden afgebeeld, of met een kleurenbeeldbuis die 640 x 480 pixels in 25 kleuren in 250 ms produceert. De memory manager ondersteunt tot 16 processen van 8 Mbyte (virtueel geheugen) elk. Sun heeft dit systeem getest en geconstateerd dat het, afgezien van zwevende-komma applicaties, gelijkwaardig is aan de VAX 11/780 terwijl het minder dan \$ 10 000 kost.

Zelfs nog minder (minder dan \$ 5000,-) kost een ander rond een 68 000 opgebouwd werkstation; de BitGraph van BBN Computer Comp. Het verticale beeldscherm van dit gebruiker-programmeerbare werkstation geeft een hele pagina van 8½ x 11 inch met tekst en/of graphics weer en wordt geleverd met een 128 of 512 Kbyte geheugen. BBN levert voor de BitGraph het Research System/1 pakket dat op een VAX draait en voorziet in een „Electronic Lab Notebook”. De beide producten lijken voorbestemd een CAE-systeem te gaan vormen.

Specifiek op VLSI-ontwerp en andere CAD-applicaties gericht, is het „Thirty Two” systeem van Ridge Computers. Deze 32-bit machine, die naar verluidt twee maal zo snel is als de VAX 11/780, is opgebouwd uit schottky TTL-componenten en staat onder besturing van een op Unix gebaseerd operating system. Het kan tot vier werkstations bedienen en reserveert daarbij voor elk station 128 Kbyte framegeheugen. Het hoofdgeheugen kan tot 8 Mbyte worden uitgebreid.

Terwijl voor bepaalde ontwerpactiviteiten graphics met hoge resolutie nodig zijn, kunnen tal van andere applicaties het zonder dat stellen. Duizenden ingenieurs bedienen zich bij hun dagelijks werk al van personal computers, en maar weinig van die computers beschikken over potentiële mogelijkheden ooit tot CAE-systemen uit

te groeien. Sommige daarentegen wel, zoals de al eerder genoemde DEC Professional en verschillende Hewlett Packard machines. In feite worden de HP9826A en HP9836A (afb. 5) door HP zelf (bijv. in de fabrieken in Fort Collins) voor CAE-applicaties gebruikt.

VOLGENDE HALTE: HAE?

Wanneer „silicium compilers”, (complete computers op één chip) leverbaar worden, dan zullen computers in feite ontwerpende computers worden die nog maar weinig tussenkomst van de mens vergen. Dit stadium op de weg naar algehele automatisering, soms ook wel aangeduid met Human Aided Engineering of HAE, is een concept dat wordt bespot door de ingenieurs, maar dat door onderzoekers naar kunstmatige

intelligentie al jaren lang wordt nagejaagd. Zij zullen waarschijnlijk ook wel degenen zijn die het laatst lachen als blijkt dat de „expert systems” zoals die nu ontstaan alle tekorten aan ingenieurs kunnen opheffen.

Onder „expert systems” worden softwarepakketten verstaan die het proces van redeneren door de specialist simuleren. Een van die systemen heet P1 en wordt gebruikt bij Digital Equipment om er à la carte VAX-11 systemen mee te configureren. Dit aan de Carnegie Mellon University ontwikkelde programma is zo'n succes dat aanzienlijke uitbreidingen ervoor (XSEL en XCON) al onderweg zijn.

Andere „kunstmatige experts” zijn PSI dat computerprogramma's schrijft, gebaseerd op een dialoog in verstaanbare taal; DART, een diagnostisch hulpmiddel voor compu-

Wie gebruiken CAD/CAM-systemen?

CAD/CAM-systemen worden het meest gebruikt in de mechanische en elektrotechnische vakgebieden, waarbij in 1976 de mechanische sector de leiding over nam van de elektronische.

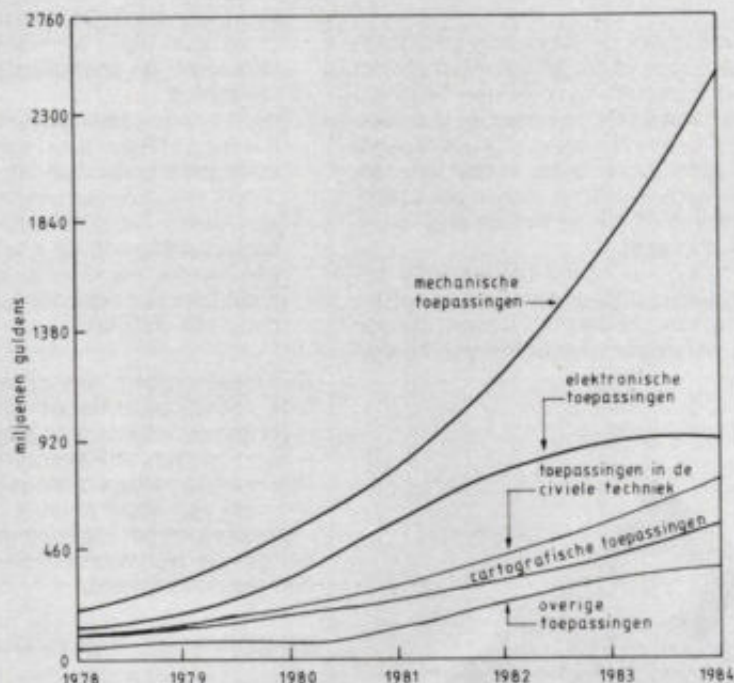
De groei in het gebruik zal juist op mechanisch gebied sterk toenemen omdat de ontwerp-, analyse-, teken- en numerieke besturingsmogelijkheden van een CAD/CAM-systeem in een zeer breed scala van produkten van nut kunnen zijn.

Een groei in het gebruik op elektronisch gebied zal optreden als gevolg van een toenemende complexiteit van geïntegreerde schakelingen.

Het gebruik van CAD/CAM-systemen door civiele ingenieurs groeit met hetzelfde tempo als de algemene constructie-activiteiten.

Ook voor cartografische toepassingen zal CAD/CAM meer en meer worden gebruikt in de komende jaren. Met cartografische toepassingen bedoelen we dan, behalve de cartografie zelf, ook de analyse en weergave van seismische gegevens, bevolkingsanalyse en ruimtelijke ordening. De overige toepassingen omvatten o.a. architectuur en het ontwerpen van layouts voor pijpleidingen.

Het jaarlijks verkoopvolume van CAD/CAM-systemen voor de verschillende toepassingen.



Afb. 5. Twee CAE-systemen van Hewlett Packard. Links de HP 9826, rechts de HP 9836.



ters die in ongereede zijn geraakt; KAS, dat computersystemen ontwerpt; SACON, een adviserend programma voor structurele analyses; en AL/X, een diagnostisch hulpmiddel dat zich „het brein van een deskundige eigen maakt” en vervolgens diens plaats inneemt.

Alles bij elkaar hebben al zo'n 50 „expert systems” het laboratorium verlaten en zijn actief op gebieden als de medische wetenschap, biologie, spectrografie en – uiteraard – kunstmatige intelligentie. Zowel Xerox als Texas Instruments werken aan de ontwikkeling van „expert systems” t.b.v. de IC-ontwikkeling. Het systeem van Xerox heet Palladio en bedient zich van het brein van Lynn Conway voor een goede start. In feite heeft Palo Alto al een bedrijf voortgebracht – Teknowledge Inc. – dat andere bedrijven in het ontwerpen van hun eigen „expert systems” gaat opleiden.

Computer Aided Manufacturing

Wanneer een CAD-systeem, behalve alle ontwerpfaciliteiten, ook nog de mogelijkheid heeft de helpende hand te bieden bij het fabriceren van het ontworpen product, dan spreken we van een CAD/CAM-systeem (CAM = Computer Aided Manufacturing).

Met een ideaal en volwaardig CAD/CAM-systeem zou het mogelijk kunnen zijn om, zittend achter een terminal, een nieuw product te ontwerpen, te testen en te fabriceren tot het eindproduct van de lopende band komt. Zover is het echter nog lang niet en volgens velen is dat een onwezenlijke toekomstdroom die wellicht nooit in vervulling zal gaan.

Toch is er op dit moment al iets in die richting mogelijk. CAD-systemen voor het ontwerpen van printkaarten kunnen bijvoorbeeld tijdens of na het ontwerpen boorge-

Afb. 6.

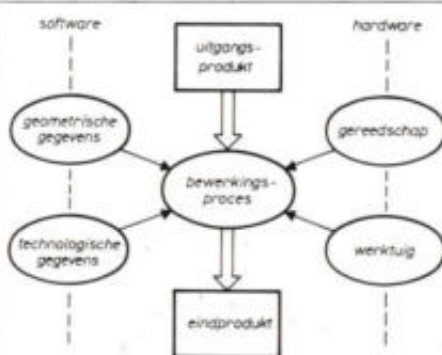


Fig. 7. De benodigde middelen voor het uitvoeren van een bewerking.

gevens voor een printboormachine genereren. Ook het maken van ponsbanden voor de numerieke besturing van draaibanken, freesmachines e.d. door CAD-systemen is al geen uitzondering meer (afb. 6). Maar waar het eigenlijk om gaat, is dat een groep machines zodanig op elkaar wordt ingesteld dat het één proces wordt. Daarbij moet worden gedacht aan het automatische transport van een onderdeel van de ene naar de andere machine en het in de tijd op elkaar afstemmen van die machines. Bij CAM gaat het dus eigenlijk om de nodige informatiestroom om dit te realiseren. De computer in het geautomatiseerde proces is slechts een hulpmiddel dat in staat is de enorme informatiestroom te verwerken (fig. 7).

Er zijn vier redenen aan te geven waarom die automatisering zo gewenst is:

- kostenvermindering door snellere bewerking;
- kortere doorlooptijden kunnen worden bereikt door het combineren van bewerkingen en het automatische transport van onderdelen. De voordelen van een korte doorlooptijd zijn enerzijds kortere levertijden en anderzijds minder kapitaalbeslag;
- betere en goedkopere kwaliteitsbeheersing. Mede door een systematische correctiedoorvoering ontstaat een betere reproduceerbaarheid en dus een kleiner uitvalspercentage;
- humanisering van de arbeid uit zich in een betere werkstructurering, betere arbeidsomstandigheden en een hogere mate van veiligheid.

Een CAM-systeem voor de productie van kleine series moet flexibel zijn, d.w.z. het moet gemakkelijk zijn te programmeren. Automatisering van kleine series vergt een betere werkvoorbereiding. Een omschakeling naar een ander product kost erg veel inspanning en het logische gevolg is dan dat ook de werkvoorbereiding moet worden geautomatiseerd.

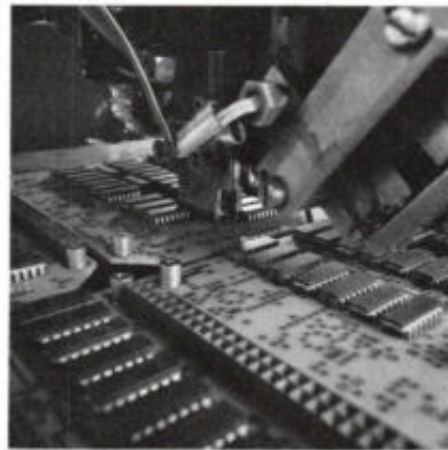
DE KOPPELING VAN CAD AAN CAM

Wanneer we CAD aan CAM willen koppelen, blijkt al gauw dat er een gigantische hoeveelheid informatie moet worden verwerkt. Om een indruk te geven: er moeten gereedschappen worden gekozen, de be-

werkingsvolgorde moet automatisch worden gegenereerd alsmede de gegevens voor het wisselen van gereedschappen, en bij het bewerken van materialen moeten economische belangen in overweging worden genomen enz. Maar daarnaast is het in het geautomatiseerde proces ook heel belangrijk dat de resultaatgegevens worden teruggekoppeld zodat naar aanleiding daarvan de fabricagedata kunnen worden aangepast.

De ontwikkelingen op het gebied van CAM gaan in de richting van de flexibele fabricagecel, integratie van computergestuurde processen en productie-informatiesystemen.

Afb. 8. Computerondersteund fabriceren.



Databus
het blad voor
zowel de
professional
als de hobbyist



Kluwer Technische
Tijdschriften bv
Postbus 23
7400 GA Deventer
Telefoon 05700-91911



Verklarende woordenlijst

Batch processing

Een techniek om een reeks programma's automatisch na elkaar te laten draaien. Wordt gebruikt om de computer ook 's nachts en in de weekeinden productief te maken.

CACD

Computer Aided Circuit Design, Computerondersteund ontwerpen van circuits.

CACSD

Computer Aided Circuit and System Design, Computerondersteund ontwerpen van circuits en systemen.

CAD

Computer Aided Design, Computerondersteund ontwerpen.

CAD

Computer Aided Drafting, Computerondersteund tekenen.

CAE

Computer Aided Engineering, Computer ondersteuning bij alle ingenieurswerkzaamheden.

CAM

Computer Aided Management, Computerondersteund management.

CAM

Computer Aided Manufacturing, Computerondersteund fabriceren.

CAPP

Computer Aided Process Planning, Computerondersteuning bij de werkvoorbereiding.

CAT

Computer Aided Testing, Computerondersteund testen. Er zijn twee soorten CAT, te weten:

- computerondersteuning bij het testen van een ontwerp. Dit gebeurt nog voordat een prototype is gemaakt en op hetzelfde systeem als waarop het ontwerp is uitgevoerd.
- computerondersteuning bij het testen van een produkt om te kijken of de gestelde implementatie is gelukt; gebeurt op speciale testcomputers.

CIM

Computer Integrated Manufacturing, Integratie van verschillende computergestuurde deelprocessen tot één proces.

CRT

Cathode Ray Tube, Kathodestraalbuis.

CPU

Central Processing Unit, Centrale verwerkingseenheid in een computer die o.a. de interpretatie en de verwerking van instructies verzorgt.

Data base

Databank

Een uit verschillende veelomvattende data-

files samengestelde hoeveelheid gegevens die op een bepaalde manier zijn gerangschikt zodat snelle communicatie en verwerking mogelijk is.

Digitizer

Een apparaat om analoge informatie (bijv. een tekening) om te zetten in digitale informatie die geschikt is voor verwerking en opslag in een computer.

Duimwielen

Vorm van cursorbesturing waarbij d.m.v. twee wielletjes (potentiometers) de plaats van een positiekruis op het beeldscherm kan worden bepaald.

(Computer) graphics

Gebruik van computertechnieken om tekeningen en grafieken te creëren.

Hard Copy

Gedrukte kopie (op papier of film) van de computer uitvoer in een voor de mens leesbare vorm.

Host Computer

De besturende computer in een systeem waarin meerdere computers zijn toegepast.

IC

Integrated Circuit, Geïntegreerd circuit. We onderscheiden hier vier typen, afhankelijk van de mate van integratie: SSI, *Small Scale Integration* voor integratie op kleine schaal; MSI, *Medium Scale Integration* voor integratie op middelgrote schaal; LSI, *Large Scale Integration* voor integratie op grote schaal en VLSI, *Very Large Scale Integration*, voor integratie op erg grote schaal.

IDS

Intelligent Design Station, Ontwerpstation waaraan een bepaalde hoeveelheid „Intelligentie“ is toegevoegd.

Interactief

Manier van dataverwerking door de computer waarbij het voor de mens mogelijk is om tijdens die dataverwerking in te grijpen en wijzigingen aan te brengen.

Joystick

Soort stuurknuppeltje waarmee een positiekruis op het beeldscherm kan worden bestuurd.

Lichtpen

Een op een gewone balpen lijkend apparaatje, dat gevoelig is voor het door een beeldscherm uitgestraalde licht. Op het moment dat de kathodestraal in de lichtpen valt wordt een flip-flop geset, die overeenkomt met de plaats waar de lichtpen tegen het scherm wordt gehouden. Aan de hand van de informatie die bij die plaats hoort kan dan een bepaalde actie worden ondernomen.

Menu

Een veld (op beeldscherm of tableau) waarin symbolen en instructies bij elkaar staan en waaruit de operator m.b.v. een lichtpen of soortgelijk apparaatje zijn keuze kan maken door het gewenste symbool aan te wijzen.

Muis

Een op het gelijknamige diertje gelijkend apparaat voor de besturing van een positiekruis op het beeldscherm, het aanwijzen van instructies en symbolen op een menuveld en het digitaliseren van tekeningen.

NC

Numerical Control, Numerieke besturing (wordt in het Nederlands ook wel afgekort als NuBe).

Nesting

Het plaatsen van een subroutine in een grotere routine. Wordt bijv. gebruikt bij het ontwerpen van chips om bepaalde bouwstenen samen te voegen tot één grotere bouwsteen.

PG tape

Pattern Generator tape, Tape waarop de informatie voor een patroongenerator is vastgelegd.

Pixel

Picture element, Beeldelement.

Postprocessor

Computerprogramma dat de ontwerpdata omzet in de benodigde data voor numerieke besturing tijdens de fabricage van het ontwerp.

Preprocessor

Computerprogramma dat data en instructies omzet in een vorm die geschikt is voor verwerking door een ander programma.

Rastereenheid

De afstand op een beeldscherm tussen twee rasterpunten die nog afzonderlijk kunnen worden geadresseerd.

Resolutie

Het kleinste interval tussen twee naast elkaar gelegen discrete details die nog van elkaar kunnen worden onderscheiden.

Storage tube

Beeldbuis waarvan het scherm de geschreven informatie vasthoudt tot die wordt uitgewist.

Tablet

Tableau

Soort tekenbord waar met een digitizer op kan worden getekend en waarvan elk punt op het tekenoppervlak overeenkomt met een bijbehorend punt op het beeldscherm. Vaak is rondom het tekenoppervlak op het tableau een menuveld aanwezig.

Trackball

In een behuizing geplaatste kogel die met de palm van de hand kan worden verrold voor de besturing van een positiekruis op het beeldscherm.

Turnkey system

Computersysteem waarbij de leverancier zorgt voor de samenstelling, installatie en testen van het systeem (in hard- en software) zodat de koper de daarvoor benodigde kennis niet behoeft te hebben.



NLS 3digit DPM



58,-

- inbouwdiepte $\frac{1}{2}$ inch
- DIN behuizing
- f 58,- per stuk (50 up) excl. BTW

GES



**STOET
ELECTRONICS**
INTERNATIONAL BV

Orionstraat 4, 2516 AS DEN HAAG
Telefoon: 070 - 47 55 65

COMPAC "HIGHLIGHTS" Uit voorraad

IC-voetjes

8 pens	f 0,17
14 pens	f 0,28
16 pens	f 0,32
18 pens	f 0,36
20 pens	f 0,40
22 pens	f 0,44
24 pens	f 0,48
28 pens	f 0,56
40 pens	f 0,80

Kristallen

0,032768 MHz
t/m 100 MHz
Behuizing HC-18/U
en HC-33/U
Uit voorraad
leverbaar vanaf
f 2,05

Microprocessors + memories

6502	f 16,-
6522	f 16,-
8080	f 8,50
8085	f 9,65
8748	f 36,75
8035	f 8,-
8039	f 9,50
2532	f 14,75
2716	f 10,-
2732	f 12,50
2764	f 19,-
416C3-(4116) 150 ns	f 3,65
444C2-(6514)	f 6,50
2114L-200 ns	f 4,05
4016-(6116)	f 12,85
4164	f 15,50

- * Prijzen exclusief B.T.W.
- * Minimum faktuurregel f 15,-
- * Boven f 2.00,- franko huis
- * Geen verkoop aan particulieren

COMPAC
computers en systemen

Tel. 035-61614 vragen naar Jacqueline Bloem toestel 25.

Postbus 8,
1243 ZG 's-Graveland
Telex 43928.

LCRQ TESTEN?



NU OOK MET COMPARATOR

De populaire AIM LCR-brug, model 401, is nu tevens leverbaar met een 'limits comparator' model 402. De limieten kunnen voor L, C, R, Q en D op verschillende manieren ingesteld worden met 'pass - high fail - low fail' indicatie.

Met de AIM LCR-brug, model 401, kunt u automatisch met hoge nauwkeurigheid componenten meten voor een zeer aantrekkelijke prijs.

De autoranging en autofunction zorgen ervoor dat met een minimum aan handelingen de L, C, R en Q snel gemeten kunnen worden. Zowel de frequentie (100 Hz of 1 kHz) en de meetmogelijkheid (parallel of serie) kunnen door de gebruiker gekozen worden.

De prijs is vanaf **2590,-** excl. BTW en uit voorraad leverbaar. Uitgebreide informatie of demonstratie kunt u aanvragen bij de afdeling Test- & Meetapparatuur, toestel 27.

**AIR PARTS
ELECTRONICS**

Alphen a/d Rijn Postbus 255 Tel. 01720-43221
Brussel Hamoirlaan 1 Bus 19 Tel. 02-2318130

**VEELZIJDIG IN TEST-
EN MEETAPPARATUUR**

CAD in Nederland

Achterstand of voorsprong?

Computer Aided Design is een onderwerp dat wereldwijde belangstelling geniet en het is dus niet zo verwonderlijk dat er ook in Nederland het een en ander op dit gebied gaande is.

Diverse Nederlandse bedrijven houden zich bezig met het ontwerpen op en het ontwikkelen van CAD-systemen, en ook onafhankelijke instanties (CIAD en NGI) en onderwijsinstellingen (de TH's van Eindhoven, Delft en Twente) dragen hun steentje bij. De volgende reeks artikelen geeft een indruk van CAD-activiteiten in Nederland.

Philips

In de jaren '60 werden bij Philips de eerste initiatieven op CAD-gebied genomen, maar dit werd toen nog lang niet door iedereen in dank afgenomen, en wel om de volgende redenen:

- de hoge kosten;
- slechte acceptatie van de computer in het algemeen;
- computerapparatuur liet te wensen over;
- aanvankelijk boekte men met CAD-systemen meer teleurstellingen dan successen.

Een mijlpaal voor Philips was de introductie van een 32-bit minicomputer bij Elcoma in 1975, waardoor de computer bij de technici zelf terecht kwam en dus niet meer in aparte rekencentra.

Nu vindt computerondersteuning bij het ontwerpen op allerlei gebieden plaats: printkaartontwerp, chipontwerp, in de telecommunicatie, bij mechanische constructies, vormgeving van huishoudelijke apparatuur, architectuur enz.

De software-pakketten die hiervoor door Philips worden ontwikkeld, zijn in principe bestemd voor intern gebruik. Wanneer zo'n pakket binnen het bedrijf erg goed blijkt te voldoen bestaat de mogelijkheid om dat pakket op de markt te gaan brengen.

Philips brengt zelf ook geen CAD-apparatuur op de markt, maar dat houdt niet in dat er weinig wordt gedaan aan de ontwikkeling van dergelijke apparatuur. Integendeel, met name op het gebied van chip-ontwerp en -fabricage wordt er erg veel research gepleegd omdat op dat gebied vrijwel niets te koop is en men dus wel haast gedwongen is zijn eigen gereedschappen daarvoor te ontwikkelen. Maar ook hier

geldt dat dit alleen voor eigen gebruik gebeurt.

In de verschillende hoofdindustrieën van Philips wordt dus wel degelijk iets aan CAD gedaan en om het hele gebeuren in goede banen te leiden bestaat er binnen het bedrijf een organisatie, genaamd CCC (CAD Concern Committee). Naast externe leveranciers levert bovendien ISA (Information Systems and Automation), hulpmiddelen voor research en ontwikkeling, mits die hulpmiddelen uit software bestaan. Om duidelijkheid te scheppen in de vele bestaande afkortingen gebruikt men o.a. voor CAD/CAM de afkorting CAD-M (M van mechanica) en CAD-E voor computerondersteuning in de elektronica. Wat betreft het testen van chips moet er tijdens het ontwerpen al rekening mee worden gehouden dat de chip testbaar moet zijn en men spreekt dan van CAD-T.

De gereedschappen die Philips momenteel op CAD-gebied heeft, zijn ontworpen met het oog op een bepaalde architectuur. Uiteindelijk kunnen deze gereedschappen dan aan elkaar worden gekoppeld zodat één geheel kan ontstaan dat een CAE-systeem kan worden genoemd. In één adem met CAE kan de afkorting CIM (Computer Integrated Manufacturing) worden genoemd, hoewel men enigszins huiverig is voor deze afkorting, omdat daarmee wordt geïmpliceerd dat de computer het belangrijkste is en niet de mens.

We spreken van CIM wanneer in een fabricageproces de verschillende computergepaste machines hun informatie naar één centrale computer sturen die dan al die machines bestuurt zodat alle handelingen gecoördineerd en op het juiste tijdstip plaats kunnen vinden. Door het totale proces van ontwerp tot en met fabricage loopt als een rode draad de TPD (Technische Produkt Documentatie). De TPD ontstaat tijdens de ontwikkeling en bevat alle informatie die nodig is voor fabricage, testen, installatie en service. Elke afdeling kan zo de voor die

afdeling van belang zijnde informatie uit de TPD halen. Men is bezig een systeem te ontwikkelen waarbij o.a. via een databank alle blokken programmatuur (analyseprogramma's, simulatieprogramma's enz.) kunnen worden gekoppeld. Als dat is gerealiseerd hoeft bijv. de informatie over een netwerk nog maar één keer te worden ingevoerd en kan dan voor alle programma's worden gebruikt. Het grote voordeel van deze aanpak is dat informatie niet steeds opnieuw voor een ander programma hoeft te worden ingevoerd, want daarbij kunnen fouten worden gemaakt en het kost bovendien meer tijd. De TPD kan dan tenslotte worden afgeleid uit de databank en hoeft dus niet meer uit de resultaten van alle afzonderlijke programma's te worden gehaald.

Wanneer de hele CAD-ontwikkeling nog eens over kon worden gedaan, zou men moeten uitgaan van een integrale aanpak, aldus de heer J. Vlietstra van de afdeling Product and Factory Engineering van Philips' Telecommunicatie Industrie in Hilversum. Men zou van bovenaf moeten begin-

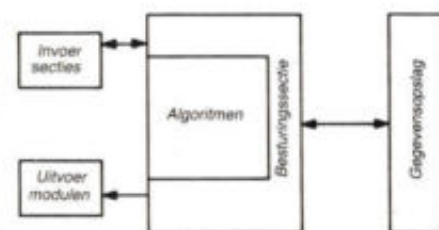


Fig. 1.

nen het proces te beschrijven, de data-elementen te definiëren, een databank op te zetten en van daaruit alle processen met bijbehorende algoritmen en interfaces te definiëren (fig. 1). Wat men nu probeert te realiseren is geen geïntegreerd systeem maar een „geïnterfaced” systeem waarbij alle bestaande stukken aan elkaar worden gekoppeld.”

Océ

Hoewel Océ van der Grinten NV bij velen vooral bekend is van de kopieerapparaten, richt men zich in het bijzonder ook op tekenkamerapparatuur; Océ heeft wat dit betreft 50...60% van de Europese markt in handen.

Tot voor enkele jaren was het zo dat een constructeur een ruwe schets maakte van het ontwerp, waarna die schets op de tekenkamer tot een nette, gedetailleerde tekening werd uitgewerkt. Daarna zorgden andere afdelingen dan weer voor het opstellen van stuklijsten, fabricageschema's e.d. De mogelijkheden voor centralisatie van al deze werkzaamheden — de constructeur achter de computer — zijn door Océ in een vroeg stadium al gesignaleerd.

YOU CAN GROW WITHOUT CHANGING YOUR SKIN



Are you already feeling confined by last year's system? Planning modifications? Modifications. This simple word often means you have to start all over again because technology has passed you by. INTEL developed the 86/330 to grow without changing its skin. Natural growth. The 86/330 has been designed around our "open systems" concept. It keeps pace with technological evolution which means it will grow with your needs. It has multiprocessing architecture so you can add processing power without having to start from scratch. You can also easily add functionality such as speech, datacom or graphics at a later date. The 86/330 is designed with industry standards so you can immediately tap into hardware and software from hundreds of vendors. For example, the 86/330 is designed around the Multibus

(IEEE 796) which is supported by more than 100 other vendors. This means more choice to customise your system. The 86/330 has a dual personality. It can talk to humans as well as machines.

Because it offers both iRMX 86 for real-time control systems, and XENIX (UNIX system) for multi-user commercial applications. With its industry standard software, the 86/330 can speak in several languages. COBOL for business. FORTRAN for numbercrunching. And languages for other uses. One other thing. Aside from time, the 86/330 saves you something else. Money. It has several times the performance of a mini for just about the same price.

So if you are worrying about how to take advantage of the latest VLSI technology, both now and in the future, just write to the address below or give a call. But make it soon. Your competitor is probably growing at this very minute.

intel delivers
solutions



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, 2544 EN den haag
telefoon 070-21 01 01*

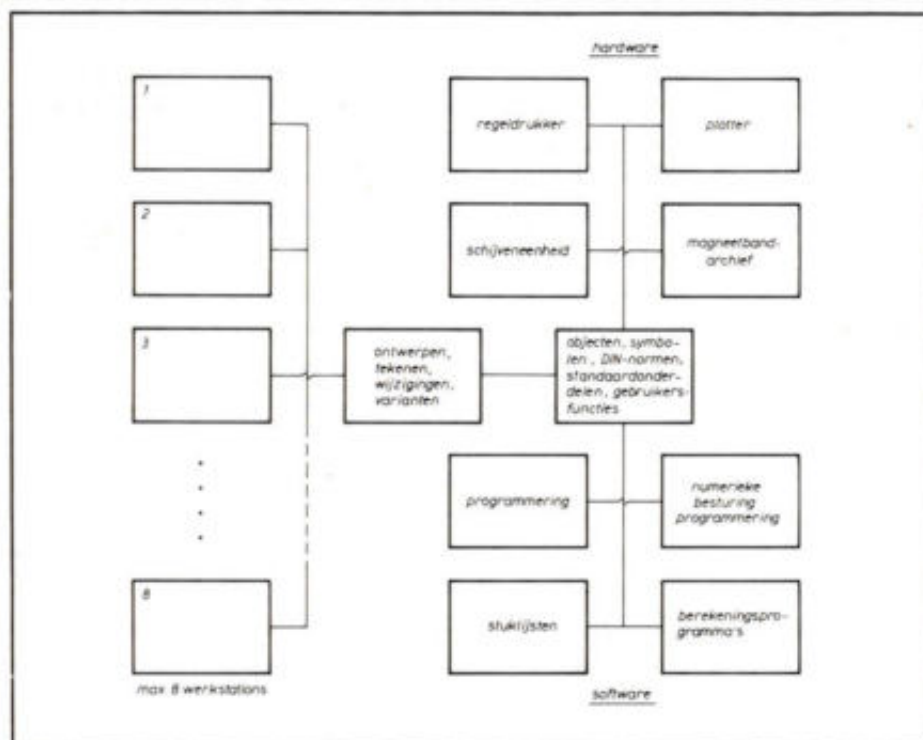


Fig. 2. Blokschematische opbouw van het Océ-5200 CAD-systeem.

Reeds in 1974 begon men met een uitgebreid marktonderzoek, gericht op de technisch tekenaar/constructeur, hetgeen heeft geresulteerd in een eisenpakket voor het Océ CAD-systeem. In 1981 viel de definitieve beslissing om een CAD-systeem op de markt te brengen. Voordat dat in oktober '82 gebeurde heeft men eerst een ondersteunende organisatie opgebouwd. Het CAD-systeem is ontstaan in samenwerking met het Duitse bedrijf Dietz Technovision en daarbij is een tweesporenbeleid gevolgd:

- het kopen en gedeeltelijk aanpassen van het Dietz systeem; Océ verzorgt de marketing voor Europa uitgezonderd Duitsland;
- het ontwikkelen van opvolgers van het ontstane systeem.

Het CAD-systeem bevat één basis-softwarepakket voor een 32-bit minicomputer, een speciaal grafisch workstation met een alfanumeriek en een grafisch scherm (met 12 miljoen beeldpunten) en een plotter. Door het alfanumerieke scherm wordt de constructeur stap voor stap begeleid in zijn eigen taal, waarbij gebruik wordt gemaakt van de aan iedere constructeur bekende terminologie; het computerjargon blijft volledig achterwege. Op dit moment zijn Nederlandse, Engelse, Franse, Deense, Noorse en Zweedse versies beschikbaar.

Het systeem is georiënteerd op de Europese wijze van construeren en tekenen, en de normen volgens DIN zijn in het systeem verwerkt. Indien gewenst zijn complete bibliotheken met standaardonderdelen of symbolen leverbaar. De software die wordt gebruikt is geheel „open ended” en kan via

een ingebouwde Fortran-koppeling aan elk bestaand gebruikersprogramma worden gekoppeld.

De gebruiker kan veelgebruikte constructiemethoden met één commando oproepen om varianten te genereren en tijdens het ontwerpen kan een bijbehorende stuklijst worden opgebouwd. Een directe verbinding met numerieke besturingsmethoden (CAM) is in het systeem aanwezig (fig. 2) Het basissysteem kost bijna een half miljoen en bij de aanschaf verzorgt Océ de complete installatie en ondersteuning, van programmatuur en apparatuur, alsook de opleiding van de gebruikers. Een complete organisatie is daarvoor aanwezig. Océ zal in de komende jaren de ontwikkeling van de techniek op de voet blijven volgen en haar leveringsprogramma daaraan aanpassen.

ACS

Het in het Limburgse Echt gevestigde bedrijf ACS (Applied Control Systems) houdt zich voornamelijk bezig met het ontwerpen van printkaarten. Zeven jaar geleden heeft men daartoe een CAD-systeem van Racal Redac aangeschaft; men stond nl. voor de keuze het personeel uit te breiden en „met de hand” te blijven werken of investeren in een CAD-systeem en daardoor met gelijkblijvende mankracht de productie en nauwkeurigheid te verhogen.

Na een ervaring van zeven jaar is men nu tot de slotsom gekomen dat het werken met een CAD-systeem in theorie mis-

schien wel viermaal sneller gaat, maar dat het in de praktijk blijkt neer te komen op tweemaal zo snel. Er zijn factoren van menselijke en commerciële aard die invloed op de snelheid uitoefenen.

- Er worden ontwerpfouten gemaakt die niet zijn ingecalculleerd;
- Er zijn altijd ontwerpen die wel worden gemaakt, maar niet worden gerealiseerd als uiteindelijk product;
- Het aantal modificaties is variabel en kan niet worden ingeschat. Ook de klant brengt tijdens het traject niet voorziene wijzigingen aan;
- Soms wil men ten koste van een en ander een commerciële opdracht hebben, hetgeen invloed op de exploitatie uitoefent.

Een andere factor die men niet voor 100% had voorzien, was de moeilijkheidsgraad van het werk. Zoals met veel geavanceerde en nieuwe systemen, kan men er bijna geen geschoold personeel voor vinden en scholing zal dus binnen het bedrijf moeten geschieden, hetgeen gepaard gaat met extra kosten en tijdsverlies.

Om de continuïteit van het bedrijf te waarborgen is het systeem uitgebreid met VAX-computers, waarmee in batch de nodige



Afb. 3. Het Redac Cadet-systeem.

activiteiten kunnen worden verricht, zodat ook nachturen en weekeinden productief gaan worden. Verder denkt men aan het oprichten van nevenbedrijven met soortgelijke activiteiten, gekoppeld door een modem, zodat er een buffer van machinecapaciteit ontstaat, en tenslotte aan het uitbreiden van de werkzaamheden in de richting van het ontwerpen van hybride schakelingen, schema tekenwerk en mechanisch tekenwerk.

Het volgende lijstje geeft een overzicht van de service-mogelijkheden van een bureau als ACS:

- layouts van enkele- en dubbelzijdige

Kwaliteitscomponenten, waarvan niet alleen de prijs aantrekkelijk is

Micro Power Systems levert componenten die als directe vervangers beschouwd kunnen worden van Analog Devices, P.M.I., Hybrid Systems, e.d. Documentatie en een cross-referentielijst zullen wij u graag toezenden. Voorbeelden uit het grote aantal mogelijkheden:

Precisie Opamps

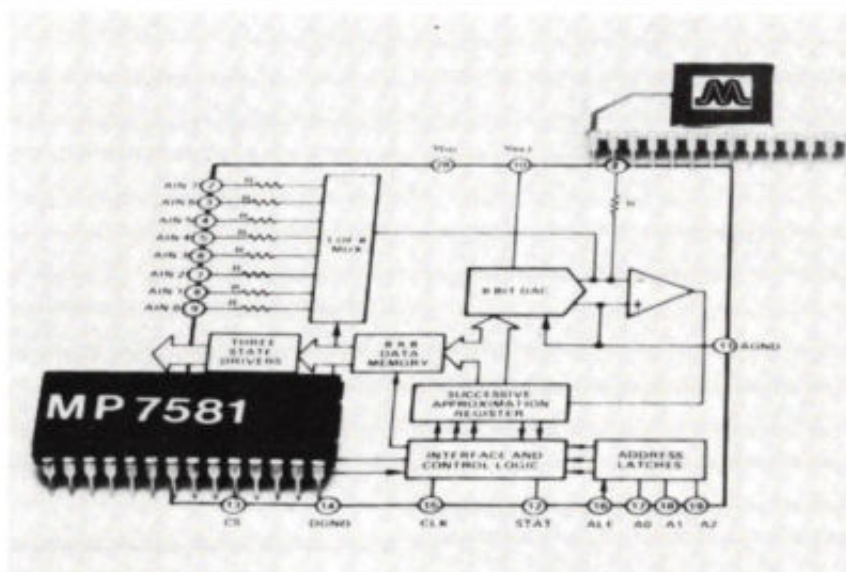
OP 27/37 series

- lage ruis - $3.5 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ bij 10 Hz
- precisie - offsetspanning $10 \text{ }\mu\text{V}$; temperatuurscoëfficiënt: $0.2 \text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$

MP 7581:

Microprocessor compatible Data Acquisition System

- 8 kanalen in
- 8 bits resolutie
- intern 8 x 8 dual port geheugen
- CMOS technologie



Het programma voor Micro Power Systems bevat:

ADC's; DAC's; CMOS analoge schakelaars en multiplexers;
precisie Opamp's; Dual Fets en Dual transistoren.

Micro Power Systems, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics.

- prints, multi-layers, hybrideschakelingen en dikke film;
- vervaardiging van prototypen-prints;
- assemblage van kleine en middelgrote series;
- verhuur van kleine CAD-systemen (Cadet computers);
- uitgebreide post-processing service voor Cadet-systemen;
- foto-plotten via telefoonverbinding;
- fotoservice met een professionele dok, die is voorzien van snelle foto-plotters;
- frontplaten ontwerpen, bedrukken, graveren en mechanisch bewerken;
- vergroten en verkleinen van films;
- verhuur van VAX hard- en software via modem.

Inl.: ACS BV, postbus 95, 6100 AB Echt (04754) 3663.

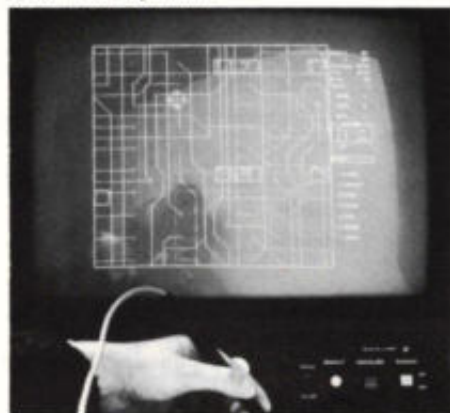
CAD Nederland

Ook het in januari van dit jaar gestarte CAD Nederland BV ontwerpt printkaarten op een CAD-systeem van Racal Redac, nl. het Redac DSM 2-40 systeem. Daarbij heeft men de beschikking over een kleuren Redac ontwerpstation (een Megatek-produkt) met Pan-Zoom systeem en een laser-patroongenerator LPG 2000 voor het snel vervaardigen van alle benodigde films. De LPG 2000 wordt in Europa op de markt gebracht door Excellon Automation en is vele malen sneller dan de conventionele fotoplotters.

De basis van het systeem van CAD Nederland wordt gevormd door een PDP 11/34 van Digital Equipment en voor de opslag van gegevens, programma's en bibliotheken zijn een dubbele schijfeneenheid en een magneetbandeenheid aan het systeem gekoppeld.

Opdrachtgevers kunnen voor ontwerp, postprocessing en fabricage bij CAD Nederland terecht, maar kunnen ook (indien zij in het bezit zijn van bijv. een Cadet, het

Afb. 4. CAD Nederland maakt gebruik van twee Racal Design-stations, voorzien van „pan-zoom“-systeem.



grafisch systeem van Racal Redac) zelf hun printkaarten ontwerpen en de informatie van het ontwerp via cassette of direct via een telefoonlijn verzenden voor post-processing en fabricage. Voor men met de productie begint krijgt de opdrachtgever een prototype ter goedkeuring aangeboden. Mocht hij daarover niet tevreden zijn dan zijn wijzigingen altijd nog snel en eenvoudig door te voeren.

Inl.: CAD Nederland BV, postbus 87, 2380 AB Zoeterwoude, (071) 895102.

Gamma

Gamma Gedrukte Bedrading BV werkt samen met Layout Engineering PvbA uit Hamme (België) waar zowel analoge als digitale printkaarten (maximaal 8 lagen) op een CAD-systeem worden ontworpen. Het invoeren van componenten geschiedt deels vanuit een standaard bibliotheek en het resterende deel wordt via een alfameriek toetsenbord ingevoerd. De componenten worden geplaatst door een half-automatische plaatsingsroutine en interactief door de ontwerper m.b.v. een digitizer. Het ontwerpen van het sporenpatroon kan tot een bepaalde minimale spoorbreedte (één zestigste van een inch) volledig automatisch geschieden. Dienen de sporen nog smaller te worden dan moet met een digitizer worden aangegeven waar de sporen moeten komen te liggen. Kenmerkend van de gebruikte methode voor het autorouten is dat reeds gevonden banen worden verlegd om de nog niet gevonden banen alsnog te kunnen plaatsen. De banen die dan nog niet kunnen worden gevonden, moeten met de hand worden gedaan. Aansluitend wordt de print geoptimaliseerd en de uitvoer bevat dan alle informatie voor de productie (fotoplots, ponsbanden, soldeer-maskers enz.).

Voor eventuele modificaties van de print, bijv. voor toepassing in een ander apparaat, gaat men uit van de laatst geleverde versie en de opdrachtgever hoeft alleen het te wijzigen gedeelte te specificeren.

Inl.: Gamma Gedrukte Bedrading BV, postbus 19, 1180 AA Amstelveen (020) 416222.

El-contronic

El-contronic BV te Bilthoven is sinds 1979 gebruiker van twee CAD-systemen van CAL-Duitsland (voorheen Fa. Jordan) voor het ontwerpen van printkaarten.

De hardware van het systeem is opgebouwd rond de PDP11/23-computer van Digital, aangevuld met een door CAL zelf

ontwikkelde hoeveelheid hardware, zoals interfaces voor de aansturing van randapparatuur (foto- en penplotters, ponsmachines, regeldrukkers enz.).

Het systeem is ver gevorderd in de automatische ontvlechting van printlayouts; de software bevat daarvoor een aantal routines voor automatisch plaatsen van componenten en autoroutingroutines voor maximaal acht lagen en spoorbreedten van een twintigste tot een tachtigste deel van een inch.

Een zgn. hardware router uitbreiding stelt het systeem in staat de layout van een print vijf maal sneller dan voorheen te ontvlechten. Het systeem werkt verder met een kleurenbeeldscherm van het refresh-type en biedt, mede daardoor, uitgebreide interactieve mogelijkheden.

Inl.: El-contronic BV, postbus 351, 3720 AJ Bilthoven (030) 791504.

CIAD en NGI

Een onafhankelijke instantie in Nederland die zich bezighoudt met CAD/CAM is het CIAD. De naam CIAD stond oorspronkelijk voor Civiele ADViseurs; het was een samenwerkingsverband van adviesbureaus, overheidsdiensten en aannemersbedrijven. Gezien de toenmalige activiteiten van CIAD zou de naam „Vereniging tot ontwikkeling van Civiele Ingenieurstechnieken op basis van Analoge en Digitale computers“ de lading misschien beter hebben gedekt. In 1975 ging het niet meer alleen om de civiele techniek maar ook om werktuigbouw, vliegtuigbouw, scheepsbouw en andere ingenieursdisciplines, maar men beperkte zich tot de digitale technieken. CIAD heet sindsdien „Vereniging voor computertoe-passingen in de ingenieurspraktijk“. Het CIAD heeft als doel: het adviseren van bedrijven bij het dagelijks gebruik van de computer. Duidelijk stelt men de functie als gebruikersvereniging voorop; er wordt geen kant-en-klare software geleverd en ook geen researchwerk gedaan.

De grote doorbraak van CAD kwam in 1978 toen het computergebruik op een andere manier werd benaderd: naast het maken van technische berekeningen kwam het accent te liggen op het begeleiden en beheren van informatie en het maken van tekeningen. Zo was „computer graphics“ in 1970 al een begrip, maar eigenlijk nog een geïsoleerd geheel. Nu zijn de computerplaatjes niet meer weg te denken bij het CAD-gebeuren.

„CAD is een verzamelbegrip dat moeilijk definieerbaar is; het is een werkmethode, een stuk gereedschap voor de ontwerper. De huidige CAD systemen (hard- en software) zijn erg universeel, zo universeel dat met aangepaste in- en uitvoerapparatuur het systeem geschikt kan worden gemaakt voor vrijwel elke toepassing. Maar daar-

's Werelds eerste

16Kx4

64 K DRAM geheugenchip is nu beschikbaar

De nieuwe TMS4416 van Texas Instruments

Opgebouwd volgens een revolutionair DRAM ontwerp. Toepasbaar in een groot aantal applicaties waar de 64Kx1 structuur u vele beperkingen oplegt.

Uw ontwerp met de TMS4416 is flexibel, kostenbesparend en verhoogt de snelheid van uw schakeling.

Twee TMS4416 geheugenchips leveren u een 16Kx8 geheugengrootte op. In combinatie met de TMS4500A (Single Chip Refresh Controller) realiseert u een 3-chip 16Kbyte "Statisch geheugen".

TMS4416

- 18-pin 300-mil DIL behuizing in plastic of keramiek
- Eenvoudige interfacing
- pin-kompatibiliteit met toekomstige 64K x 4 DRAMS
- 150nS acces tijd (260nS cycle)
- Lage "power dissipation": 150 mW typ

Overtuig u zelf van de unieke TMS4416. Een **komplete set** bestaande uit een printed circuit board, een TMS4500A, meerdere TMS4416 chips en bijbehorende data boeken evenals de losse produkten zijn bij onze officiële distributors **uit voorraad** verkrijgbaar.

Officiële Texas Instruments componenten distributeurs:
Vekano b.v.
Postbus 6115
5600 HC Eindhoven
tel. 040-810975

Diode b.v.
Hollantlaan 22
3526 AM Utrecht
tel. 030-884214

Texim Electronics b.v.
Postbus 172
7480 AD Haaksbergen
tel. 05427-11115

TEXAS INSTRUMENTS

Informatie over de TMS4416 ontvangt u door de coupon ingevuld te verzenden aan:
Texas Instruments Holland B.V.
Postbus 12995
1100 AZ Amsterdam Zuidoost
Tel. 020-5602911

Zend mij uitgebreide informatie toe over de TMS4416 en uw overige Memory produkten.

Naam _____
Functie _____
Bedrijf _____
Straat _____
Plaats _____
Postcode _____
Telefoon _____

Texas Instruments Holland B.V.
Postbus 12995
1100 AZ Amsterdam Zuidoost

door wordt zo'n systeem veel te duur (6 à 7 ton), zodat vaak wordt betaald voor mogelijkheden die nooit worden gebruikt. Je zou per discipline, of desnoods per subdiscipline, moeten bekijken wat het ontwerpproces precies inhoudt en wat de gebruikers-eisen zijn, en dan betaalbare systemen maken die zijn toegespitst op één vakgebied", aldus de heer Le Clerq, directeur van CIAD.

Wat de schakel tussen CAD en CAM (= Computer Aided Manufacturing) betreft, levert het genereren van ponsbanden voor de numerieke besturing van machines al geen noemenswaardige problemen meer op, maar de koppeling van CAD met CAM zou eigenlijk moeten bestaan uit de benodigde informatiestroom om een groep machines als één geheel te laten functioneren zodat een automatisch proces ontstaat. CAM wordt pas echt interessant wanneer zo'n geautomatiseerd proces snel is om te schakelen van het ene naar het andere produkt, zodat het ook voor kleinere aantallen rendabel kan worden.

Door een dergelijke automatisering zullen er ongetwijfeld mensen op straat komen te staan maar als om die reden automatisering wordt uitgesteld of achterwege gelaten, zal een concurrent door wel te automatiseren zijn produkten goedkoper kunnen aanbieden. Een sluiting van het bedrijf dat niet heeft geautomatiseerd, zal het gevolg zijn zodat nog veel meer mensen hun baan verliezen. We raken hier echter een discussiepunt waarop we in het kader van dit artikel niet verder in zullen gaan.

INLEERPERIODE

De ervaring van het CIAD is dat men na ongeveer twee weken weliswaar met een CAD-systeem kan werken, maar dan nog lang niet alle functies en mogelijkheden kent die het systeem biedt. Pas na een half jaar is men er volledig mee vertrouwd en hoeft men niet meer na te denken over de manier waarop de machine moet worden bediend. De ontwerper weet dan op welke manier hij het handigst een beoogd resultaat kan bereiken. Dus na een half jaar kan de ontwerper zijn aandacht volledig op de ontwerpwerkzaamheden richten hetgeen te vergelijken is met autorijden: pas als de bestuurder eenmaal volledig met de auto is vertrouwd kan hij zich volledig op het verkeer concentreren. Om het probleem van de inleerperiode gedeeltelijk te omzeilen kan natuurlijk ook een programmeur, een operator, achter de machine worden gezet.

Zo'n operator heeft de nodige feeling voor de apparatuur en zou de klades van de ontwerpafdeling netjes in het systeem kunnen brengen. Daar zijn echter ook nadelen aan verbonden: de operator heeft meestal geen tekenerervaring en het extra stuk creativiteit dat een ontwerper zou ontwikkelen door de vele wijzigingsmogelijkheden die een CAD systeem biedt, blijft achterwege. Een en ander is natuurlijk ook sterk afhankelijk van het vakgebied waarin het CAD systeem wordt toegepast.

ACHTERLOPEN

„Men is vaak geneigd te denken dat we in een klein land als Nederland achterlopen in vergelijking tot het buitenland. Wat het gebruik van CAD-systemen betreft is dat beslist niet het geval, daarin hebben we eerder een voorsprong. Die voorsprong is te danken aan het feit dat we in Nederland geen echte grote computerproducent hebben, waardoor we gedwongen zijn eerst zeer kritisch te kijken naar wat het buitenland ons te bieden heeft. Op deze wijze besparen we ons de teleurstellingen van de fouten en/of tekortkomingen waar men in het buitenland al lerende is achtergekomen", aldus de heer Le Clerq.

Over de markt voor CAD-systemen kan ook het CIAD geen concrete voorspellingen doen. In de Verenigde Staten zijn wel enkele bureaus die zich hiermee bezighouden, maar ook die voorspellingen komen zelden uit en worden des te vaker aangepast. Om een voorbeeld te geven: er wordt in 1980 een bepaalde omzet voor 1985 voorspeld die al een half jaar later sterk wordt aangepast en weer een jaar later durft men al geen voorspelling voor 1985 meer te doen. De reden hiervoor is enerzijds de economische recessie en anderzijds de dalende prijzen door een sterke onderlinge concurrentie.

Het CIAD heeft in Nederland met een enquêteformulier een onderzoek gedaan naar de CAD-markt. Er werden 5300 bedrijven aangeschreven waarvan er 780 reageerden. Van die 780 bedrijven verwacht de helft dat CAD voor hen binnen tien jaar belangrijk zal worden. Het CIAD zelf hecht niet zo erg veel waarde aan deze getallen omdat het waarschijnlijk is dat juist die 780 bedrijven, die hebben gereageerd, in CAD zijn geïnteresseerd en van het overgrote deel is niets bekend.

NGI

Naast CIAD als onafhankelijke organisatie houdt ook het NGI (Nederlands Genootschap voor Informatica) zich met CAD/CAM bezig. Het werk dat het NGI op CAD/CAM-gebied doet vindt plaats binnen een speciale CAD/CAM sectie, die zich niet zo zeer met bepaalde vakgebieden bezighoudt maar meer op de informatica-aspecten van CAD en dat speelt zich op alle vakgebieden af.

Binnen de sectie bestaan weer verschillende werkgroepen waarvan er o.a. één is die zich bezighoudt met „data opslag beheer" en drie die zich bezighouden met computer graphics. Daarnaast doet men soms marktonderzoeken en werkt men aan de definiëring van standaards voor CAD (General Kernel System).

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

NGI, Paulus Potterstraat 40, 1071 DB Amsterdam (020) 728222.

CAPE '83

Het aantal conferenties in Nederland op het gebied van CAD en CAM is groeiende. Een, op het totale gebied van specificatie tot produkt, gerichte internationale conferentie die wordt gesteund door drie internationale federaties heeft echter in Nederland nog niet eerder plaats gevonden.

Door veel experts in een bepaalde discipline (bijv. de elektronische) wordt gewerkt aan methoden om het dupliceren van werk te voorkomen. Niets is daarom zo stimulerend als het kunnen toetsen van eigen ervaringen aan die van anderen. Een internationale conferentie waarin op grote schaal melding van die ervaringen wordt gemaakt is CAPE '83.

CAPE (Computer Applications in Production and Engineering) zal worden gehouden van 25 t/m 28 april in het RAI congrescentrum te Amsterdam. Internationaal befaamde sprekers hebben toegezegd lezingen te geven over verschillende aspecten van CAE:

- Prof. Williams (USA) over de toekomstverwachting;
- Prof. Sata (Japan) over de flexibele automatische fabrieken in Japan;
- Prof. Beziers (Frankrijk) over het bouwen van automobiellmodellen in computers;
- Prof. Warnecke (West-Duitsland), die de huidige produktietechnieken onder de loep neemt;
- Prof. Bjørke (Noorwegen) de FMS-cel expert;
- Prof. Rosenbrock, die belangrijke sociale consequenties van de automatisering zal belichten;
- Prof. Margulies (Oostenrijk), de oud-vakbondsbestuurder die de eind-gebruiker aan het woord laat;
- Dr. Hatvany (Hongarije) die de dromen en nachtmerries van het geheel belicht;
- Prof. Yoshikawa (Japan) die ingaat op de expert systemen (5de generatie computers);
- Ir. Reelfman (Nederland), die de invloed van de standaardisatie en vooral de rol van Nederland daarin toelicht.

CAPE zal de conferentiegangers confronteren met de laatste ontwikkelingen en ervaringen op het gebied van:

- numerieke besturing;
- robots;
- documentatiemethoden;
- computer graphics;
- produktiebesturing;
- patroonherkenning, bijv. in tekeningen;
- modelbouw (modellen van produkten);
- analyse, simulatie en ontwerpverificatie;
- systeembouw;
- kostenberekeningen;
- kunstmatige intelligentie,

De Nederlandse Industrie kan zich alleen dan handhaven als het concurrerend blijft met het buitenland. Het buitenland investeert enorm in CAD-CAM-CAL-CAE; wij kunnen niet achterblijven en dienen te proberen de problemen, die ontstaan bij de invoering van computergesteunde processen, op te lossen c.q. te verkleinen. CAPE geeft de Nederlandse samenleving de unieke mogelijkheid om kennis te nemen van het gehele gebied.

Inf.: Organisatiebureau Amsterdam BV, Europaplein, 1078 GZ Amsterdam (020) 440807.

Maatwerk in persoonlijke computers.

HP200 Model 16: ongekende capaciteit bij deze compactheid.

Een krachtiger technische computer dan de HP 200 Model 16 vindt u in deze categorie microcomputers bijna nergens. En dat in bijzonder handzame afmetingen. Hij biedt u maatwerk in persoonlijke computers, afgestemd op de hoge eisen die u stelt.

De MC68000 microprocessor is een 16-bit één chips computer met interne 32-bit architectuur en snelle 8MHz systeemklok. Het intern geheugen van 128 kbytes, is uit te breiden tot 768 kbytes en met een Bus Expander tot maar liefst 4,6 Mbytes. Voor dit compacte formaat een unieke, ongekend snelle machine.

Het makkelijk afleesbare beeldscherm geeft u onder meer perfecte grafische mogelijkheden. En met de speciale rotatieschijf kunt u snel instructies redigeren, de cursor verplaatsen en instrumenten analoog instellen.

Model 16 is gemakkelijk koppelbaar aan tal van instrumenten en randapparaten, zonder gebruik van I/O kaarten.



De HP 200 Model 16 in het kort.

- 128 kbytes intern geheugen, uitbreidbaar tot 768 kbytes
- 16-bit processor
- 32-bit datastructuur
- BASIC, PASCAL of HPL operating systemen
- twee 3,5 inch floppy disc eenheden
- ingebouwde HP-IB en RS-232 interfaces
- los toetsenbord
- kantelbaar beeldscherm
- uitgebreide software
- softkeys
- gegevensanalyse met VisiCalc®

U kunt hem tevens aansluiten op grotere computers. En u beschikt over een uitgebreide programma-keus, onder andere voor CAE en krachtige wiskundige modules.

De HP 200 Model 16 is één van de krachtigste microcomputers in de meest complete range persoonlijke computers en computerprodukten van Hewlett-Packard. Computers die extra gebruikersvriendelijk zijn, waardoor u alle aandacht kunt concentreren op de oplossing van uw technische, wiskundige of administratieve problemen.

Alle persoonlijke computers van Hewlett-Packard en hun randapparatuur vragen bijzonder weinig onderhoud. En dat werkt

kostenbesparend. Bovendien kunt u altijd terugvallen op Hewlett-Packard's hooggekwalificeerde service-afdeling.

Wilt u meer weten? Vul de bon in of kom vrijblijvend naar één van Hewlett-Packard's zorgvuldig geselecteerde dealers of naar het nieuwe computercentrum, Bongerd 2 in Capelle a/d IJssel tel. 010-516118, voor een demonstratie.

Bon voor meer informatie.

Zend mij ☐ de HP 200 Model 16 brochure. ☐ de persoonlijke computer brochure.
Zend mij tevens de dealerlijst.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf/Instelling: _____

Adres: _____

Plaats: _____

Mijn toepassing is: _____

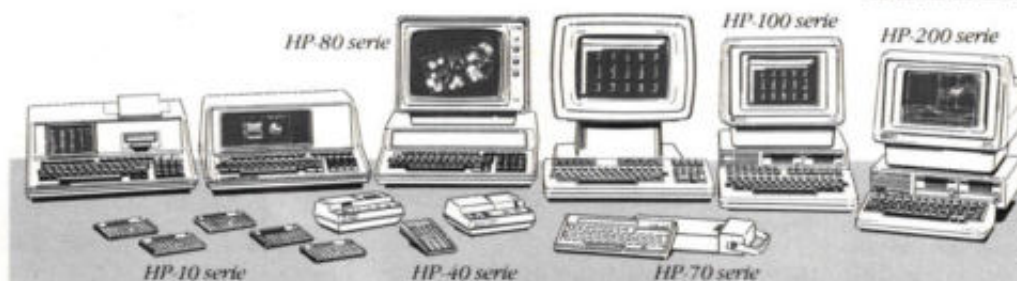
Zenden aan: Hewlett-Packard Nederland BV, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen (kan ongefrankeerd worden verzonden).

EL-06-04-83

**Hewlett-Packard persoonlijke computers:
een verantwoorde investering.**



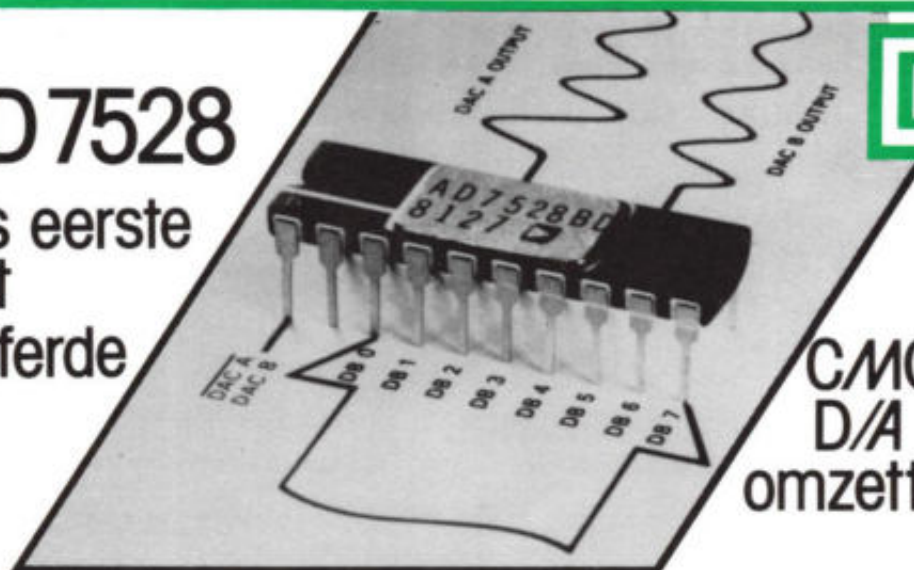
**HEWLETT
PACKARD**



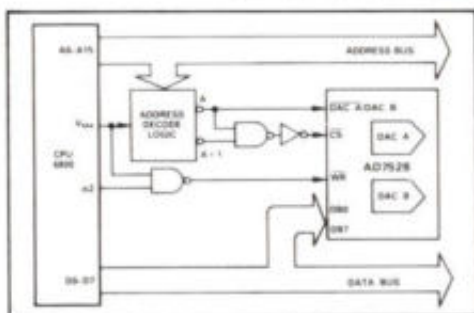


AD 7528

's werelds eerste
dual 8-bit
gebufferde



CMOS
D/A
omzetter.



- On-chip latches voor beide DAC's.
- Enkelvoudige +5V tot +15V voeding.
- DAC matching binnen 10/o.
- 4-kwadrant vermenigvuldigende DAC's.
- Direct te interfaceren met 8-bit microprocessors.
- TTL/CMOS compatibel.
- Latch-up proof.
- Opgenomen vermogen van slechts 20mW.
- Monolitische constructie.
- 20-pens DIL-behuizing.

prijs. AD7528 JN Hfl. 24,-/Bfr. 427* (10-24)
AD7528 KN Hfl. 32,-/Bfr. 571* (10-24)
AD7528 LN Hfl. 40,-/Bfr. 715* (10-24)

*gebaseerd op 1 U.S. dollar is Hfl. 2,71/Bfr. 48.



ANALOG DEVICES

WAY OUT IN FRONT

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

Infonummer 6

Infoservice van
KLAASING ELECTRONICS en
ANALOG DEVICES BENELUX

Wilt U meer informatie over
één van onze advertenties of be-
schreven onderwerpen, omcirkel
dan de betreffende infonummers
op de antwoordkaart. Omgaand
ontvangt U dan de betreffende
informatie

"**INFOSERVICE**" is een nieuwe
dienstverlening van Klaasing
Electronics en Analog Devices
en beoogt de geïnteresseerde lezer
snel van informatie te voorzien.

INFORMATIE - AANVRAAG

Wij sturen U dokumentatie over de door U omcirkelde onderwerpen.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Nieuwsmededeling

Onderwerp

Plaats mij op Uw mail-lijst Ja/Neen

Naam bedrijf:

T.a.v.:

Functie:

Straat:

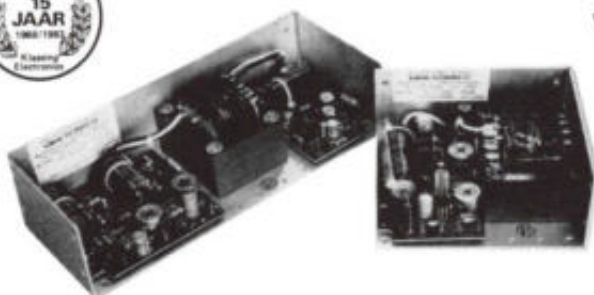
Postcode + Plaats:

Tel. nr.:

RE-7

KLAASING ELECTRONICS

maakt voor U de keus van een voeding
wel erg eenvoudig



Een greep uit ons programma lineaire voedingen

Model	Spanning/stroom							Prijs 10-24 stuks
	+5 V*	-5 V	+12 V	-12 V	+15 V	-15 V	+24 V	
KHLS 5-3-0VP	2,7 A							Hfl. 76,-
KHLS 5-6-0VP	5,4 A							Hfl. 117,-
KHLS 5-9-0VP	8,1 A							Hfl. 166,-
KHLS 12-1,7			1,5 A					Hfl. 74,-
KHLS 12-5,1			4,5 A					Hfl. 153,-
KHLS 15-1,5					1,35 A			Hfl. 74,-
KHLS 15-3					2,7 A			Hfl. 110,-
KHLS 24-2,4							2,2 A	Hfl. 110,-
KHLD 12-1,8	2,7 A	xx	1,8 A	1,8 A	xx	xx		Hfl. 125,-
KHLL 40-W	5,4 A	xx	3,6 A	3,6 A	xx	xx		Hfl. 164,-
KHLL 75-W			1,8 A	1,8 A	xx	xx		Hfl. 218,-

x : +5 V uitgang voorzien van overspanningsbeveiliging.
xx : +12 V uitgang afregelbaar op +15 V met gereduceerde stroom.
-12 V uitgang afregelbaar op -15 V en -5 V met gereduceerde stroom.

Ingangsspanning : 110/220 Vac $\pm$ 10%
Line /load regulatie : 0,02%
Rimpel : < 3 mVpp
Instelbereik : $\pm$ 5%
Isolatie : 1500 Vac



Een greep uit ons programma schakelende voedingen.

Model	Spanning/stroom**							Prijs 10-24 stuks
	+5 V	-5 V	+12 V	-12 V	+15 V	-15 V	+24 V	
KHSS 310	10 A							Hfl. 203,-
KHSS 320	10 A	1 A						Hfl. 209,-
KHSS 321	10 A		3 A*					Hfl. 209,-
KHSS 322	10 A						1,5 A*	Hfl. 209,-
KHSS 330	10 A	1 A	3 A*					Hfl. 215,-
KHSS 331	10 A		3 A*	1 A				Hfl. 215,-
KHSS 331 C	10 A		1 A	1 A				Hfl. 215,-
KHSS 332	10 A		3 A*				1 A	Hfl. 215,-
KHSS 333 B	10 A				2,5 A*	1 A		Hfl. 215,-
KHSS 340	10 A	1 A	3 A	1 A				Hfl. 220,-
KHSS 340 G	10 A	1 A	1 A	1 A				Hfl. 220,-

x : semi-gereguleerde uitgang.
xx : max. uitgangsvermogen begrensd op 65 W.

Ingangsspanning : 90-130 Vac en 180-260 Vac
Line regulatie : $\pm$ 0,02% bij $\pm$ 10% verandering
Load regulatie : 5 V uitgang : $\pm$ 0,2% bij 50 tot 100% verandering
1 A uitgangen : $\pm$ 1% bij 50 tot 100% verandering
semigereguleerde uitgangen : $\pm$ 5% bij 50 tot 100% verandering
Rimpel : typ: 1% top-top, max: 2% top-top



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

Infonummer 8

Indien U nog speciale wensen heeft,
dan kunt U deze hieronder kenbaar
maken.

franken
als
briefkaart

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27

4904 SJ OOSTERHOUT



**DIGITALE
MULTIMETERS**

bieden
de unieke
combinatie
van:

- Standaard Siemens meetbereik en capaciteitsmeting of hFE meting.
- Centrale bereikschakelaar met vrijloop.
- Hi en Lo Ohm meting.
- Diode test.
- Standaard toebehoren van tas, meetpennen, batterij en handleiding.

Model 5605
Basisnauwkeurigheid : 0,5%/o.
Extra hFE meting : 0 - 1000.
Prijs : Hfl. 179,- excl. B.T.W.

Model 5805
Basisnauwkeurigheid : 0,5%/o.
Extra capaciteitsmeting : 1 pF tot 20 μ F.
Prijs : Hfl. 194,- excl. B.T.W.



KLAASING ELECTRONICS B.V.



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
KLAASING ELECTRONICS B.V.

NELSIS project van TH's

NELSIS is een op papier uitgewerkt systeem voor het ontwerpen van geïntegreerde schakelingen (LSI), voornamelijk bedoeld voor: kleine en middelgrote bedrijven in Nederland en de opleiding voor ontwikkeling en ontwerpen van IC's op TH's en HTS-en.

Het is de bedoeling om verschillende kleine, hoogwaardige ontwerpcentra te installeren, die gemakkelijk toegankelijk zijn, een gemeenschappelijk ontworpen computertaal gebruiken en op meer plaatsen beschikbaar zijn.

Op de volgende pagina's worden de achtergronden en de mogelijkheden van het systeem besproken. Tevens zullen de belangrijkste afspraken, waarop het systeem zal zijn gebaseerd, worden toegelicht. Die gegevens zijn ontleend aan het rapport over NELSIS dat onlangs werd samengesteld door de Werkgemeenschap Computer Aided Circuit and Systems Design. Het systeem zal op de Nederlandse omstandigheden zijn toegespitst, maar zal toch zo universeel zijn, dat ook andere landen er aan zouden kunnen deelnemen.

De drie Technische Hogescholen die NELSIS (Nederlands ontwerp Systeem voor geïntegreerde Schakelingen) hebben uitgedacht willen hiermee het volgende bereiken:

- de ontwikkeling van een ontwerpsysteem voor IC's in samenwerking met de verschillende deelnemers;
- het ontwerpen en onderhouden van een software systeem;
- het opleiden van een grote groep IC-ontwerpers.

DE „SILICIUM DIFFUSIE CENTRALE"

Hierbij wordt gedacht aan een productiemethode die overeenkomt met die in de huidige fotografie (fig. 5). De bedoeling is dat verschillende bedrijven hun eigen IC's ontwerpen, te vergelijken met een fotograaf die zelfgekozen onderwerpen fotografeert. In de fotografie wordt een opname op een lichtgevoelige film vastgelegd en naar een ontwikkelcentrale gestuurd. Voor het maken van IC's bestaat zo'n opname dan uit een tape met de informatie van een patroongenerator die naar een diffusiecentrale wordt gestuurd. Een ontwikkelcentrale ontwikkelt de films om foto's te kunnen maken en een diffusiecentrale zet de informatie op de patroongenerator om in maskers om daarmee IC's te kunnen maken.

Zo eenvoudig is het echter op dit moment nog niet, want ontwerp en technologie zijn binnen een bedrijf of laboratorium nauw aan elkaar gekoppeld.

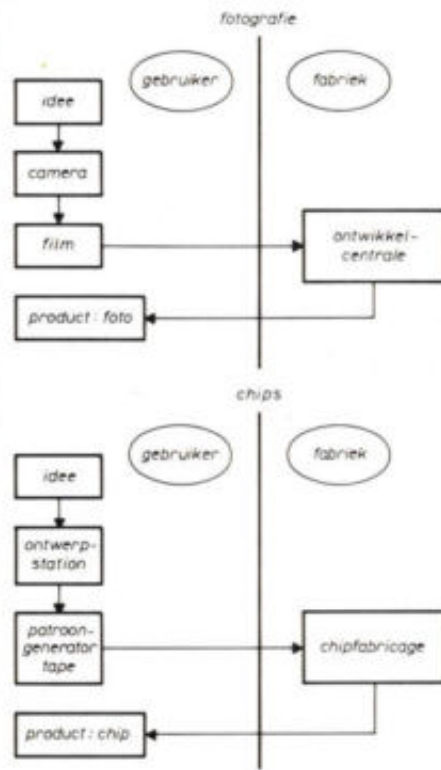


Fig. 5.

In de fotografie wordt alle noodzakelijke informatie voor een foto op film vastgelegd. Voor een IC-ontwerper moet het mogelijk worden om op een ontwerpstation de benodigde informatie voor de diffusiecentrale te creëren en vast te leggen.

SAMENWERKING MET PHILIPS

Philips heeft en/of ontwerpt CAD-systemen die in veel gevallen overeenkomsten vertonen met het voorgestelde NELSIS. Het valt te verwachten dat veel gebruikers van NELSIS hun producten bij Philips willen laten maken; veel klanten hebben wel-

licht al contact gezocht met Philips en het is dus wenselijk dat NELSIS uitwisselbaar is, met Philips-systemen. Philips heeft laten weten dat zij wil overwegen bepaalde softwarepakketten voor derden beschikbaar te stellen. Voor een optimaal functioneren van NELSIS zou een samenwerking met de researchafdeling van Philips dan ook wenselijk zijn. Voor NELSIS betekent dat:

- het systeem moet compatibel zijn met de Philips-systemen;
- noodzaak van overeenkomstige beschrijvingstaal en datamanagement;
- de computersystemen, en speciaal de interfaces met Philips-systemen, moeten verkrijgbaar blijven (DEC VAX 780, IBM 4341).

Een koppeling met de systemen van Philips houdt in dat:

- gebruik kan worden gemaakt van de faciliteiten van Philips vanuit een NELSIS station;
- Philips als diffusiecentrale voor NELSIS ontwerpen kan optreden;
- verdere ontwikkeling van ontwerpprogramma's gemeenschappelijk kan worden aangepakt.

DE IC-ONTWERPER

De gegevens van een IC-ontwerp kunnen of direct door de ontwerper zijn geschreven of afkomstig zijn van berekeningsprogramma's. Het is echter steeds de bedoeling die gegevens te gebruiken voor het maken van de patroongenerator-tape, testdata en documentatie. De ontwerper dient de ontwerpgegevens te kennen en te weten hoe hij informatie van bestaande bouwstenen in zijn programma kan gebruiken. Hij moet tevens de mogelijkheden hebben voor simulatie en analyse en hij moet een overzicht kunnen krijgen van de in andere systemen opgeslagen bouwstenen. In fig. 6 is een stroomdiagram van de ontwerpwerkzaamheden gegeven. Voor een ontwerper zijn daarom de volgende datafiles van belang:

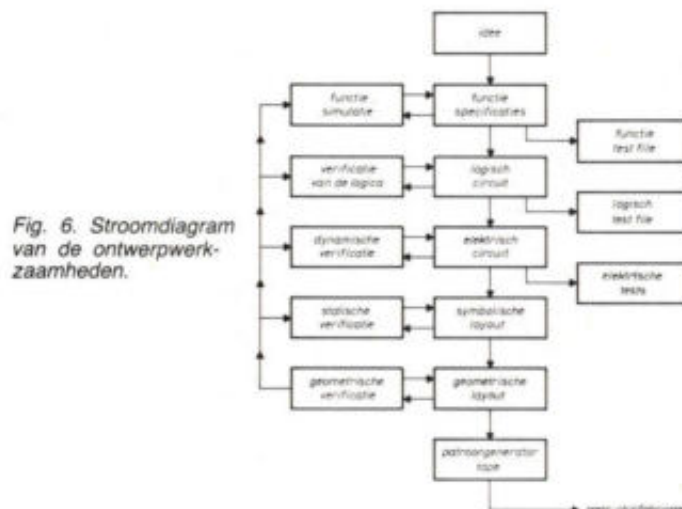


Fig. 6. Stroomdiagram van de ontwerpwerkzaamheden.

WAVEFORM ANALYZER + DIGITALE STORAGE SKOOP + TRANSIENT SIGNAL ANALYZER + SPEKTRUM ANALYZER + DATA-AKWISITIE-SYSTEEM = **DATA PRECISION D-6000**

De D-6000 van Data Precision kan met recht een mijlpaal worden genoemd in de ontwikkeling van geavanceerde meetapparatuur. De D-6000 is een intelligente combinatie van vijf meetsystemen, ondersteund door een krachtige 16-bits computer.

Dat maakt de D-6000 verreweg superieur aan alles wat er op dit gebied geboden wordt, tegen een prijs die zeer bescheiden genoemd mag worden.

De D-6000 bestaat uit een mainframe met daarin alle basisfuncties. Inplugbaar zijn ingangsmodule, waarvan er nu reeds twee beschikbaar zijn:

- model 610; twee of vier ingangen met maximale sample-frekwentie tot 100kHz (14 bits resolutie)
- model 620; twee ingangen met maximale sample-frekwentie van maar liefst 100MHz (8 bits resolutie tot 50MHz en 7 bits resolutie van 50 tot 100MHz)

Standaard beschikt de D-6000 over een werkgeheugen van 10.000 punten, terwijl door het insteken van een extra geheugenkaart uitgebreid kan worden tot maar liefst 100.000 punten. De als optie leverbare dubbele disc drive maakt een nog grotere uitbreiding mogelijk.

Het grote 9" display geeft een helder zicht op de gevangen signaaltvormen (512x1024 lijnen). Door de software gestuurde funktietoetsen is de bediening erg eenvoudig.

Door het instellen van tijdbasis, triggercondities, bereik e.d. is de D-6000 direct klaar voor gebruik. Zodra het betreffende signaal gedigitaliseerd en opgeslagen is in het geheugen komt de veelheid aan extra functies om de hoek kijken.

Met de D-6000 is nu vrijwel alles mogelijk door een simpele druk op de knop:

- metingen van amplitudes, stijgtijden, overshoot, etc; direct beschikbaar in digitale vorm.
- differentiëren, integreren, kruiskorrelatie, autokorrelatie, etc.
- frekwentie-analyse, FFT-bepaling.

Natuurlijk kunt u de D-6000 gebruiken met diverse interfaces zoals RS232 of GP-IB voor automatische gegevensverwerking en speciale interfaces voor aansturing van diverse plotters/printers.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101

- omschrijving van de functie en algemene informatie;
- technische functiebeschrijving (hoe zijn de verschillende delen gereali-seerd);
- een logica- of systeembeschrijving;
- beschrijving van het elektrisch schema;
- symbolische layout;
- geometrische layout;
- testprogramma's;
- beschrijving van de ontwerpregels en elektrische parameters.

In de huidige ontwerpssystemen zijn die beschrijvingen niet gestructureerd aanwezig, maar worden, indien nodig, bij elkaar gezocht. Naast de genoemde beschrijvingen van de chip bevat deze zelf een hiërarchische en een verbindingsstructuur die moeten worden beschreven. Verder is het belangrijk dat er een aantal programma's beschikbaar is die de ontwerper in staat stellen zijn IC goed te ontwerpen. De belangrijkste hiervan zijn:

- interactieve mogelijkheden voor het aanmaken en veranderen van chip-data (schema, layout, autoplacing routines voor het automatisch plaatsen van cellen en autorouting routines);
- simulatieprogramma's en een programma dat nagaat of aan de ontwerp-regels is voldaan;
- programma's voor omzetting van de ene naar de andere beschrijvingstaal;
- programma's voor het genereren van testpatronen.

Wanneer een ontwerper bouwstenen denkt nodig te hebben die niet in zijn eigen station voorradig zijn, zal hij de weg moeten weten om ze uit andere computers te halen. Grote rekenprogramma's voor o.a. simulatie zullen meestal op een grote computer moeten worden gedraaid. Vandaar dat voor NELSIIS de communicatie van een

ontwerpstation met andere computers een voorwaarde is.

De kernvraag is echter of het mogelijk is om alle wensen van de ontwerpers onder te brengen in één computersysteem en dat blijvend operationeel te houden. Volgens het voorstel voor NELSIIS moet dat mogelijk zijn. In grote lijnen samengevat omvat het NELSIIS project:

- een aantal overeenkomsten betreffende de omstandigheden waaronder de programma's dienen te worden gebruikt;
- het opzetten van nieuwe applicatie-programma's door jonge technici en het ontwikkelen van methoden voor overdracht en onderhoud daarvan op commerciële basis;
- het scheppen van een geschikte infrastructuur voor het ontwerpen van IC's op technische opleidingsinstituten om de continuïteit en een voldoende aantal ervaren IC-ontwerpers te kunnen waarborgen.

SYSTEEMOPBOUW

Men gaat voorlopig uit van twee modellen waarbij computers worden gebruikt, die algemeen verkrijgbaar zijn bij een aantal fabrikanten. Model 1 (fig. 7) is duidelijk toegespitst op een groot bedrijf en men onderscheidt drie werkniveaus.

Niveau 1 is een intelligent ontwerpstation IDS (= Intelligent Design Station), dat veel informatie van één ontwerper of één bedrijf bevat. Het IDS bestaat uit een grafisch beeldscherm (Ramtek, Grinell, Tektronix) met een plaatselijke minicomputer (VAX 730 of 68000). Er wordt naar gestreefd altijd 32-bit computers te gebruiken.

Op niveau 2 doet een centrale minicomputer dienst als invoereenheid van de hoofdcomputer van niveau 3 en kan communiceren met 10 tot 20 ontwerpstations van niveau 1. De centrale minicomputer heeft een bibliotheek met een groter aantal

bouwstenen en krachtiger rekenmogelijkheden dan de minicomputer op het ontwerpstation. Op niveau 2 is een hoeveelheid randapparatuur beschikbaar voor gezamenlijk gebruik om de kosten voor de individuele gebruiker te drukken.

Op niveau 3 staat de hoofdcomputer (mainframe) die al het moeilijke en tijdrovende rekenwerk zal uitvoeren. Deze computer staat bijv. via PTT-lijnen weer in verbinding met andere hoofdcomputers. Een koppeling met de computers van Philips zou ook via deze hoofdcomputers kunnen plaatsvinden.

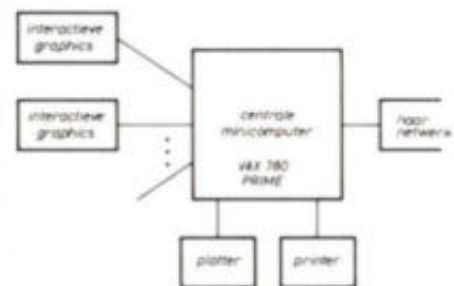


Fig. 8. Configuratie van de Model II.

Model 2 (fig. 8) is vooral bedoeld voor kleine bedrijven en scholen. Hier wordt gekozen voor een aantal intelligente beeldschermen, die direct aan een centrale minicomputer worden gekoppeld. De centrale minicomputer wordt niet op een hoofdcomputer aangesloten, maar kan direct via PTT-lijnen met een netwerk van andere computers communiceren. Dit model is dus goedkoper, maar heeft het nadeel dat grotere programma's kunnen vastlopen en dat het aantal beeldschermen dat kan worden aangesloten beperkt is. Overstappen naar model 1 kan echter altijd zonder technische problemen plaatsvinden. Om dit te kunnen blijven garanderen moeten de systemen wel in staat zijn en blijven om de programmatuur van de VAX-serie, de PDP 11-serie, de 68000 en de PRIME te kunnen verwerken.

Apparatuur voor de ontwerpstations zou kunnen zijn:

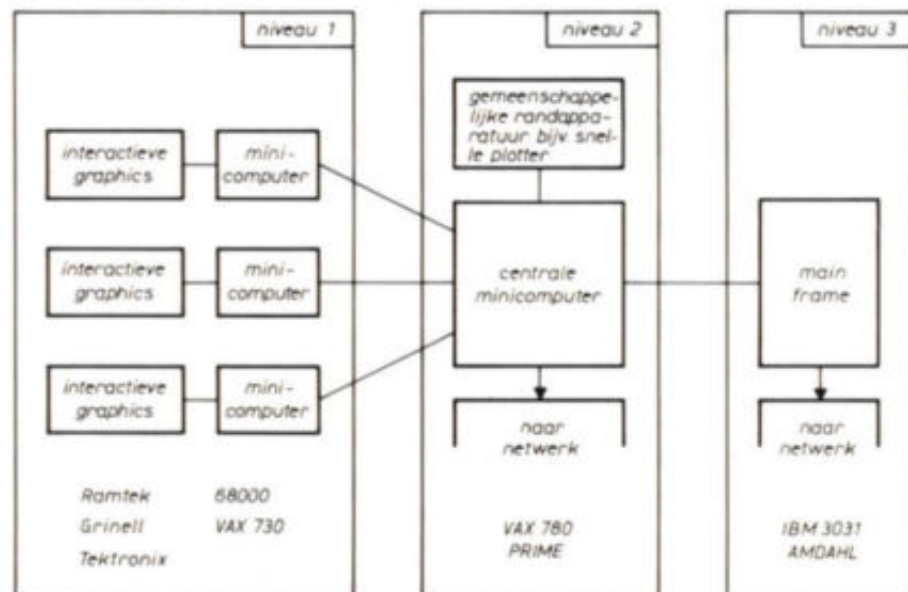
- Een systeem gebaseerd op een 68000 microprocessor met een winchester disk, een beeldscherm met een intelligente grafische processor die zelf weer met een 68000 werkt. Een dergelijk redelijk krachtig ontwerpstation zal tussen f 60 000,- en f 100 000,- kosten.
- Een VAX 730 systeem met bijv. twee (wat minder intelligente) grafische beeldschermen en winchester disks. Deze apparatuur zal tussen f 200 000,- en f 250 000,- kosten.

Voor niveau 2 komen apparaten als VAX 780 of PRIME in aanmerking.

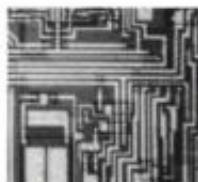
INFRASTRUCTUUR

Voor het ontwerpen van IC's is een goede infrastructuur nodig. Vooral op de TH's

Fig. 7. Configuratie van „NELSIIS-Model 1”.



4½-digit DMM's van Fluke: een familie van goede huize.



Dit door Fluke ontworpen en gefabriceerde CMOS geïntegreerde circuit vormt het hart van de hand-DMM's met 4½-digits. Alweer een voorbeeld van de hoogwaardige technologie die wij in onze multimeters stoppen.

FLUKE

In de industrie neemt de vraag naar precisiemetingen voortdurend toe. Fluke beantwoordt deze vraag met een complete serie laaggeprijsde 4½-digit DMM's, die ongeëvenaarde veelzijdigheid en prestatievermogen garanderen. Zo kunt u nu voor elke toepassing het beste apparaat kiezen.

Neem als voorbeeld onze nieuwe 8060A hand-DMM. Met 0,04% basis DC nauwkeurigheid, 10µV resolutie, AC ware effectieve waardemetingen, frequentiemetingen enz. is dit de meest uitgebreide DMM die te koop is.

Er is geen betere wat betreft kwaliteit, prestaties en prijs. Kijkt u zelf maar.

Draagbaar/ Handinstrumenten/ tafelmodel	4½-digit nauwkeurigheid breed-band ware effectieve waardemetingen AC Doorverbindingstest (hoorbaar en zichtbaar) Frequentie Relatieve referentie Directe weerstandsmeting tot 300 Mohm Diode-test Zelfdiagnose Basis DC nauwkeurigheid 0,04%									
	8060A	8062A	8050A	100 kHz	200 kHz	•	•	•	•	0,04%
	•	•	•	30 kHz	•	•	•	•	•	0,05%
	•	•	•	50 kHz	•	•	•	•	•	0,03%

Bel of schrijf voor meer informatie

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

en HTS-en laat dit momenteel te wensen over. Wil NELSIS succesvol zijn, dan zal dat moeten veranderen.

Een goede infrastructuur voor het ontwerpen van IC's zal drie dingen opleveren:

- *opleiding*: laboratoriumondersteuning voor cursussen in het ontwerpen van IC's;
- *ontwikkeling*: apparatuur voor jonge wetenschappelijke onderzoekers en voor de technische staf die toepassingsprogramma's ontwikkelen;
- *ondersteuning*: voor de IC-ontwerpers op de Hogescholen die daar ontwerpen maken als deel van hun studie of als onderdeel van industriële opdrachten.

De volgende voorzieningen zullen vermoedelijk voor een Hogeschool nodig zijn:

- 5 tot 10 ontwerpstations, waaronder enkele eenvoudige maar ook een aantal geavanceerde;
- een centrale minicomputer (bijv. VAX 780 of PRIME). Met een VAX 780 zou uitstekend met Philips kunnen worden gecommuniceerd;
- een grote en snelle plotter voor het tekenen van de layout (groot vanwege de huidige afmetingen van de IC's en snel omdat er vele tekeningen op deze gemeenschappelijke machine moeten worden gemaakt);
- alfanumerieke beeldschermen voor het ontwikkelen van programma's;
- grafische ontwerp mogelijkheden met rasterscan kleurenteknik;
- kleine plotter, bijv. voor cellen en bouwstenen;
- interactieve invoerapparatuur.

In veel gevallen zal men op HTS-en en andere technische scholen kunnen volstaan met 4 tot 5 intelligente ontwerpstations die direct aan een PRIME computer zijn gekoppeld. Er moeten uiteraard ook plotter mogelijkheden zijn.

Via NELSIS moet het mogelijk zijn de financiën bij elkaar te krijgen om de infrastructuur op het juiste niveau te brengen. Men stelt voor om specifiek voor dit doel een budget beschikbaar te krijgen om op zowel Hogescholen als HTS-en de vereiste infrastructuur op te bouwen. Deze opleidingsinstituten zullen derhalve een gemotiveerd voorstel moeten indienen bij de „FOM Werkgemeenschap voor halfgeleiders“, die de aanvraag moet beoordelen.

VOORDELEN VAN HET NELSIS VOORSTEL

Het NELSIS voorstel omvat een aantal interessante voordelen:

- elk programma voor layout, simulatie of controle kan worden overgedragen naar elke plaats die met het systeem is verbonden;
- het systeem is zodanig flexibel, dat men snel nieuwe ideeën kan invoeren, oude door nieuwe vervangen en gemakkelijk aanpassingen aan veranderende computersystemen kan invoeren, zonder aan-

passing van het datafile-management;

- als gevolg van een ver door te voeren standaardisatie van de beschrijvingstalen kan men de ontwerptaken splitsen in kleine stukken die later op een overzichtelijke wijze weer kunnen worden samengevoegd. Deze methode brengt met zich mee dat geen grote stukken programma hoeven te worden gemodificeerd om iets nieuws in te voeren;

- het is mogelijk met kleine computer-eenheden te beginnen en die later uit te breiden. Dit staat recht tegenover de thans veel toegepaste methode waarbij in één keer een compleet systeem (turnkey) wordt aangeschaft;

- iedere gebruiker kan zijn training via het systeem zelf krijgen, er hoeft dus geen externe specialistische hulp te worden ingehuurd.

Afgezien van deze typisch technische eigenschappen van NELSIS kan ook een aantal punten van algemener aard worden genoemd:

- bundeling van een hoeveelheid kennis die ter beschikking komt van een groot aantal ontwerpers;
- een goed systeem om specialisten op te leiden en het bevorderen van samenwerking tussen opleidingsinstituten;
- het afleveren van jonge CAD-specialisten voor de industrie;
- goede terugkoppeling van kennis en specialismen naar de verschillende technische opleidingen.

REALISATIE

NELSIS is gestart op 1 januari 1983 en de komende activiteiten zijn onderverdeeld in een aantal taken:

- een CAD-raad zal zich buigen over de talen voor de geometrie en de symbolische omschrijving. De raad is hiermee in het najaar van 1982 begonnen. Voor de overige beschrijvingstalen zal men zich wenden tot de research om voorstellen te mogen ontvangen. Deze voorstellen worden in de periode van 1983 tot 1986 verwacht;
- uitvoering gedurende 1983. Aan de hand van voorstellen van de deelnemende groepen wil de CAD-raad met

zorg enkele veelbelovende projecten selecteren.

- In de periode '83...'86 zullen, op grond van kwaliteitscriteria, verschillende voorstellen worden gekozen om in het systeem te worden opgenomen. Er zullen geen speciale opdrachten aan de Hogescholen worden gegeven. Op grond van competitie verwacht de CAD-raad een stimulans voor een hoge kwaliteit van de aangeboden ideeën. Op dit moment zijn al vier voorstellen door de CAD-raad aangenomen.
- parallel aan de ontwikkeling van diverse programma's dient de overdracht naar softwarebureau's plaats te vinden. Dit dient onder supervisie van een coördinator te geschieden (ICN heeft al laten weten geïnteresseerd te zijn in deelname).

DE MARKT

Een ruwe schatting geeft aan dat er momenteel ongeveer 300 IC-ontwerpers in Nederland zijn. Om in een groeiende markt niet achterop te raken schat men dat er in 1986 ongeveer 1000 en in 1991 rond 2000 IC-specialisten nodig zullen zijn.

Het onderzoeksbureau Mackintosh schatte de wereldmarkt voor IC's in 1980 op 12 miljard dollar. De Japanners schatten dit toen op 10 miljard dollar. Voor 1985 verwacht Mackintosh een behoefte van 38 en de Japanners van 23 miljard. Mackintosh gaat daarbij uit van een jaarlijkse groei van bijna 26%. De in tabel 1 vermelde verkoopcijfers stammen uit Japan en de productiecijfers komen van Mackintosh. Uit dit overzicht blijkt dat Europa ongeveer 24% van de wereldbehoefte aan IC's verbruikt en slechts 6% produceert. Als er niets wordt gedaan zal het laatste percentage gaan dalen en Europa gaat dus terrein verliezen op een markt waar ze zich juist duidelijker zou moeten manifesteren. Ondanks dit wat pessimistische geluid kan toch worden verwacht dat de productie van IC's in Europa nog met een factor 2,5 zal toenemen.

Een ruwe schatting laat zien dat in Nederland momenteel 100 tot 150 IC-typen per jaar worden ontworpen (kosten: rond 30 miljoen gulden). Als we aannemen dat de ontwerpkosten voor het overgrote deel uit salarissen bestaan dan zijn daar dus onge-

Tabel 1

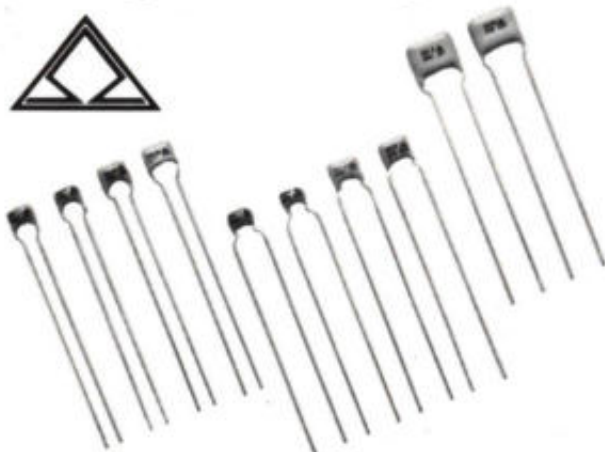
	1980				1985			
	verkoop		productie		verkoop		productie	
	bedrag	%	bedrag	%	bedrag	%	bedrag	%
Amerika	4,8	48	8,6	71	11,2	49	25,7	67
W.-Europa	2,4	24	0,7	6	4,3	19	1,7	4
Japan	2,3	23	2,2	18	6,4	28	8,0	21
rest	0,5	5	0,6	5	1,0	4	2,9	8

bedragen in miljarden dollars

De cijfers stemmen niet met elkaar overeen omdat verschillende bronnen zijn gebruikt (zie tekst). Amerikaanse bedrijven in Europa zijn bij Amerika geteld.

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

hoogwaardige elektronische onderdelen



RESISTA keramische condensatoren.

TYPE SM.700

Het programma van keramische condensatoren van de FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN wordt door de meerlagige-kondensatoren serie SM.700, in gedempelde uitvoering, afgerond. Dit type condensator wordt in 3 verschillende keramische materiaal soorten, NPO, X7R en Z5U in de spanningen van 50V- en 100V- geleverd. De belangrijkste waarden zijn in rastermaat 2,5 en 5 mm. leverbaar. De capaciteitstolerantie ligt, afhankelijk van het keramisch materiaal, tussen $\pm 5\%$ en $+80-20\%$.

DJIE-ROEDERSTEIN

**FIRMENGRUPPE
ROEDERSTEIN**

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.

POSTBUS 19 1180 AA AMSTELVEEN · TEL.020-416222 · TELEX 13137

CAD-PCB ENGINEERINGCENTRUM MIDDEN-NEDERLAND



ACTIVITEITEN:

- PRODUCTIERIJP MAKEN van uw ELEKTRONICA ONTWERP d.m.v. onze CAD-GROEP t.b.v. BI-of MULTILAYERS. (levering van fotoplots 1:1, boorband, productie-gesevens, proefprints e.d.)
- EIGEN PCB-FABRIKAGE van uw CAD-PROEFPRINT en SERIES.
- PCB-ASSEMBLAGE en TOELEVERING van het COMPLETE COMPONENTEN-PAKKET.

ALLES ONDER EEN DAK TE VINDEN BETEKENT VOOR U EEN GROOT VOORDEEL.

U KUNT DAARMEE HOGE OGEN GOOIEN.

BELANGRIJK VOOR U EN UW PRODUCTIE?

WIJ DENKEN VAN WEL! ONZE UITGEBREIDE
BEDRIJFSBROCHURE LIGT VOOR U GEREED.

- PROFESSIELE AANPAK
- REELLE CALCULATIE
- BETROUWBARE LEVERTIJDEN
- FLEXIBILITEIT
- KONSTANT HOGE KWALITEIT
- GOEDE COMMUNICATIE

EL.CONTRONIC BV
SPECIALE ELEKTRONISCHE PRODUCTEN

Bilthoven Tel. 030-791504 (3 lijnen) Postbus 351 3720 AJ Bilthoven. Telex 40595

veer 300 mensen mee gemoeid. Nemen we tevens aan dat het Nederlandse aandeel in de Europese productie gelijk zal blijven, dan kunnen we daaruit weer afleiden dat er rond 1986 zeker 750 Nederlandse IC-ontwerpers nodig zijn. Er zijn echter vele factoren die dit aantal zowel naar boven als naar beneden kunnen doen afwijken. De Nederlandse overheid heeft tot op heden nog niet besloten om de ontwikkeling van procestechnologieën financieel te ondersteunen, iets dat in veel andere landen wel gebeurt. Door het idee van de diffusie-centrale hoeven ontwerp en fabricage echter niet langer te zijn gekoppeld zodat het mogelijk zou kunnen zijn dat het Nederlandse aandeel in het ontwerpen groter wordt dan het aandeel in de fabricage van IC's.

Logischerwijze veronderstelt men dat het ontwerpen en produceren van standaard-IC's door de grote IC-fabrikanten zal blijven gebeuren. Het terrein voor de IC's volgens klantenspecificatie zal zich echter verplaatsen naar de kleinere bedrijven die de beschikking zullen krijgen over krachtige hulpmiddelen als NELSIS. Uit een aantal bronnen kan worden afgeleid dat het ontwerpen van een IC volgens klantenspecificatie rendabel is wanneer er minstens 40 000 van moeten worden gemaakt. Voor kleinere aantallen zou het gebruik van gate-arrays of lineaire-arrays goedkoper zijn. Een aantal onderzoeken t.b.v. de telecommunicatie bevestigen deze getallen. In 1981 is ongeveer 20% van alle IC's volgens klantenspecificatie gemaakt. Voor 1983 wordt 25% verwacht, 35% in 1988 en ruim 40% in 1991.

Omdat het ontwerpen van IC's volgens klantenspecificatie erg arbeidsintensief is, mag worden aangenomen dat het benodigde aantal specialisten hiervoor hoger moet worden geschat dan eerder is aangenomen, vandaar de getallen 1000 en 2000 voor resp. 1986 en 1991.

LABCAD

Het LABCAD systeem, dat is ontworpen door de Haarlemse firma Microproject, is opgebouwd rond de modulaire LABBUS microcomputer en kan daardoor eenvoudig up-to-date worden gehouden en worden uitgebreid. LABCAD biedt de ontwerper een aantal hulpmiddelen bij het ontwerpen van printkaarten:

- *layout editor*, voor het plaatsen van componenten en het invoeren van het sporenplan. De resultaten worden interactief op het beeldscherm weergegeven;
- *diagram editor*, waarmee bijbehorende schema's interactief kunnen worden ingebracht;
- *text editor*, voor het samenstellen van documentatie;

- *autorouting* als hulpmiddel voor het snel opsporen van moeilijke paden in het sporenplan;
- *board image compiler*, die grafische gegevens naar een optimaal formaat voor grafische uitvoerapparatuur (matrix-, pen- of fotoplotter) vertaalt en de boorgegevens voor een numeriek gestuurde boormachine aanmaakt;
- *matrixprinter handler*, voor het verzorgen van grafische uitvoer op een on-line matrixprinter. Tussentijdse ontwerpresultaten kunnen hiermee snel op papier worden gezet;
- *penplotter handler*, voor het verzorgen van de grafische uitvoer naar een on-line plotter (bijv. Tektronix 4663 of HP 7580A) waarmee het mogelijk is meerkleurige overzichten te maken of een plot te produceren die geschikt is als moederfilm voor printfabricage;
- *fotoplotter handler*, voor de verzorging van grafische uitvoer naar een fotoplotter waarmee de hoogst mogelijke kwaliteit moederfilm kan worden aangeemaakt.

Vereenvoudigingen in de realisering van de LABCAD ontwerpfaciliteiten zijn tot stand gebracht via een inperking van het aantal vrijheden binnen een layout. Hierdoor wordt bewerkstelligd dat het ontwerp een sterk doelmatig karakter vertoont dat ten goede komt aan de kwaliteit van het produkt. Door gebruik van een 0,05 inch raster kan tussen twee aansluitpunten van een DIL-IC maximaal één spoor worden gelegd terwijl tussen twee aansluitrijen van datzelfde IC maximaal zeven sporen passen. Het systeem is in de standaarduitvoering het meest geschikt voor het ontwerpen van tweezijdige, doorgemetalliseerde prints maar er kunnen ook multi-layers worden gerealiseerd.

Het systeem wordt in de standaard configuratie geleverd met:

- kast met CPU, 128K RAM (geschikt voor dubbelzijdige printkaarten tot 30 x 30 cm), IEEE-488 interface voor de koppeling met randapparatuur, RS232C interface voor de koppeling met een modem en/of hostcomputer, dubbele flexibele disk eenheid met een capaciteit van ca. 400 K;
- 15 inch beeldscherm en ASCII toetsenbord met cursorbesturingstoetsen voor de grafische invoer;
- Facit 4542 matrixprinter met twee kleuren uitvoer;
- Disk operating systems CADDOS waarin naast de CAD-software ook de nodige faciliteiten zijn ondergebracht voor de uitvoering van alle systeemtechnische en administratieve handelingen rondom het ontwerpproces.

Daarnaast kunnen worden meegeleverd:

- plotapparatuur;
- bandponser;
- grafisch tableau;
- macrofiles voor het oproepen van standaard lay-outs als eurokaart, exorciser-kaart, connectors, memory banks enz.

Het LABCAD systeem is een produkt van Ingenieursbureau Microproject BV te Haarlem en wordt op de markt gebracht door Manudax Nederland BV. Voor de bezitters van een LABCAD systeem is in samenwerking met een grote printfabriek een service opgezet waardoor men binnen twee weken na toezending van een floppy disk met produktgegevens de print krijgt geretourneerd.

Int.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk (04139) 2901.

Nederlandse importeurs van CAD-systemen

Applicon Europe Inc., Dalsteindreef 59, 1112 XC Diemen (020) 902331.

Auriema Nederland BV, (Quest-apparaat) Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

CalComp BV, Maalderij 21, 1185 ZB Amstelveen (020) 457351.

Computervision BV, Postbus 223, 2400 AE Alphen a/d Rijn

Datelcare, Postbus 2, 3700 AA Zeist (03404) 21344.

Digital Equipment BV, Postbus 9064, 3506 GB Utrecht (030) 631222.

Hewlett Packard, Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK Amstelveen (020) 472021.

IBM Nederland NV, Postbus CE Amsterdam (020) 5133111.

Intergraph Nederland BV, Postbus 333, 2130 AH Hoofddorp (02503) 33134.

McDonnell Douglas Automation Benelux, Paleisstraat 2, 2514 JA Den Haag (070) 648950.

Nicolet, Postbus 81, 3870 CB Hoevelaken (03495) 36214.

Océ-Nederland BV, Postbus 101, 5900 MA Venlo (077) 92222.

Perkin-Elmer Nederland BV, Postbus 490, 2800 AL Gouda (01820) 28122.

Philips International BV, Postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 791111.

Racal Redac BV, Zaagmolenlaan 4, 3447 GS Woerden (03480) 10990.

Ramtek Europe BV, Meidoornweg 2, 1171 JW Badhoevedorp (02968) 5056.

Siemens Nederland NV, Postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.

Tektronix, Meidoornweg 2, 1171 JW Badhoevedorp (02968) 1456.

Versatec, Strijkviertel 35, 3454 PJ De Meern (03406) 4504.

UW PRIN EN CAD NED



HET ONTWERP- EN PRODUCTIETEAM VAN CAD NEDERLAND. V.L.N.R.:
DHR. W. VAN DER ZALM - TECHNISCH BEDRIJFSLEIDER / DHR. J. DE GOEDE - PRODUCTIELEIDER /
DHR. S.A. GEELS - SALES MANAGER / MEVR. T. ESVELD-VUJIK - OPERATRICE / DHR. J.P. KEMPE - SYSTEM
SUPERVISOR / DHR. W. VERBERG - HOOFD KWALITEITSDIENST.

Het produceren van printplaten is niet uniek. En het maken van een ontwerp voor zo'n printplaat op zichzelf ook niet. Niettemin ontwerpt CAD Nederland printplaten en produceert ze desgewenst ook.

Is daar dan toch iets bijzonders aan?

Ja. CAD Nederland is eigenlijk ontstaan uit Gebr. Paes B.V., een in 1936 opgerichte handelmaatschappij in optische en medische apparatuur.

Enkele jaren geleden werd min of meer bij toeval een order aangeboden en aangenomen voor de productie van een aantal printplaten. Met de precisie eigen aan mensen, die omgaan met medische en optische apparatuur werd deze opdracht uit-

gevoerd. Zo ontstond Medifo B.V. Vervaardiger van printed circuit boards, ook wel printplaten genoemd.

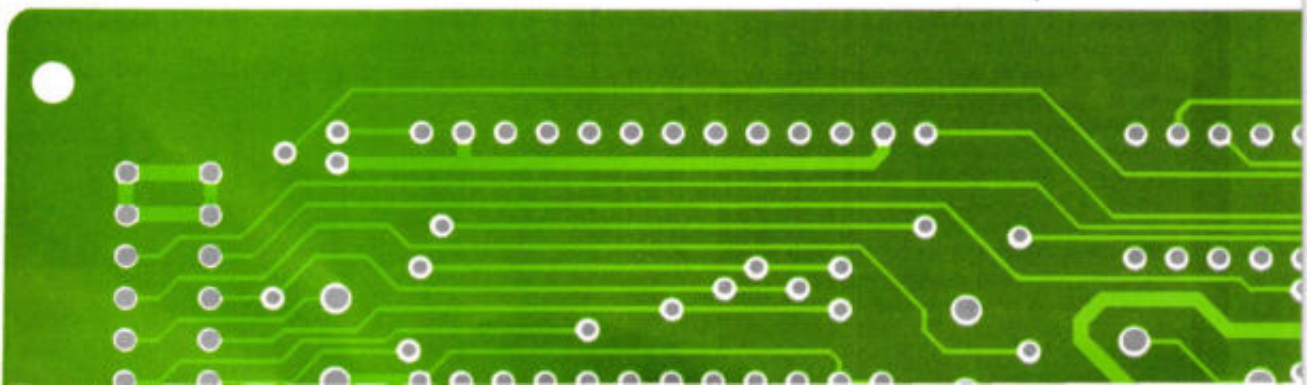
Een stap verder

Het maken van deugdelijke printplaten vraagt à priori een goed ontwerp. Noem het eigenbelang, maar wij geloven dat een kwalitatief hoogwaardige printplaat alleen te maken is door het nauwkeurig afstemmen van het ontwerp op de technische produktiemogelijkheden.

Een eigen team ontwerpers, dat de cliëntèle terzijde kan staan bij het praktische ontwerp als basis voor een perfecte printplaat, is dan ook onontbeerlijk.

Dat de manager van de printplaat-productie thans dat ontwerp-team leidt, geeft

UNI



TPLAAT DERLAND

aan hoe groot het gewicht is dat wij bij CAD Nederland toekennen aan de integratie van ontwerp en produktie. Eigen aan onze historische achtergrond wordt ook bij CAD Nederland blijvend gestreefd naar perfectie.

Zo beschikken wij over het Redac-ontwerpsysteem, het meest geavanceerde computer aided design-systeem dat momenteel beschikbaar is. Het is uitgerust met het Pan-Zoomsysteem, voor de uiterst nauwkeurige controle op het ontwerp.

Nog een stap verder

De tijdfactor, ons in feite opgelegd door de afnemer, noodzaakt tot een nog snellere post-processing van de ontwerpen.

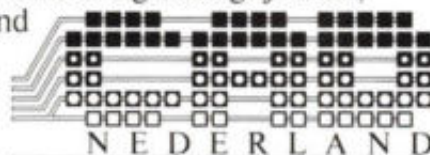
Met enige trots kunnen wij nu dan ook de installatie melden van de computer-

gestuurde Laser Pattern Generator (LPG 2000), die voor het aanmaken van de films de zes uren werktijd van de conventionele fotoplotter reduceert tot zes minuten. Alleen McDonnell Douglas in de USA heeft eenzelfde LPG 2000!

Laatste stap

De integratie van ontwerp tot produktie van de printplaat was de welhaast logische stap tot het ontstaan van één duidelijk zichtbare en herkenbare unit: CAD Nederland. Ontwerpers en producenten opereren vanaf heden onder deze naam. Ontwerp en produktie van printplaten in één hand.

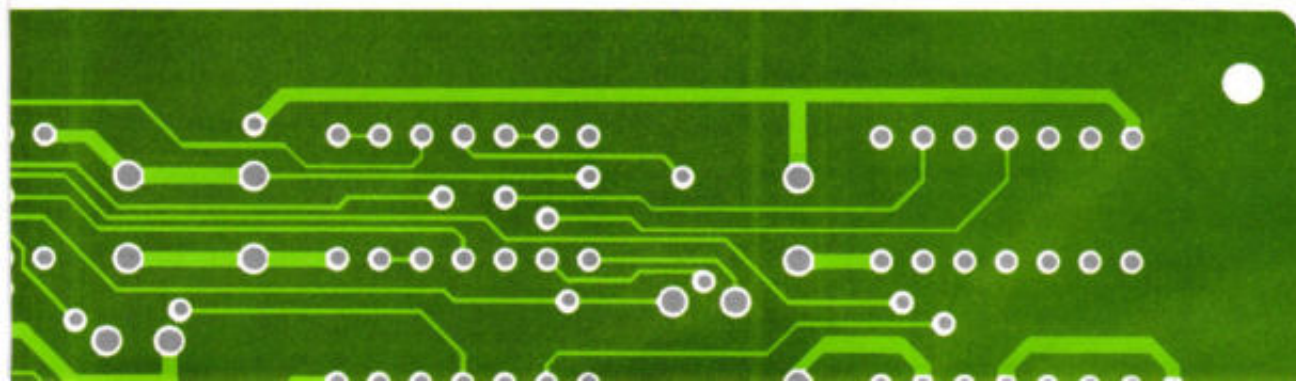
Uniek? Als u voor uw printplaten de tijdfactor en de kwaliteit erg belangrijk acht, is CAD Nederland bepaald uniek.



Ontwerp & Produktie van Printplaten

EK?

Postbus 87, 2380 AB Zoeterwoude. Telefoon 071-895102.



welke cijfers zijn vandaag de dag nog betrouwbaar?

DIE VAN ANALOGIC!



Want Analogic maakt al jaren de meest betrouwbare digitale paneelmeters met de hoogste nauwkeurigheid en de beste temperatuurcoëfficiënt. En met een MTBF van minstens 10 jaar (kontinu gebruik). Daar is Analogic groot mee geworden; de grootste ter wereld! Dus waarom zou u met minder genoegen nemen? Overtuig u zelf en vraag met de bon de nieuwste dokumentatie aan.

*Nieuwe Measurometer-II, 3½ digits, grote en felle display.
Nauwkeurigheid 0,03% van de aflezing.
DIN 48x96 mm.*



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, 2544 EN den haag
postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-21 01 01*



83A114

Stuurt u mij vrijblijvend de volgende Analogic documentatie:

- ☐ **Measurometer serie II**
Voor het meten van elke procesgrootte, zoals temperatuur, frequentie, druk, etc. DIN-afmetingen 96x48 mm.
- ☐ **Monitrollers**
Digitale (proces) regelaars met setpoints, ingebouwde filters, aan/uit regelaars, thyristoruitgang. DIN-afmeting 96x96 mm.
- ☐ **Draagbare temperatuurmeters / kalibrators**
Voor alle typen thermokoppels
- ☐ **Sekundaire spannings- en stroomstandaarden**
Programmeerbaar, resolutie 0,1 µV.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Afdeling: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

Telefoon: _____

In een open envelop zonder postzegel opsturen naar: Koning en Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV den haag

Hoe CAD-systemen aan hun plaatje komen

Een overzicht van grafische invoerapparatuur

Voor grafische systemen van middelgroot tot groot scheidend vermogen is speciale invoerapparatuur nodig. Grafische uitvoerapparaten presenteren en drukken meer-kleurige afbeeldingen af met een hoog oplossend vermogen en trekken sterk de aandacht van media en kopers. Bij het werken met computergrafische systemen echter, is de invoerapparatuur voor de operator van veel groter belang. Invoerapparaten als digitizers, lichtpennen, joysticks en rasterscanners zijn hulpmiddelen die worden gebruikt om afbeeldingen in de computer te voeren. Ze maken deel uit van vrijwel elk grafisch computersysteem.

Grafische invoerapparaten verrichten drie belangrijke taken. Ten eerste worden ze gebruikt om afbeeldingen in de computer te brengen. Dergelijke invoerapparaten lezen niet alleen kaarten, seismogrammen, constructietekeningen en andere tekeningen, maar ook vloeiende kleurovergangen, zoals van op afstand opgenomen data en reclamewerk. Ten tweede worden de apparaten gebruikt om de cursor over het beeldscherm van het grafische systeem te verplaatsen en ten derde voor het selecteren van functies. Een van die selectiemethoden werkt met menu's, speciaal benoemde vlakken op het digitizer-tableau met een soortgelijke indeling als van een toetsenbord. Functienamen en symbolen zijn daarbij ondergebracht binnen vierkante vlakjes die binnen het menuveld van de digitizers zijn gerangschikt. De bij de digitizer behorende software zet de punten in het menuveld om in door de gebruiker aangewezen functies. Een tweede selectiemethode werkt met een menu op het beeldscherm waarmee m.b.v. invoerapparatuur, bijv. een cursor-besturingseenheid, de functies kunnen worden gekozen. Bij een derde methode werkt de operator met een soort stift op de digitizer en tekent daarmee eenvoudige karakters of symbolen. Door de host-computer worden die herkend als aanwijzingen die een gedefinieerde opdracht oproepen. Zo zou bijv. een of ander tierelantijntje een functie kunnen oproepen om twee lijnen met elkaar te verbinden.

HET KIEZEN VAN GRAFISCHE INVOERAPPARATUUR

Om uit de invoerapparatuur voor grafische systemen te kunnen kiezen moet de gebruiker eerst zijn op te nemen data analyseren. Daarbij dient hij zich af te vragen wat hij wil digitaliseren, hoe groot het is, hoe verplaatsbaar, hoe zwaar, is het doorschijnend en is de kleur van belang. Zoals bij de aanschaf van alle apparatuur dient de ge-

bruiker zijn wensen af te wegen tegen de fysische, logische, software- en economische beperkingen van zijn omgeving. Hij moet prestaties, prijs en compatibiliteit afschatten.

De prestaties van invoerapparatuur laten zich beschrijven in termen als scheidend vermogen, nauwkeurigheid, herhaalbaarheid en snelheid. Met scheidend vermogen wordt aangegeven hoe dicht twee punten bij elkaar kunnen staan en toch nog als twee afzonderlijke punten worden herkend. Nauwkeurigheid heeft betrekking op de mate van overeenkomst tussen de door het invoerapparaat afgegeven meetresultaat en de werkelijkheid. Herhaalbaarheid is een maatstaf voor het vermogen van een invoerapparaat om, wanneer eenzelfde groep punten herhaaldelijk wordt gedigitaliseerd, toch gelijkblijvende resultaten te presenteren.

Om beeldscherm- en plotter-uitvoersnelheden te meten, worden meestal kwantitatieve snelheidsgegevens vermeld, maar de invoersnelheid hangt meer af van de operator dan van de hardware. Camera's en rasterscanners kunnen data sneller lezen dan digitizer-tableaus.

Een andere parameter is de intelligentie van de apparatuur. In tal van invoer-, beeldscherm- en uitvoerapparaten zijn tegenwoordig krachtige microprocessoren geïntegreerd. De koper dient te overwegen hoeveel intelligentie er nodig is met betrekking tot het systeem waarvan het invoerapparaat deel moet gaan uitmaken.

De prijzen van invoerapparaten zijn lastig te berekenen. Bij de kostenberekening moet de gebruiker niet alleen rekening houden met de aanschafprijs van het apparaat maar ook met de prijs van de interface tussen invoerapparatuur en andere delen van het systeem, de kosten voor het ontwikkelen van geschikte software en de onderhoudskosten. Bij complete invoerapparaten kunnen de kosten van het maandelijks onderhoud aanzienlijk zijn.

Als de laatste groep selectiecriteria kunnen diverse beperkingen worden aangerekend. De belangrijkste daarvan zijn beperkingen t.a.v. de werkomgeving, de omgeving waarin de computer staat en deskundigheid van de operator. Invloeden in de werkomgeving zijn temperatuur, vocht, trillingen, statische elektriciteit en stoftoleranties. Het computermilieu schrijft voor een invoerapparaat de vereiste interfaces voor. Grafische invoerapparaten worden aangeboden met serie-, parallel- en video-interfaces en genereren raster- en vector-positiondata. Werkt bijv. het hostsysteem met data in vectorformaat, dan moet vectorinvoerapparatuur worden gebruikt. Moeten de data in rasterformaat worden verwerkt, dan is een raster invoerapparaat nodig. Data kunnen weliswaar in rasterformaat worden opgenomen en in vectorformaat worden omgezet, maar dat vereist sterk gespecialiseerde en kostbare systemen. Binnen een computer kunnen vectordata iets gemakkelijker in rasterformaat worden omgezet. Dit alles dient echter zorgvuldig te worden overwogen omdat conversies typische computertaken zijn.

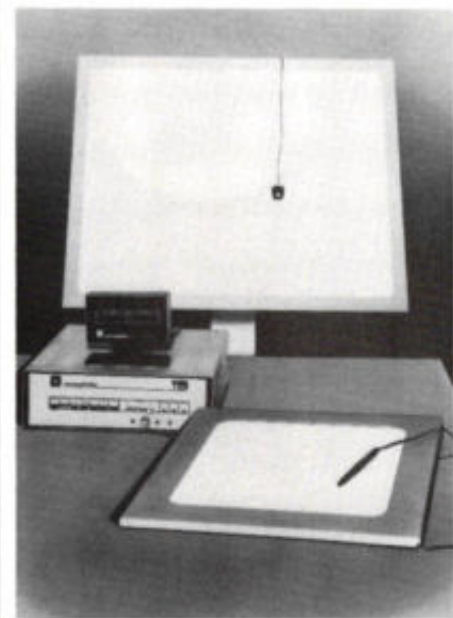
Een laatste beperkende factor zou de mens kunnen zijn. Afhankelijk van de applicatie en het beschouwde soort invoerapparatuur kunnen speciale operator-vaardigheden worden vereist. Zo moeten bijv. stereo-compiler operators bijzonder vakkundig en goed zijn opgeleid. Daarentegen worden sommige andere grafische invoerapparaten vrijwel instinctief bediend en vergen weinig of geen speciale opleiding of vaardigheid van de operator.

INVOERAPPARATUUR

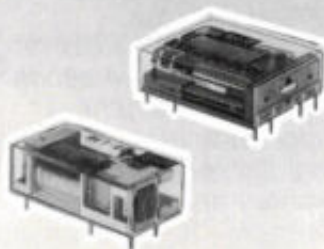
Digitizer tableaus

Dit zijn elektromechanische vectorinvoerapparaten die op een tekenbord met een verplaatsbare cursor lijken (afb. 1). Ze wor-

Afb. 1. Digitizer tableaus met vrije cursors (foto: Summagraphics).



VLAKKE PRINTRELAIS



VLAKKE PRINTRELAIS met een hoogte van slechts 10,5 mm. Met 1 sterkstroomkontakt voor 3A/250V of met 2 tot 4 vergulde palladium zilveren twin kontakten in crossbar uitvoering voor informatieoverdracht.

N.V. SMITT RELAIS
BREDERODESTRAAT 188
2000 ANTWERPEN TEL. 031 - 16.10.09

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN - NL POSTBUS 140
TEL: 030 - 780813 TELEX 47800

Smitt
RELAIS

MIYAMA

Miyama levert superieure miniatur-schakelaars. Voor een miniatuurprijsje veel te verstaan. Voorzien van een hoogst effectieve epoxiekraag en is leverbaar met een schakelvermogen van 1A. of 3A./250V. Voor een lagere prijs dan u gewend bent.

Goedkoper en beter...



vogel's
10 JAAR

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547

10 minuten beveiligd
tegen netuitval met

EUROGUARD nobreak

van Stoet.



- incl. afstandsbediening
- ingebouwde accu's
- geen onderhoud
- in 250 en 500 VA
- werkt filterend

Vraag documentatie:

SR

Ir. H. Stoet's Radio bv

Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag.
Holland, Telefoon 070-839285

den gebruikt voor het invoeren van tekeningen in grafische computersystemen door de tekeningen op het tableau te plakken en met een aanwijsapparaat op die plaatsen aan te wijzen waarvan de coördinaten moeten worden ingevoerd. Er worden verschillende methoden gebruikt om aan die coördinaten te komen:

- een elektrisch veld wordt gegenereerd aan het oppervlak van een halfgeleider medium zodanig dat de potentiaal van het aangewezen punt bepalend is voor de afgeleverde coördinaten;
- er wordt een magnetisch veld gegenereerd dat wordt waargenomen door een inductantie in het aanwijsapparaat. De golfvorm en de intensiteit van de geïnduceerde spanning bevatten de nodige informatie voor het genereren van de coördinaten;
- door het aanwijsapparaat wordt een regelmatige vonk gegenereerd die een korte scherpe geluidsimpuls veroorzaakt. Die geluidsimpuls wordt opgevangen door een serie microfoons aan de randen van het tableau en aan de hand van de tijdvertraging, die optreedt door de afstand die het geluid af moet leggen, kunnen de coördinaten worden bepaald;
- een door het aanwijsapparaat gegenereerd elektrisch veld wordt waargenomen door een antenneraster onder het tableauoppervlak. De plaats van het aanwijsapparaat wordt bepaald door het aantal rasterpunten van de antenne dat het veld waarneemt, gecombineerd met een fasevergelijking.

Tableaus worden meestal eenvoudig aangeduid als „digitizer” en de voornaamste subgroepen zijn:

- Digitizers met vrije cursor, waarbij de cursor uit een lichtgewicht apparaatje aan het eind van een kabeltje bestaat. Ze vergemakkelijken het werken met menu's waarbij de cursor snel van de ene plaats naar de andere moet worden bewogen;
- Digitizers met een cursor met beperkte bewegingsvrijheid, waarbij de cursor langs een soort liniaal schuift die het hele digitizer paneel bestrijkt. Ze worden in verticale stand gebruikt en de operator kan de cursor loslaten zonder dat die op de grond valt;
- Digitizers met een door een motor-aangedreven cursor die d.m.v. een joystick kan worden verplaatst. In dit type zijn de beste eigenschappen van digitizers met vrije cursor en die met bewegingsbeperkte cursor verenigd, maar ze zijn doorgaans wel iets duurder. Het scheidend vermogen kan 0,025 mm bedragen en de nauwkeurigheid is maximaal 0,075 mm.

Digitizer-panels zijn leverbaar in afmetingen van 11 x 11 tot 48 x 60 inch met vanaf de achterzijde verlichte transparante bor-

den. Andere afmetingen zijn op bestelling leverbaar. Kleine apparaten met een gering scheidend vermogen zijn leverbaar vanaf zo'n f 1500,-. De prijs van grote, zeer nauwkeurige motorgestuurde en vanaf de achterzijde verlichte digitizers bedraagt ca. f 50 000,-.

Blikgerichte invoerapparatuur

Bepaalt de blikrichting van de operator door een kleine bundel laserlicht van laag vermogen door de oogbol te laten weerkaatsen. Deze informatie wordt dan op dezelfde wijze gebruikt als alle andere positie-informatie. Het gaat hierbij om experimentele apparatuur die vliegers van zeer snelle militaire vliegtuigen in staat moet stellen met de bedieningsorganen te manipuleren als andere hulpmiddelen het laten afweten. Door de Architecture Machine Group van het Massachusetts Institute of Technology is ermee geëxperimenteerd aan een databaseersysteem. De prijs ervan bedraagt enkele duizenden dollars.

JOYSTICKS, TRACKBALL EN MUIS

Van al deze hulpapparaten berust de werking op de standen van potentiometers die bepalend zijn voor de plaats van een positiekruis op het beeldscherm. Met dat positiekruis kunnen, op het scherm geprojecteerde instructies worden aangewezen die dan na een druk op een toets worden uitgevoerd.

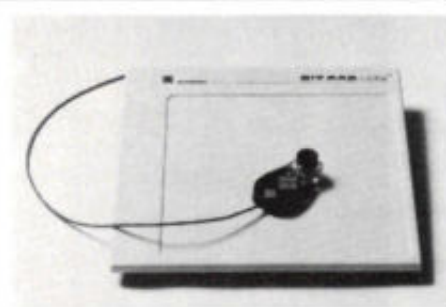
De joystick, een soort stuurknuppeltje, kan in elke richting worden geduwd. Wanneer het knuppeltje wordt losgelaten keert het door een ingebouwde veer weer in zijn oorspronkelijke stand terug. De richting waarin het knuppeltje wordt geduwd wordt gewoonlijk gebruikt om de gewenste bewegingsrichting van de cursor aan te geven terwijl de snelheid waarmee dat gebeurt de snelheid van de cursor bepaalt. (zie afb. 2).



Afb. 2. Toetsenbord, aangevuld met joystick (foto: Megatek).

De trackball bestaat uit een kogel die in een uitsparing is gevat en daarin tegen potentiometers rust. De kogel wordt met de palm van de hand bewogen waardoor een cursor op het scherm zich in de rolrichting van de kogel verplaatst met een overeenkomstige snelheid. De cursor blijft staan op de plaats waar de kogel is losgelaten.

Een muis (afb. 3) is een invoerapparaat dat in wezen een soort omgekeerde trackball is die over elk glad oppervlak kan worden



Afb. 3. Tablet met muis. Voorop de muis is een vergrootglas gemonteerd (foto: Summagraphics).

gerold. Hoewel individuele gebruikers vaak voorkeur hebben voor joystick, trackball of muis, blijkt geen ervan superieur te zijn aan de andere; in termen van gemakkelijker gebruik zijn ze allemaal nagenoeg gelijk. De prijzen lopen uiteen van f 300,- tot f 2000,-.

Lichtpennen

zijn op balpennen gelijkende aanwijsapparaten die het door een beeldscherm uitgestraalde licht detecteren (afb. 4). Op het moment dat er licht in de pen valt is de elektronenstraal precies op de met de pen aangewezen plaats. Het opgevangen licht wordt omgezet in een elektrisch signaal dat wordt verstrekt en vervolgens een flip-flop set. De met de lichtpen aangewezen plaats wordt dan gedetermineerd door het display adresregister te lezen op het moment dat de flip-flop is geset.

Bij lichtpennen is de lichtdetectie-elektronica in de pen zelf ondergebracht of wordt het licht, via optische vezels vanaf het beeldscherm naar de lichtdetectieschakeling gevoerd. Voorstanders van de lichtpen beweren dat de gelijkenis met het traditionele tekengereedschap van de tekenaar een belangrijk voordeel is, evenals de gerichtheid van de aangewezen actie. De tegenstanders wijzen op het geringe scheidend vermogen en de noodzaak de pen onder een lastige hoek tegen het scherm te moeten houden. De prijzen variëren van f 300,- tot f 1000,-.

Lijnvolgers

identificeren en volgen lijnen langs elektronische weg, geven de coördinaten van de punten waarop de lijn van richting verandert door en leveren dus een zuiver uitgangssignaal in vectorvorm. Lijnvolgers worden gekenmerkt door een groot scheidend vermogen en een matig hoge snelheid, en zijn bijzonder praktisch bij tekeningen met sterk door elkaar lopende lijnen zoals topografische kaarten waar weinig of geen tekst bij staat, omdat tekst er niet zo gemakkelijk mee kan worden verwerkt. De prijzen voor lijnvolgers beginnen bij f 120 000.

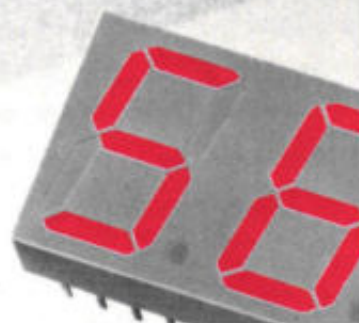
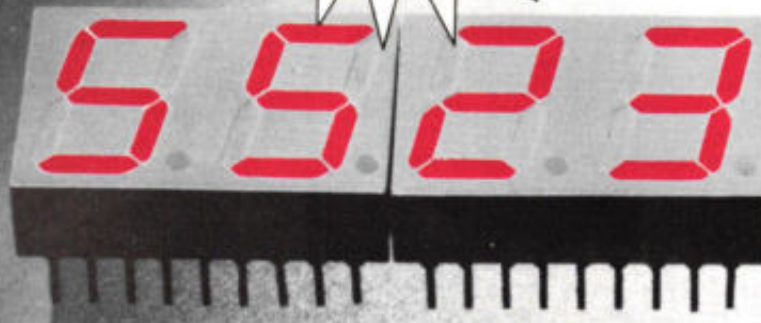
Potentiometers

In bepaalde systemen worden soms groepen van potentiometers gebruikt om er een grote verscheidenheid van grafische invoerfuncties mee te besturen (afb. 5) zoals



HEWLETT
PACKARD

NIEUW



DUBBELE

7-segment LED displays van Hewlett-Packard

Voor uw meercijferige displays komt Hewlett-Packard nu met een **dubbele** 14 mm 7-segment LED-display. Met hoogst interessante kenmerken:

- volledig min/max gespecificeerd $t_a = -40$ tot $+85^\circ\text{C}$
- 100% selectie op gelijke helderheid en op dominante golflengte
- geoptimaliseerd voor multiplextoepassing
- afleesbaar tot op 7 meter, ook in helder daglicht
- keuze uit 4 kleuren
- maximaal aan/uit contrast door egaal grijs front
- uiterst betrouwbaar, MTBF 500.000 uur

maximale keuzemogelijkheid

	common anode				common cathode			
	rood	h.e. rood	groen	geel	rood	h.e. rood	groen	geel
1-digit	HDSP-5301	HDSP-5501	HDSP-5601	HDSP-5701	HDSP-5303	HDSP-5503	HDSP-5603	HDSP-5703
2-digit	HDSP-5321	HDSP-5521	HDSP-5621	HDSP-5721	HDSP-5323	HDSP-5523	HDSP-5623	HDSP-5723
± 1	HDSP-5307	HDSP-5507	HDSP-5607	HDSP-5707	HDSP-5308	HDSP-5508	HDSP-5608	HDSP-5708
intensiteit bij 60mA pk: 10mA gemiddeld	1.3	3.3	1.9	2.75	1.3	3.3	1.9	2.75
dominante golflengte	640	626	571	586	640	626	571	586



dubbel LED-display

Via de bon kunt u in het bezit komen van één dubbele LED-display, die wij ter beschikking stellen aan de eerste honderd inzenders. Vergelijk deze met uw huidige display qua gelijkmatige helderheid en kleur en u zult overtuigd zijn van de fantastische kwaliteit van Hewlett-Packard.

BON

- ☐ stuurt u mij uitgebreide documentatie over de dubbele 7-segment LED-displays
- ☐ stuurt u mij een gratis dubbel LED-display

gewenst type HP LED-display: _____

applicatie: _____

huidige type LED-display en aantal: _____

naam : _____

bedrijf : _____

afdeling : _____

adres : _____

postk. + plaats : _____

telefoon : _____

83A123

In open envelop zonder postzegel sturen naar:
Koning en Hartman, antwoordnummer 764,
2500 VV Den Haag.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, 2544 EN den haag telefoon 070-21 01 01*

Rasterscanners

zijn voorzien van een trommelvormig of een vlak schrijfbed en een sterke lichtbron met een stelsel van nauwkeurige fotodioden of een andere lichtdetector. De detectiekop tast het beeldveld rastervormig af en geeft zijn informatie van de beeldelementen één voor één door aan de sturende computer.

Rasterscanners zijn betrekkelijk snelle invoerapparaten maar bezitten geen intelligentie. Er is dus geen enkele manier om aan de hand van het uitgangssignaal van de rasterscanner te zeggen of twee beeldpunten tot één bepaalde lijn horen. Tekstherkenning is eveneens onmogelijk. Ondanks de huidige nadelen is de verwachting dat de rasterscanner over vijf jaar de belangrijkste plaats in zal nemen op het gebied van volautomatisch digitaliserende invoerapparatuur. Bepaalde rasterscanners kunnen ook kleur onderscheiden en het scheidend vermogen kan tot 1200 lijnen per inch bedragen. De nauwkeurigheid is in overeenstemming met het scheidend vermogen en de scan-snelheid bedraagt

30 minuten voor een vlak van 40 x 60 inch, afhankelijk van het scheidend vermogen. De prijzen beginnen bij f 100 000,-.

Stereo compilers

Deze apparaten werden ontworpen voor gebruik met fotografische platen van 9 inch en zijn niet gemakkelijk voor elk formaat om te bouwen. Ze werden een aantal jaren geleden gebruikt om gegevens uit stereo luchtfoto's te halen. Hoewel kostbaar, zijn stereo compilers vanuit mechanisch oogpunt gezien bijzonder stabiel en nauwkeurig. Ze zijn echter traag en niet geschikt voor het digitaliseren met gering scheidend vermogen. Resolutie en nauwkeurigheid lopen vanaf enkele micrometers. De prijzen lopen van f 150 000,- tot meer dan een miljoen.

Aanrakings digitizers

Daar zijn voorzetjablonen voor beeldbuizen die de plaats van aanraken met de vinger lokaliseren. Ze worden voornamelijk gebruikt voor menu-selectie en in tweede instantie voor cursorbesturing. De gebruikte detectietechnieken zijn lichtbundel-onderbreking, sonische en capacatieve detectie. Het maximaal scheidend vermogen is 0,025 mm. De prijzen variëren van f 2000,- tot f 70 000.

TV-camera's

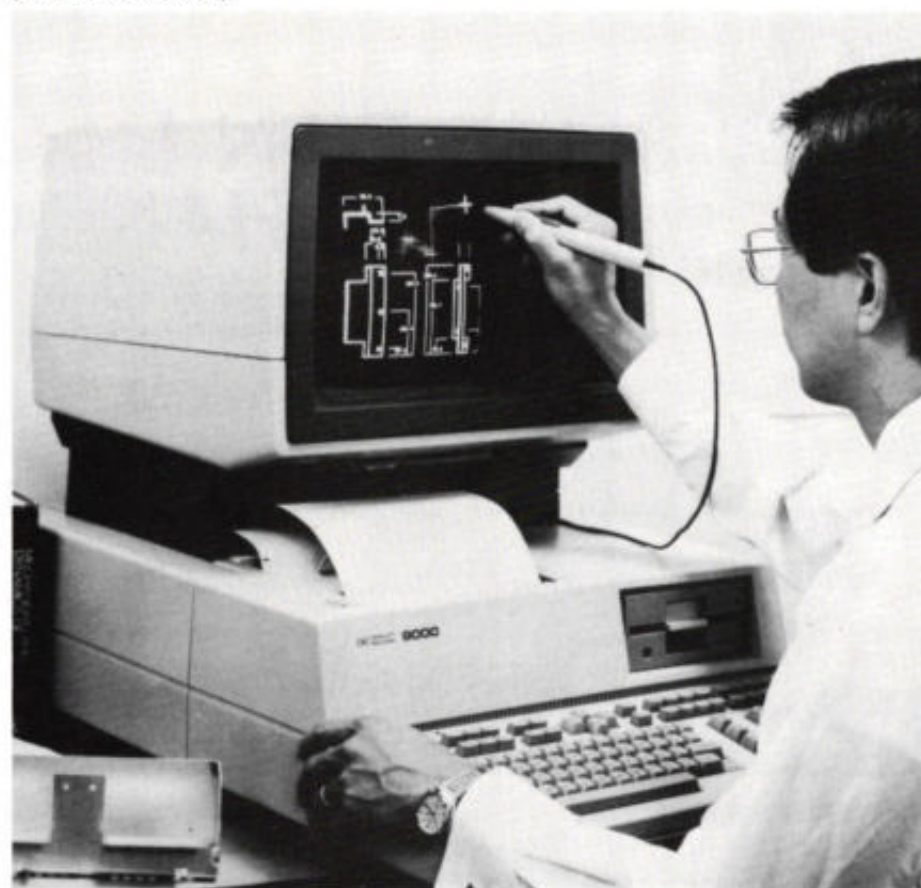
zijn ook als raster-invoerapparatuur te gebruiken. Het analoge uitgangssignaal van



Afb. 5. Rechtsonder de beide duimwielen op een Tektronix-terminal.

de televisiecamera wordt door standaard elektronica omgezet in een digitaal signaal. Het scheidend vermogen wordt bepaald door de opnamebuis of door de ladingsgekoppelde beelddetector. De prijzen bedragen f 70 000,— of meer.

Afb. 4. Lichtpen. In het verlengde van de pen is op het scherm een positiekruis zichtbaar (foto: Hewlett Packard).



DUGRAS DUGRAS DUGRAS

[illegible]

DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS

**Gedrukte
bedrading**
(professioneel)

Van de eenvoudigste
enkelzijdige tot de meest
ingewikkelde dubbel-
zijdige
DOORGEMETALISEERDE
prints.

**Snelle levering, gunstige
prijzen. Ideaal voor uw
proefprint.**

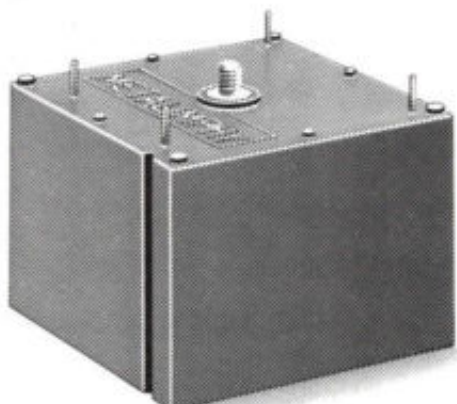
**DUGRAS BV**

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

RESERVOIRPOEL

voor schakelende voedingen



Reservoirspoelen en transformatoren voor schakelende voedingen.

Voor dit type voedingen heeft Métalimphy een programma Reservoirspoelen ontwikkeld van 0,63 tot 25 ampère in printkast of aansluiting met kabelschoenen.

Vraag de uitgebreide documentatie aan. Bel of schrijf.

imphy
HOLLAND BV

High Fidelity alloys

Postbus 5133, 5004 EC Tilburg
tel: 013-636065

VME

MODULEN ONTWERPEN VOLGENS

"SPECIFICATION REV. B"

CC - 68

Stand alone computer met MC68000L8 microprocessor en alle besturingsfuncties voor de VME-bus + 2 seriële poorten, een 20 bits parallele poort, programmeerbare timer, watchdog. Geschikt voor multiprocessor-systemen.

f. 3450,--

CC - 69

512 Kbytes RAM + foutdetectie. Geschikt voor Multi-Tasking/ Multi-Processor Systemen door "Lockable" Read-Modify-Write Cyclus. Toegangstijd 380 ns Toegangstijd 310 ns

f. 4337,--

f. 4750,--

MTOS -
68 K

Real Time-Multi-Tasking/Multi-Processor Operating System.

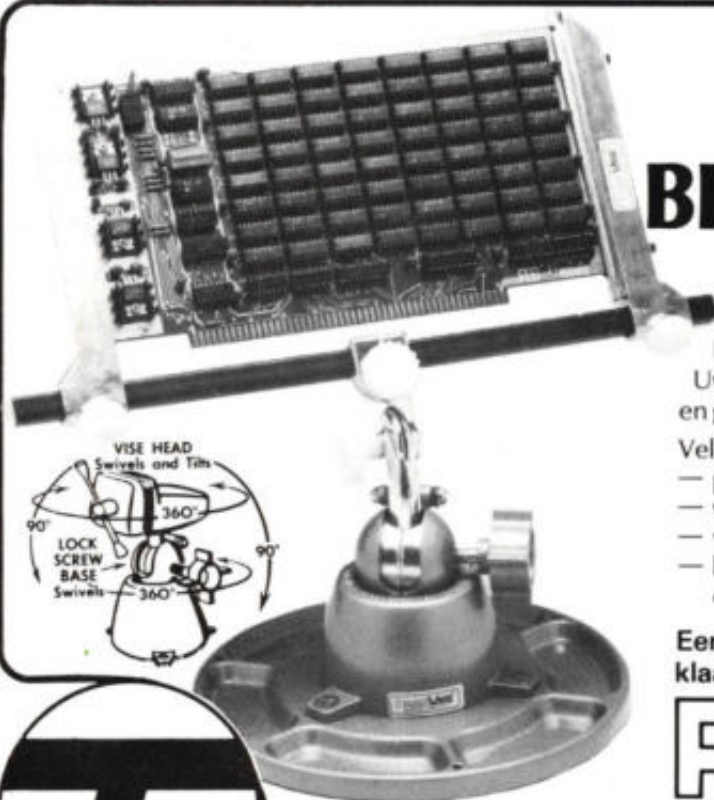
Prijzen zijn exclusief BTW

Bel of schrijf even voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Hecklenburgstraat 1c, P.O. Box 193, 5600 AD Eindhoven-Holland, Phone: 040-453562, Telex 51603



BETER DAN EEN DERDE HAND

Het „derde handje" dat uitgroeide tot 'n systeem. Uw werkstuk kan in elke gewenste stand gedraaid en gekanteld worden.

Vele accessoires zijn leverbaar, o.a.:

- printplaathouders
- werkstukklemp met max. spanwijdte van 165 mm
- vacuum voetstuk
- bankschroefjes met nylon of stalen bekken enz., enz.

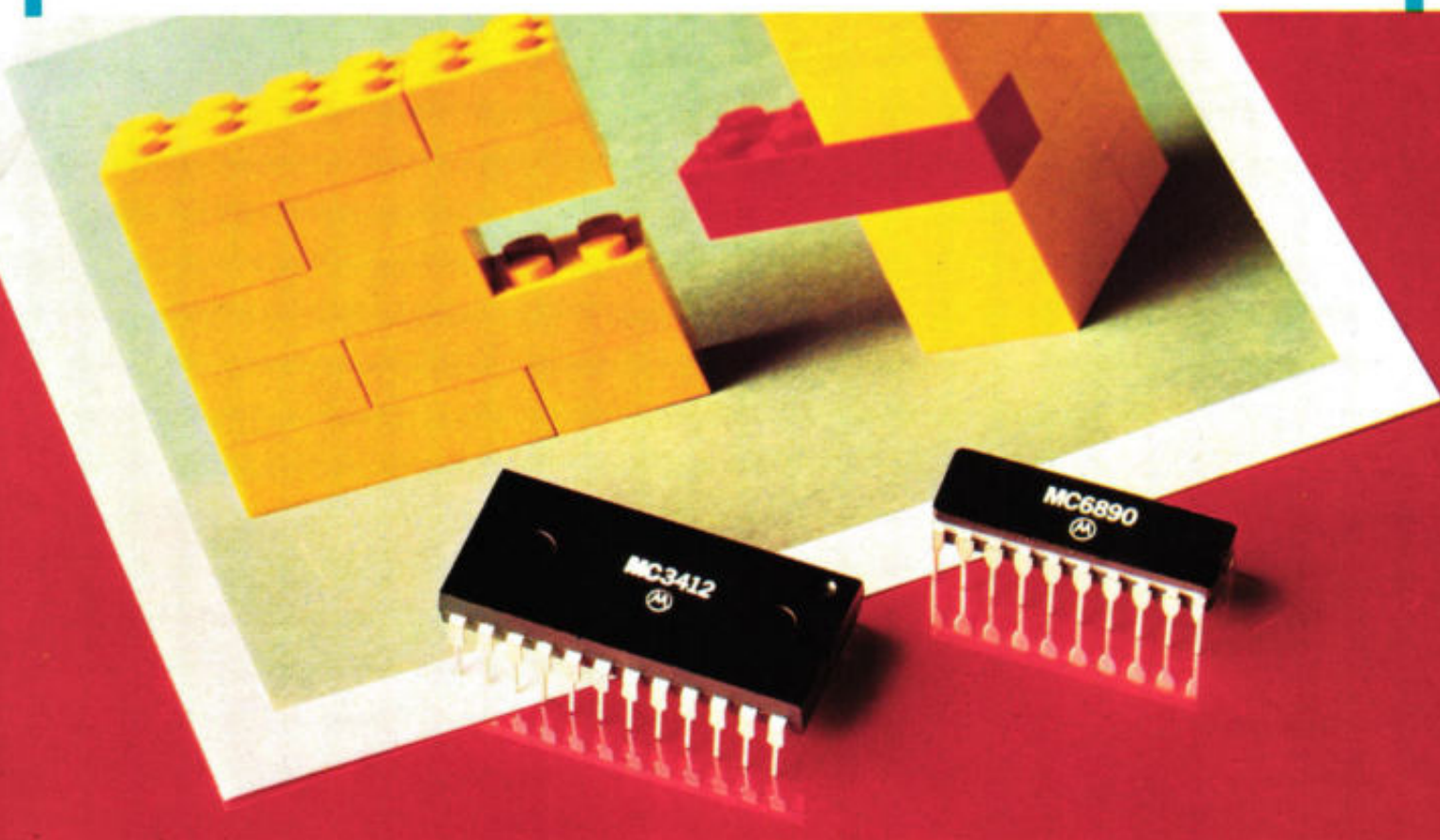
Een uitgebreide catalogus ligt voor U klaar.

PANAVISE U.S.A.



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 3003 DA - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874



ONMISBARE KOPPELINGEN VOOR UW DIGITALE SYSTEEM.

Bepaalde typen IC's, die bekend staan als „lineaire geïntegreerde schakelingen” zijn van groot belang bij digitale elektronica. Ze houden een digitaal systeem als het ware bij elkaar.

Tot de lineaire IC's behoren lijnzenders en -ontvangers, A/D en D/A omzetter, spanningvergelijkers, om de belangrijkste te noemen. Deze bouwstenen zijn van vitaal belang - ontwerpers kunnen er niet buiten - en een digitaal systeem is niet echt compleet zonder deze componenten.

Het is zeker geen toeval, dat een van 's werelds breedste lijnen van deze belangrijke bouwstenen voor ontwerpers beschikbaar is uit een enkele Europese bron: Motorola - een van de wereldmerken in halfgeleider technologie. Motorola is continu bezig met het uit-

LIJNZENDERS/ONTVANGERS		
EIA STANDAARD	ZENDER	ONTVANGER
RS 232	MC 1488	MC 1489
RS 422	MC 3487	MC 3486
RS 423	MC 3488	MC 3486
D/A OMZETTERS		
8-bit DAC	MC 6890L (microprocessor aangepast)	
12-bit DAC	MC 3412L (snelle omzetter)	

breiden van haar fabrieken en servicecentra - niet alleen in Europa, maar wereldwijd. Noodzakelijk, omdat het uitgangspunt „de best mogelijke producten leveren tegen de laagst mogelijke prijs” zo aanslaat! Kwaliteit en service zijn hierbij vanzelfsprekende ingrediënten van deze succesformule. Dus, als u een vitale schakel tot twee mist en

u niet weet waar u moet zoeken, dan is dit uw antwoord.

Neem meteen contact op met uw dichtstbijzijnde Motorola distributeur en vraag naar de volgende literatuur: AN 006, MC 1488/9, MC 3486/7/8 en MC 6890I specificatiebladen; de „driepunts spanningregelaars” brochure en de „viervoudige OpAmp” selectiegids.

DIODE Diode, Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht, telefoon: 030-884214,
telex: 47388.
Rue Picard 202-204, Brussel,
telefoon: 02-4285105, telex 25903.

Manudax Nederland B.V.,
Meerstraat 7,
5473 AA Heeswijk (NB),
telefoon: 04139-2901, telex 50175.

MOTOROLA SEMICONDUCTORS: UW PARTNERS IN ELECTRONICA



MOTOROLA

Van de scopemakers van het eerste uur...

Vier nieuwe oscilloscopen; twee series die één ding gemeen hebben: meer prestatie per gulden en langere garantie dan ooit.

2200 en 2400: Een nieuwe generatie van portables, gemakkelijker om mee te werken, lichter van gewicht en nauwkeuriger en dat betekent snellere en betere meetresultaten.

2235 / 2236

De inmiddels zeer populaire 2200 serie is uitgebreid met de twee 100MHz types.

De 2235, laag geprijsd dank zij het sterk vereenvoudigde ontwerp, zonder compromis echter met de befaamde TEK kwaliteit. Gevoeligheid, nauwkeurigheid en triggering zijn van de allerhoogste orde.

De nieuwe 2236 voegt daar nog een op een microprocessor gebaseerde 100MHz counter/timer/DMM aan toe, geïntegreerd in het verticale, horizontale en trigger-systeem. De vertragingstijd wordt evenals de deltatijd direct digitaal uitgelezen,

gecombineerd met een onafhankelijke DMM met zwevende ingang.

2445 / 2465

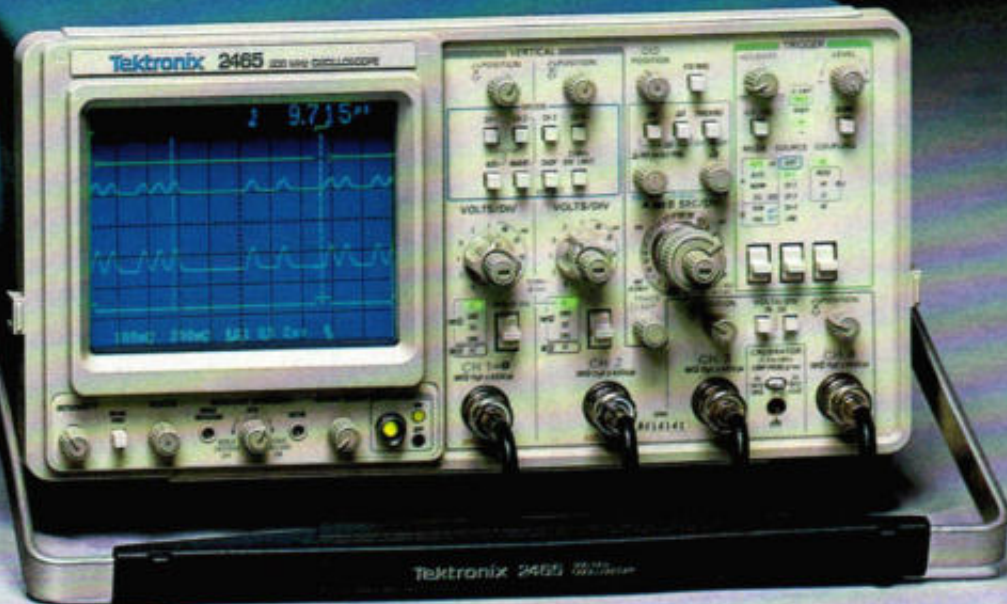
De nieuwe 2400 serie stelt de 400 serie, de

industriële standaard van de 70er jaren volledig in de schaduw.

In triggering, nauwkeurigheid, aantal kanalen en nog veel meer.

De 150MHz 2445 en de 300MHz 2465 scopes leveren meer en betere prestaties, maar zijn eenvoudiger te bedienen dan welke draagbare scope dan





Alle vier types zijn eenvoudig, doch niettemin zeer geavanceerd qua ontwerp en zijn zo betrouwbaar dat voor het eerst in de elektronische industrie drie jaar garantie wordt gegeven, ook op de kathodestraalbuis.

Op aanvraag zullen wij u graag uitvoerig documenteren of de scopes bij u demonstreren.

Tektronix Holland N.V.
Antwoordnummer 8538
1160 VC Badhoevedorp
Tel. 02968-1456

We zullen u laten zien dat u meer mag en kunt verwachten van een portable.

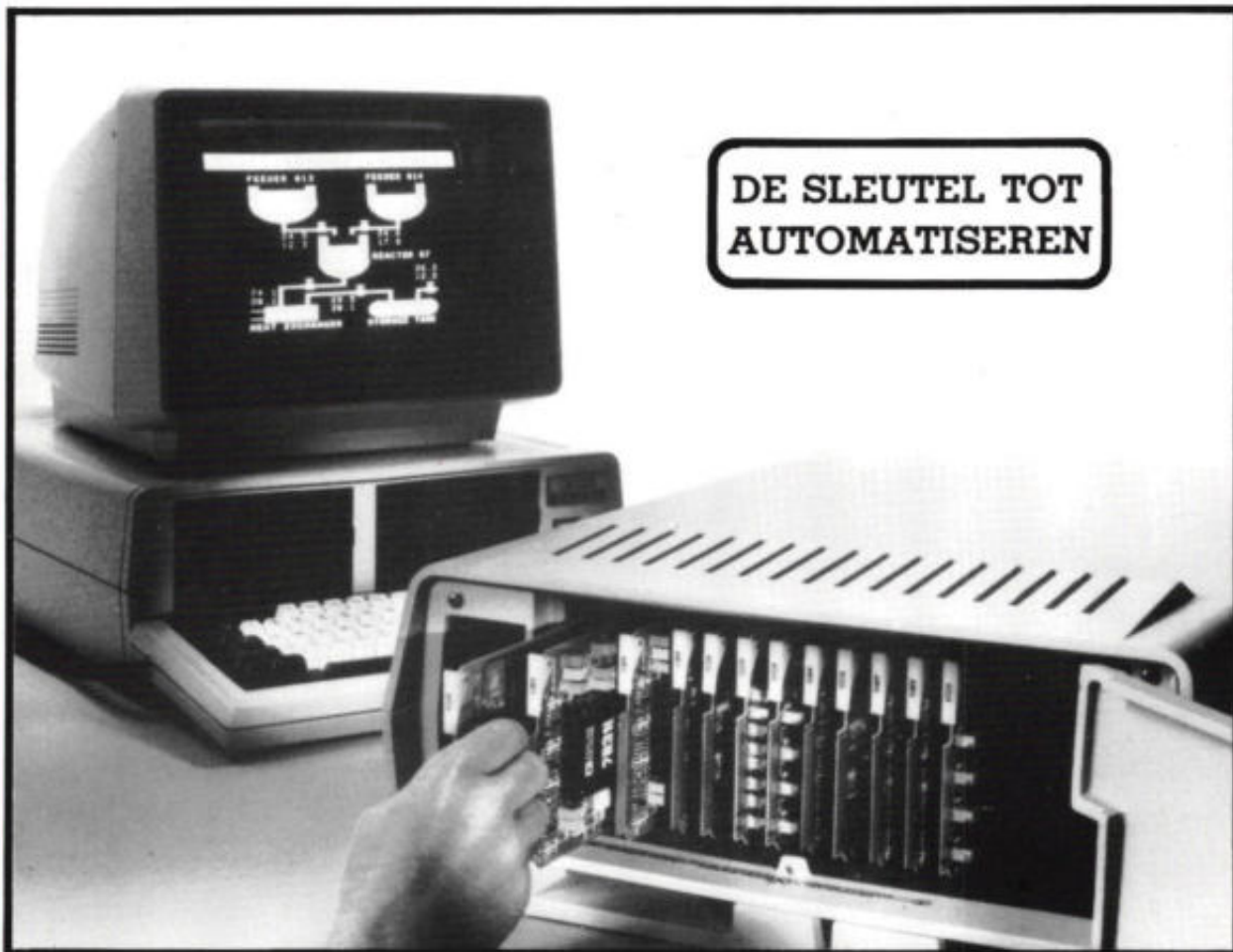
ook, mede dank zij de uitgebreide zelf-test en diagnostiek bij het inschakelen. Met features als automatische niveautriggering: standaard vertraagde

tijdbasis met een deltatijdnauwkeurigheid van 0.5%;
vertikale en horizontale cursors op het scherm;
uitvoerige digitale uitlezing op het scherm van o.a. tijd

spanning, frequentie, faze, verhoudingen en triggerniveau; compensatie van looptijdverschillen. De scopes beschikken over vier kanalen en



COMPUTER-GEASSISTEERD METEN EN REGELEN



DE SLEUTEL TOT
AUTOMATISEREN

Succesvolle automatisering leidt tot een verhoging van de produktiviteit, lagere produktiekosten, kwaliteitsverbetering en maakt gefundeerde beleidsbeslissingen mogelijk.

Gegevens moeten worden verzameld en gedistribueerd zodat ze beschikbaar zijn daar waar de beslissingen genomen moeten worden. Sommige beslissingen worden infrequent genomen door menselijke tussenkomst, andere automatisch met milliseconden frequentie. De gemeten data geeft continue informatie over de toestand van het proces, het experiment, de produktielijn, de testprocedure of het energieverbruik en is essentieel voor het nemen van de juiste beslissingen.

Het kritische punt in het automatiseringsgebeuren is de link tussen het proces en het informatiesysteem. Gegevens over de fysieke toestand van het proces, produkt of experiment moeten worden verzameld en verwerkt en wel zodanig dat daarop door mens of computer kan worden gereageerd. In het realiseren van deze functie vormen de moderne meet- en regelsystemen van Analog Devices het hart van industriële informatiesystemen.

De specialisten van Analog Devices staan voor U klaar om ook Uw automatisering tot een succes te maken.

Voor nadere informatie kunt U bellen 01620-51080



**ANALOG
DEVICES**

WAY OUT IN FRONT.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

Het CAD/CAM werkstation

Steeds meer intelligentie in grafische terminals

Een computersysteem voor CAD/CAM-toepassingen bestaat in principe uit een centrale verwerkingseenheid, de host computer, en een hoeveelheid randapparatuur. Daarbij speelt de grafische terminal, zeker vanuit het gezichtspunt van de gebruiker, een zeer belangrijke rol.

In dit artikel wordt ingegaan op de verschillende beeldschermtechnieken en de verdere opbouw van de grafische terminal, een apparaat dat — dank zij de toepassing van microprocessoren — over steeds meer intelligentie beschikt en daardoor de host processor van vele taken ontlast.

Het is interessant eens terug te gaan in de geschiedenis van computer graphics, ten einde een beter inzicht te krijgen in de verscheidenheid aan momenteel beschikbare terminals voor CAD/CAM-systemen.

De eerste commerciële grafische systemen dateren uit het begin van de jaren '60. Bedrijven als Sanders, Vector General en Evans & Sutherland introduceerden toen de eerste apparaten die ongeveer f 500 000,— kostten, prijzen die alleen acceptabel waren voor vitale militaire toepassingen in de vliegtuigbouw en luchtdoelgeschut-simulatie.

Rond diezelfde tijd ontwikkelde Tektronix de DVST, de Direct View Storage Tube, in eerste instantie voor zijn oscilloscopen, later de basis vormend voor zijn monitoren en terminals. Het eerste produkt was de 11 inch 611 monitor, waarop zowel lettertekens als grafische voorstellingen konden worden weergegeven. Voortbouwend op deze technologie verscheen in 1968 de eerste Tek computerterminal, de T4002.

Door de beduidend lagere prijs van de „storagebuis” kwam computer graphics nu binnen het bereik van een aanmerkelijk grotere groep van gebruikers. Sindsdien is de markt voor grafische terminals blijven groeien met zo'n 30 à 40% per jaar.

TECHNIEKEN

Op het ogenblik onderscheiden we vier weergave-technieken voor computer graphics: DVST, rasterscan, „directed-beam” en Plasma.

DVST

Fig. 1 toont de opbouw van een Direct View Storage Tube (DVST). De belangrijkste delen van deze monitor zijn het „schrijvende” elektronen kanon en de „steun-kanonnen” aan de binnenzijde van de afbuigruimte. De werking van de monitor is

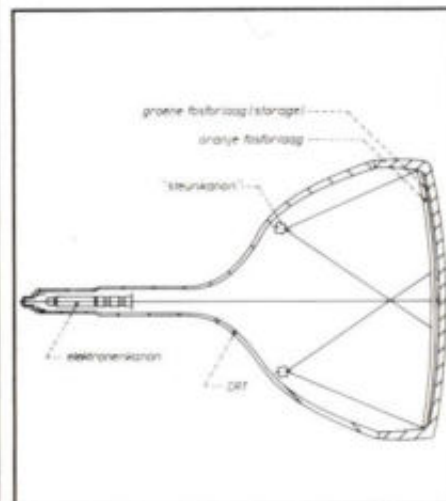
als volgt. Het elektronenkanon schrijft m.b.v. een elektronenstraal op de groene fosforlaag, de beschreven fosfor van het beeldscherm licht op en krijgt een positieve lading t.o.v. de steunkanonnen. De steunkanonnen zorgen er uiteindelijk voor dat de informatie die op het beeldscherm staat zichtbaar wordt gemaakt.

Het verwijderen van informatie van het beeldscherm gebeurt als volgt:

1. Een eerste puls zorgt er voor dat het hele scherm positief wordt geladen. Dit geschiedt d.m.v. de steunkanonnen.
2. De tweede puls zorgt er voor dat de potentiaal van het beeldscherm daalt. Het beeldscherm is nu volledig gewist.

Een gevolg van dit systeem is dat bij kleine wijzigingen het beeldscherm volledig moet worden gewist en herschreven. Bij de 4114 bijvoorbeeld betekent dit een wistijd van

Fig. 1. De opbouw van de Direct View Storage Tube, DVST.



ongeveer 1 seconde en 30 000 vectoren worden binnen een halve seconde opnieuw geprojecteerd.

Tevens heeft de 4114 monitor een „refresh” capaciteit. Dit kan met een direct-beam systeem worden vergeleken. Het elektronenkanon van de 4114 beschrijft het beeldscherm met een lagere intensiteit waardoor de fosfor van het scherm wel oplicht doch direct hierna terug valt in z'n oorspronkelijke toestand. Op deze wijze is men erin geslaagd om, door gebruik te maken van twee lagen gekleurd fosfor, een „refresh”-beeld in oranje te genereren en een „storage”-beeld in groen. Het gebruik van refresh-beelden betekent echter wel dat het elektronenkanon zeer frequent het scherm moet herschrijven om het beeld zonder flikkering te kunnen projecteren.

Op deze wijze verkrijgen we dynamische beelden zonder het „staircase”-effect (cq. jagged lines).

Rasterscan

Door het dalen van de prijzen voor geheugen-IC's is het mogelijk geworden om rasterscan-monitoren in te passen in grafische werkstations. Een rasterscan-monitor genereert altijd een raster op z'n beeldscherm, ongeacht of er wel of geen informatie naar de monitor wordt gezonden. Dit is volkomen conform met een televisietoestel. Bij rasterscan monitoren onderscheiden we een aantal variabelen:

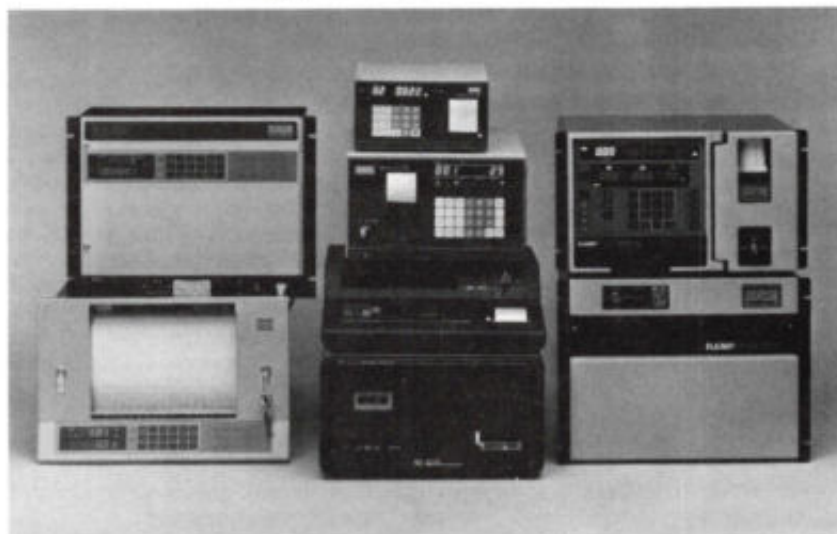
1. aantal lijnen (Europa 625; VS 525);
2. geïnterlineerde of niet-geïnterlineerde aftasting;
3. rasterfrequentie;
4. bandbreedte.

Bij geïnterlineerde aftasting is het beeld verdeeld in een even en een oneven raster; (fig. 2) elk raster is opgebouwd uit 312½ lijn. Wanneer we links boven (tijd 0) beginnen met raster 1, worden de lijnen 1, 3, 5, 7, enz. gegenereerd; vervolgens wordt raster 2 gegenereerd met de lijnen 2, 4, 6, 8, enz. Elk raster wordt 25 keer per seconde herschreven, m.a.w. het complete beeld wordt 25 keer per seconde herschreven.

Deze methode wordt toegepast om, zonder flikkering, volledig dynamische beelden te kunnen projecteren. Bij deze monitoren gebruikt men een type fosfor dat slechts korte tijd blijft nalichten.

Bij vele grafische toepassingen echter is een snel dynamisch beeld niet vereist. Men kan hier een type fosfor toepassen dat langere tijd blijft nalichten. Hier past men niet-geïnterlineerde monitoren toe. Het beeld wordt bij deze monitortypen regel voor regel geschreven (1, 2, 3, 4, enz.) met een snelheid van 25 volledige beelden per seconde. Wanneer men zeer gedetailleerd werk wil gaan doen met een rasterscan-terminal, (bijv. het ontwerpen van een IC masker) zal een monitor met 625 lijnen niet voldoende oplossend vermogen kunnen bieden. Hiervoor zijn dan minstens 1000 lijnen (verticaal & horizontaal) per beeld nodig. De horizontale resolutie van de moni-

De grootste keuze in „dataloggers” en „data-acquisitie” systemen.

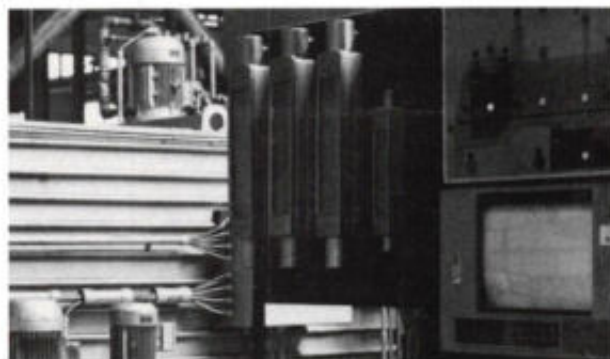


Het grote voordeel van een zo uitgebreid programma aan dataloggers en data-acquisitie systemen is de per applicatie te selecteren mogelijkheid.

Aangezien de applicatie en de omgeving waar de apparatuur moet worden toegepast, bepalend zijn voor de uitvoering van een systeem, mag een advies om bepaalde meetproblemen op te lossen nooit gebonden zijn aan slechts één instrument.

Dat is ook de reden waarom Simac electronics zo'n grote verscheidenheid kan leveren.

- ★ Al of niet intelligente computer front-ends met en zonder intrinsiek safe certificaten.
- ★ Al of niet intelligente dataloggers, beginnend in een 10 kanallige uitvoering en enkele die uit te breiden zijn tot 1000 kanalen.
- ★ Combinaties van analoge en digitale ingangen.
- ★ Direkte ingangen voor thermokoppels, pt-100 voelers, rekstrookopnemers, stromen en



spanningen (DC en AC).

En dit is nog niet alles, want de afdeling ontwikkeling maakt, als dat nodig of wenselijk is, de applicatie gerichte oplossing tot een „maatpak”.

 **simac**
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725

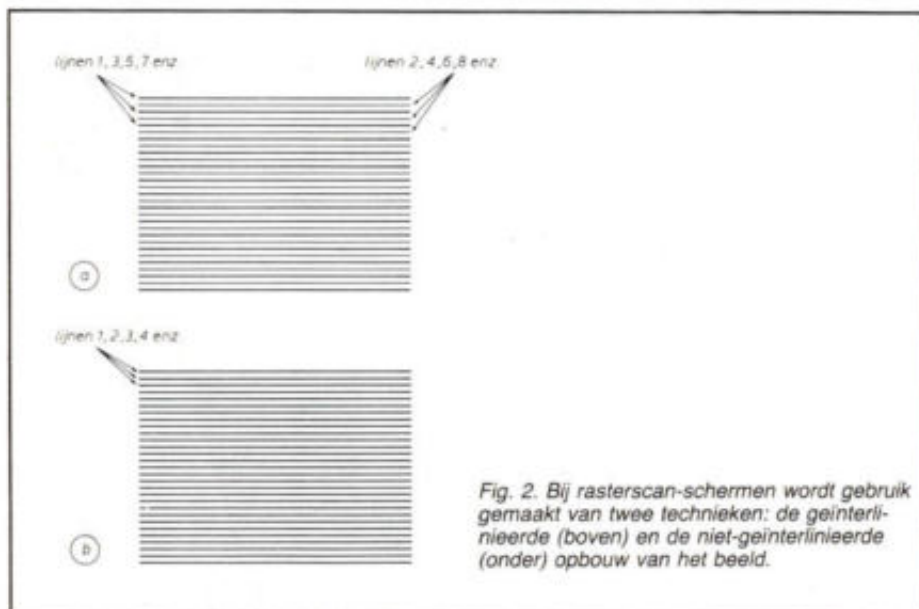


Fig. 2. Bij rasterscan-schermen wordt gebruik gemaakt van twee technieken: de geïnterlineerde (boven) en de niet-geïnterlineerde (onder) opbouw van het beeld.

tor hangt voor een groot deel af van de snelheid van aan- en uitschakelen van het elektronenkanon (Z-as). De Z-as „be-paalt” wat er actueel op het beeldscherm wordt geprojecteerd. De snelheid van aan- en uitschakelen is afhankelijk van de bandbreedte van de video-versterker. Bij een TV is die bandbreedte ongeveer 5 MHz, maar bij een monitor met een hoog oplos-send vermogen van ca. 1000 beeldele-menten (pixels) per lijn is de bandbreedte 24 MHz. De nieuwe rasterscan-terminals van Tektronix schrijven een beeld 50 of 60 x per seconde. Hierdoor is de bandbreedte dus ook hoger.

Bij rasterscan-monitoren t.b.v. grafische computersystemen, is het noodzakelijk het systeem van RAM-geheugens (bit-map memory) te voorzien om de geprojecteerde informatie in op te slaan (fig. 3). Bij „ab-solute bit-map” zal men elk pixel in het ge-heugen moeten definiëren. Om een voor-beeld te geven: voor een monitor van 640 x 480 pixels is een geheugencapaciteit van 38,4 Kbyte vereist.

Het is echter niet altijd noodzakelijk om per beeldelement een bit van het geheugen te gebruiken. Soms is het voldoende om al-leen die pixels op te slaan die zijn beschre-ven.

„Directed beam”

Het derde systeem dat bij grafische com-putersystemen wordt toegepast is het calli-grafische systeem ofwel „directed-beam”. Dit systeem wordt relatief weinig toege-past, hoewel het enkele duidelijke voorde-len biedt bij simulatie van volledig dynami-sche beelden.

Het elektronenkanon wordt door de com-puter van een beginpunt naar het eindpunt van de vector gedirigeerd, eenzelfde pro-cedure als bij de DVST-monitor. We ver-krijgen mooie rechte lijnen zonder „stair-case” effect. Het verschil tussen beide mo-nitoren is dat de „directed-beam” monitor tenminste 25 x per seconde elke vector

opnieuw moet tekenen om flikkering van het beeld te voorkomen. Het systeem ver-eist, naast een computer om de applicatie uit te voeren, voor elke monitor een compu-ter voor het genereren van de beeldinfor-matie. Deze technologie kost veel extra geld, en is eigenlijk alleen rendabel wan-neer volledig dynamische grafische infor-matie moet worden weergegeven, hetgeen echter sporadisch voorkomt. Bij veel toe-passingen is een beperkte hoeveelheid dy-namische informatie voldoende en kan men volstaan met rasterscan-terminals of DVST's met refresh.

Het nadeel van „directed-beam” is het aantal vectoren dat zonder flikkering kan worden geprojecteerd. Elke sector heeft een fractie van een seconde aan schrijftijd nodig (bij korte vectoren ongeveer 5 μ s). Wanneer een vector 25 x per seconde moet worden herschreven en alle vectoren in 40 ms geschreven moeten zijn, zal dit re-sulteren in maximaal 8000 vectoren die, zonder flikkering van het beeld, tegelijk-er-tijd kunnen worden geprojecteerd.

Het „plasma-paneel”

Het plasma-paneel, de jongste ontwikke-ling op het gebied van grafische beeld-weergave, bestaat uit twee glasplaten die enkele tientallen μ m van elkaar zijn opge-steld. De ruimte tussen het glas is met een neon-gas gevuld. Aan de binnenkant van het glas zijn elektroden dicht naast elkaar geplaatst, bij één plaat horizontaal, bij de andere plaat verticaal.

De elektroden op de beide vlakken worden afgeschermd met een diëlektricum en ver-volgens tot één geheel samengevoegd (fig. 4). Een beeldpunt licht op wanneer op de kruisende elektroden van deze cel een spanning wordt gezet. De cel blijft oplich-ten zolang de spanning op de kruisende elektroden aanwezig is. Zo kan elk beeld-punt aan of uit worden geschakeld.

Deze methode biedt tevens de mogelijk-heid om, selectief, delen van de schermin-formatie te wijzigen. Bij deze techniek hoeft

Kleurenterminal met „ink jet” techniek

De reeks hard copy units van Tektronix is on-langs uitgebreid met de 4113 kleurentermi-nal. Met behulp van een ink jet techniek ver-vaardigt de 4691 afdrucken in acht kleuren. Het apparaat is gericht op toepassingen als simulatie, het vastleggen van voor-ontwer-pen, sterkte analyse, ultrasoon scannen en surface modelling, waarbij complexe plots worden gegenereerd die door gebruik van kleuren een beter onderscheid mogelijk ma-ken, zie omslagfoto.

De inkt wordt betrokken uit drie afzonderlijke patronen met de kleuren cyaan, geel en ma-genta, die worden gemengd tot rood, groen en blauw. Zwart wordt betrokken uit een vier-de patroon; in plaats van een vermenging van kleuren is gekozen voor een afzonderlijk patroon dat een dicht, diep zwart levert. De mogelijkheid zeer fijne patronen af te druk-ken — resultaat van de hoge resolutie en de nauwkeurige positionering van de punt — maakt het mogelijk additionele kleuren te produceren door middel van een speciale tinttechniek. De Local Easy Graphing Soft-ware voor de 4113 kleurenterminal beschikt over routines die 125 oproepbare tinten pro-duceren.

De hoge resolutie is het resultaat van een combinatie van adresseerbaarheid, punt-grootte en nauwkeurigheid van positione-ring. De 4691 unit heeft een grotere adres-seerbaarheid dan enige andere kleurencop-ier op de markt, nl. 150 punten per inch in horizontale en verticale richting. Dit betekent dat een A3 beeld uit meer dan 2400 x 1500 punten kan bestaan. Er wordt gebruik ge-maakt van een luchtstroom om de vlucht van de druppeltjes naar het medium te stabilise-ren. Elke ink jet kop kan 20 000 druppeltjes per seconde produceren, waardoor A4 for-maten in 2 1/2 minuut en A3 formaten in 4 mi-nuten worden geproduceerd.

Een andere bijzonderheid van de „on-de-mand” techniek is een automatische reini-ging van de ink jet kop na elke kopie. De co-pier perst een kleine hoeveelheid water door de kop voordat hij wordt afgesloten, zodat verstopping door opdrogende inkt is uitge-slotten. De hoeveelheid inkt in de patronen wordt elektronisch gecontroleerd, waarbij een lichtje op het frontpaneel waarschuwt wanneer de hoeveelheid beneden een be-paald minimum komt. De patronen hebben een inhoud van 200 ml en zijn goed voor meer dan 2000 kopieën. Het papiertransport gebeurt automatisch met 50 A4 of A3 vellen die door middel van een vacuüm uit de pa-pierlade worden genomen en na kopiëring automatisch worden gestapeld.

De unit is volledig compatibel met de 4113 opt. 9 kleurenterminal. Tijdens het kopiëren kan normaal worden doorgewerkt doordat door middel van background spooling kan worden gekopieerd van een interne disk. Bij lokale applicaties kunnen maximaal vier ter-minals met de copier worden verbonden, waarmee de kopiëerkosten effectief kunnen worden gedrukt. Een werkstation-configura-tie heeft bovendien het voordeel dat de co-pier op de meest geschikte plaats kan wor-den opgesteld en men het beeld tijdens ma-nipulatie op de terminal voortdurend in de hand kan hebben.

C.N. ROOD B.V.

CORT V.D. LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 - 2280 AA RIJSWIJK
TEL. 070 - 996360 - TELEX 31238



Onverwoestbaar

de standaard Multimeter
voor de Industrie



Beckman HD100/110

Robuust

Bestand tegen zeer ruw gebruik

Intrinsiek veilig

Met MSHA approval voor gebruik in
explosie gevaarlijke omgevingen

Volkomen waterdicht

Deze handzame 3,5 digit multi-
meter is volkomen
waterdicht, heeft
een nauwkeurigheid
van 0,25 procent
en is VDE-goed-
gekeurd.



Voor België: C.N. Rood N.V. Brussel, Tel. 7352135.

Klar & Beilschmidt net-entreestekers

Top-kwaliteit van Klar & Beilschmidt. Nu bij Jobarco. In talloze uit-
voeringen verkrijgbaar, evt. met zekering of schakelaar. Met trek-
ontlasting en naar keuze met faston-, soldeer- of schroefaansluit-
ing. Uit voorraad leverbaar, maar ze kunnen ook speciaal voor u op
maat worden gemaakt. Bel ons, dan weet u precies wat u kunt
krijgen.



jobarco bv

voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 31 93 13
telex: 32333



muRata

ERIE

GROOT in miniaturisatie

DE specialist voor keramische elektronische componenten

- uitstekende kwaliteit
- VDE, UL en MIL-standaard
- geavanceerde produkten
- uitgebreid programma
- 10.200 typen in EEG-voorraad

HIGHLIGHTS:



KONDENSATOREN



CHIP COMPONENTEN



R-NETWERKEN



RESONATOREN



EMI-FILTERS



NE NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.

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

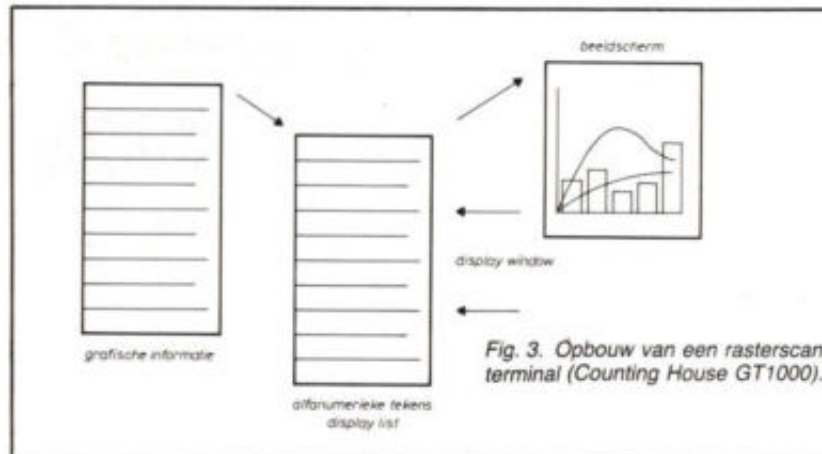


Fig. 3. Opbouw van een rasterscan terminal (Counting House GT1000).

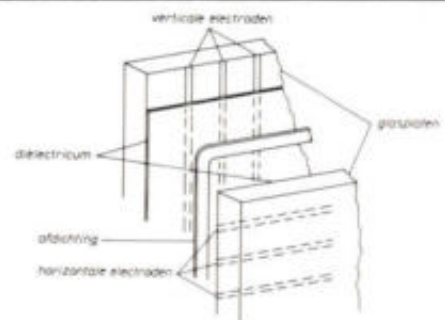


Fig. 5. Opbouw van een plasma-paneel.

de informatie niet steeds te worden herschreven (refresh). Een nadeel is echter dat de ruimte tussen de beeldpunten groot is, waardoor de resolutie wordt beperkt. Een ander nadeel van het plasma-paneel is dat elke elektrode z'n eigen besturing vereist. Tenslotte is de schrijfsnelheid van het plasma-paneel veel lager dan die van de andere typen beeldschermen.

VERDERE OPBOUW VAN DE TERMINAL

Nu we de verschillende technieken hebben besproken volgens welke de monitoren zijn opgebouwd, kunnen we het gaan hebben over het verdere binnenwerk van een grafische terminal.

Waren de eerste grafische werkstations „domme” terminals, zonder verdere intelligentie dan een videobesturing (fig. 5), tegenwoordig treft men uitsluitend nog „intelligente” grafische terminals aan. Door deze intelligentie – voornamelijk het resultaat van de toepassing van microprocessoren – is het mogelijk geworden om vele grafische functies door de terminal zelf te laten uitvoeren, zoals lokaal schalen, roteren, geheugen management e.d. Dergelijke zelfstandig uit te voeren functies ontlasten de host computer van veel werk, het-

geen natuurlijk weer ten goede komt aan de snelheid van de overige uit te voeren functies.

Zoals reeds gezegd onderscheiden we, wat de geheugenorganisatie in de terminal betreft, twee typen: absolute bit mapping en virtual bit mapping. In het eerste geval is voor elk beeldpunt (pixel) een geheugenbit gereserveerd en zijn er twee geheugenbanken aanwezig: een voor de opslag van alfanumerieke gegevens en een voor de opslag van grafische informatie. Nadelen van deze methode zijn in de eerste plaats een erg inefficiënt gebruik van de geheugenruimte en in de tweede plaats het feit dat „scrollen” van de beeldinformatie (verticaal over het scherm bewegen) niet mogelijk is.

De tweede methode, virtual bit mapping, kent deze nadelen niet. Ook hierbij zijn twee geheugenbanken aanwezig: een voor de „display list” en de opslag van alfanumerieke tekens, en een voor de opslag van grafische informatie (fig. 6). Dank zij de centrale sturing van deze geheugenbanken is het mogelijk om zowel de alfanumerieke als de grafische informatie te laten scrollen. In feite beschikt men alleen over een alfanumerieke geheugenbank, totdat de gebruiker in de display list aangeeft

welk deel van het geheugen voor grafische informatie wordt gereserveerd.

Een goed voorbeeld van de mogelijkheden die de in de grafische terminals aanwezige intelligentie biedt is, het lokale gebruik van tekeningsegmenten. Een tekeningsegment is een verzameling van zgn. „output primitives”, opdrachten als moves, lines, line sequences, markers, markersequences en text strings, die samen de vorm van de weer te geven tekening bepalen (afb. 7). Wanneer we bijvoorbeeld een elektronisch schema willen ontwerpen, stuurt de computer grafische informatie zoals de vorm van transistoren, weerstanden en condensatoren naar de terminal. Elke component is in het geheugen van de terminal als apart segment opgeslagen. De 4100-series terminals kunnen maximaal 32000 segmenten onderscheiden; elk segment is genummerd en is hierdoor uniek.

De ontwerper gebruikt het toetsenbord of bijv. het tablet om de gewenste componenten te selecteren en dynamisch op het beeldscherm te positioneren. De positie van het segment op het beeldscherm wordt automatisch doorgegeven naar de host-computer.

De mogelijkheid om segmenten lokaal te kunnen opslaan en te bewerken heeft de volgende voordelen:

- communicatie met de host-computer wordt sterk gereduceerd; het is niet meer nodig om grafische informatie aldoor opnieuw naar de terminal te sturen. De computer geeft alleen de instructie: projecteer segment nr...;
- het opnieuw weergeven van een tekening gaat sneller wanneer deze in het lokale geheugen van de terminal opgeslagen is;
- men kan lokaal met segmenten manipuleren, zoals; roteren, transleren, schalen, segmenten onzichtbaar maken, enz.

Om ervoor te zorgen dat de dialoog tussen computer en terminal niet in de tekening verschijnt (op het beeldscherm) heeft de 4100-serie van Tektronix een apart te defi-

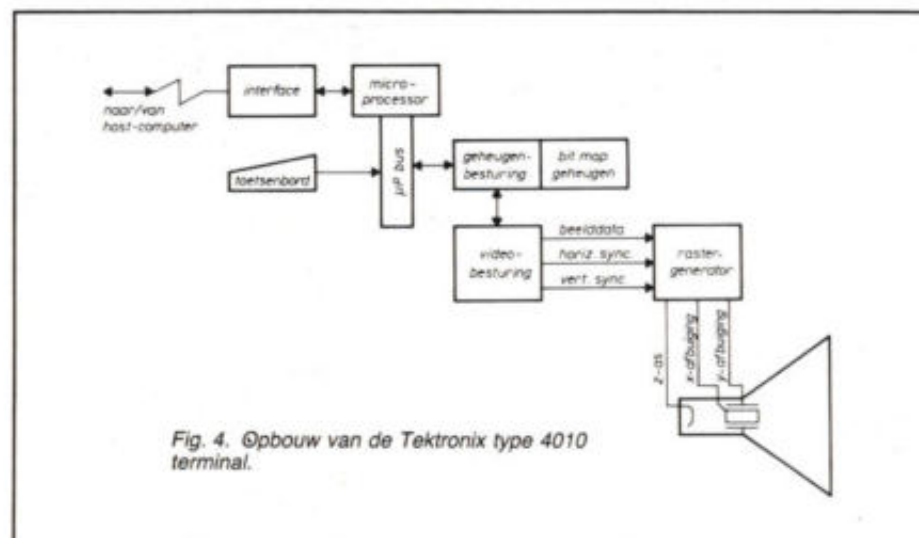


Fig. 4. Opbouw van de Tektronix type 4010 terminal.

Met JBT raakt u niet „uitgetoggled”.

een aantrekkelijk programma
subminiaturschakelaars met
vele pluspunten:



- professioneel ontwerp van
hoogwaardige kwaliteit
- naast tuimelschakelaars ook
drukknop- en
wip-uitvoeringen
- soldeer-, faston-, wire-wrap-
of printaansluitingen
- speciale uitvoeringen voor
veelzijdige toepassingen

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

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



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

Diode, Hollandlaan 22, 3526 AM Utrecht Tel. (030)-88 42 14

Digital's computers
more personal, more computer*

digital



* 1 jaar volledige Digital garantie en ondersteuning

Uit voorraad leverbaar!

- * Rainbow 100 (CP/M, MS-DOS)
- * Professional 325/350 (LSI-11/23)

Uitgebreide software is beschikbaar in het
Digital Classified Software (DCS) programma.

Uw authorised dealer verzorgt graag een
volledige demonstratie.

030-88 02 84

(PC hot-line)

DIODE

B & K Precision bewijs in kwaliteit en prijs

Model 520 transistortester
• als model 510 echter met:
• lekstroommeting
• 220V voeding
• Ge/Si identificatie

593,-

Model 830 capaciteitsmeter
• 3½ digit LCD display
• autoranging (0,1 pF-0,2 F)
• supersnel
• met rangehold

598,-

Model 820 capaciteitsmeter
• 4 digit LED display
• meetbereik van 0,1 pF tot
1F (1000mF)

489,-

Model 530 transistormeet-tafel
• meting van versterkingsfactor (Hfe en Gm)
• uitgebreide lekstroomtest
• meting van versterking/bandbreedte (fT)

1125,-

Model 510 transistortester
• in-circuit meting
• automatische indicatie
van aansluitingen
• snelle Go/No Go test
• NPN/PNP
• test ook dioden,
FET's en thyristoren
• "dynapeak" pulsmeting

298,-

(inkl. tas)

Alle prijzen excl. BTW

BK PRECISION

vogel's
10JAAR

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

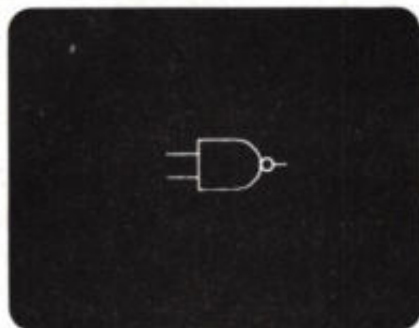
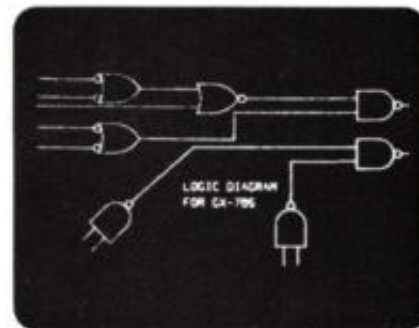
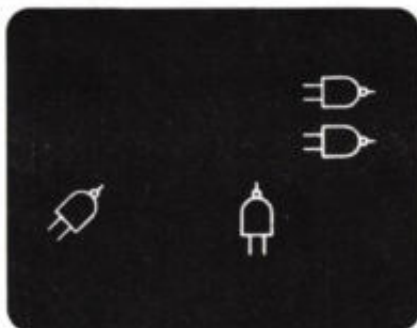


Fig. 7. (links) Symbool van een NAND-poort dat als tekeningsegment in het geheugen van de terminal is opgeslagen. (midden) Het tekeningsegment kan vanuit het geheugen worden opgeroepen, geschaald en opnieuw gepositioneerd. (rechts) Enkele NAND-gate segmenten, gecombineerd met andere tekeningsegmenten.



niëren „dialog area“. De gebruiker kan zelf de plaats op het scherm, de regelbreedte en het aantal zichtbare regels definiëren. Tevens kan men de „dialog“ scrollen en aan- of uitschakelen. Ook kan men zelf de buffergrootte omschrijven.

Duidelijk is dus dat er een trend is naar steeds meer computervermogen in de grafische terminal. Door toepassing van microcomputers kan bovendien worden voorkomen dat grafische werkstations erg kostbaar worden. Tevens moet men zich realiseren dat door de lokale intelligentie van de terminal de host-computer steeds minder groot hoeft te worden. Dit zal aanzienlijke investeringen besparen.

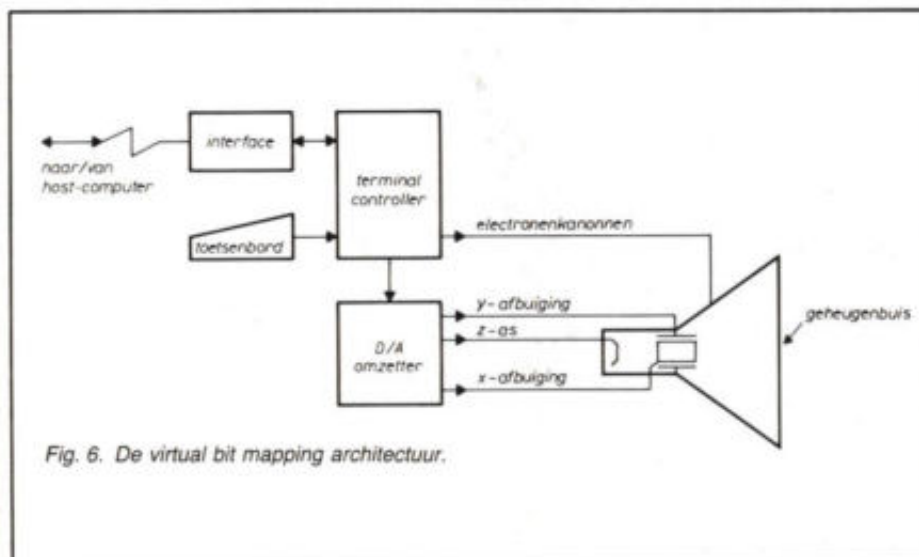


Fig. 6. De virtual bit mapping architectuur.

HS-574: complete 12-bit A/D konverter met μ p-interface



AQL: 0.4%!

Direkt compatibel met 8 en 16 bit processors. Accesstijd 150nsek $\pm 1/2$ LSB lineair en vrij van "missing codes" over het gehele temperatuurbereik.

Ingangsbereik: 0-10/0-20/ $\pm 5/\pm 10$ V.

Konversietijd: 25 μ sek, dissipatie: 600mW

Direkte vervanger voor AD-574. Door 2-chip constructie uiterst betrouwbaar.

Leverbaar in 9 uitvoeringen, vanaf f 140,- ex. btw.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101

THE PROFS

cito BENELUX

produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

voor de elektronika-bouwer

leveren wij t.b.v. printkaarten: aansluitklemmen, kontakblokken en 19 inch rekken alsmede elektronika-behuizingen van klein tot groot.
Levering uit voorraad van uitsluitend de gerenommeerde fabrikanten Phönix, Rittal en Rose, vormen uw garantie voor snel, effectief en economisch werken.
Vraag om de "elektronika"-informatie!
Voor veel gevallen ligt dan een pasklaar antwoord binnen uw handbereik.

cito BENELUX
6900 AE ZEVENAAR
Postbus 246
Tel. 08360 - 24555
Telex 45974

en ... uit voorraad leverbaar



TOKO, INC.

HOLLAND ELECTRONICS

POSTBUS 377, 2300 AJ LEIDEN TEL. 071-218822

Vrijehand-symbool-techniek vereenvoudigt communicatie

De interactie, d.w.z. de mogelijkheid tot een dialoog tussen mens en machine, heeft een aanzienlijke invloed op de produktiviteit en daarmee op het economisch gebruik van een CAD/CAM-systeem. Een wel heel bijzondere communicatiemogelijkheid is de zogenaamde vrijehand-symbooltechniek die door de Amerikaanse firma Applicon werd geïntroduceerd. Deze techniek heeft t.o.v. het gebruikelijke toetsenbord en/of menuvelden op het beeldscherm of op een tablet enkele voordelen waarop in dit artikel nader zal worden ingegaan.

Bijna alle grafische werkstations (afb. 1) beschikken t.b.v. de communicatie met de computer over een alfanumeriek toetsenbord (afb. 2). Doorgaans zijn daarnaast nog een aantal functietoetsen, bijv. voor bijzondere instructies of het invoeren van coördinaten enz. beschikbaar. Vaak is nog een extra toetsenbord (links in afb. 2) aanwezig met soms wel 80 functietoetsen. Bij volledig uitontwikkelde systemen zijn deze toetsen vrij te definiëren en kan de symbolische voorstelling van de functie door verwisselbare sjablonen gemakkelijk worden gewijzigd. Daardoor kunnen dezelfde functies worden gerealiseerd als met een menuveld.



Fig. 1. CAD/CAM-werkstation met data-invoer via een toetsenbord, menuveld en vrijehand-symbolen.

Bij een menuveld (als in afb. 2 op de voorgrond) gaat het meestal om in grootte en in aantal vrij definieerbare velden waaraan instructies, instructiereeksen en het oproepen van beelden en dergelijke zijn toegekend. In plaats van op het toetsenbord een reeks instructies te moeten intoetsen hoeft men nu met een pen alleen maar het betreffende menuveld aan te tippen waarna de hele functie onmiddellijk wordt uitgevoerd. Men onderscheidt doorgaans twee soorten menuvelden:

- het menuveld op een tableau (afb. 2);



Fig. 2. Toetsenbord met functietoetsen en menuveld.

- het menuveld op het beeldscherm (met hetzij velden of tekst; het menuveld op het beeldscherm heeft het bezwaar dat waardevolle ruimte op het beeldscherm voor het afbeelden van de eigenlijke geometriën verloren gaat).

INVOEREN D.M.V. VRIJEHAND-SYMBOLEN

Het is gebleken dat als men voor het invoeren van instructies via het toetsenbord of via een menuveld, voor de herkenning van de instructies tevens de vrijehand-symboliek (symbol recognition) toepast, dat bijzonder doelmatig en vooral tijdsbesparend werkt. De operator tekent daarbij met een invoerstift op het tablet zonder dat hij het beeldscherm uit het oog hoeft te verliezen. Het systeem herkent automatische deze „uit de vrije hand geschetste symbolen“, voert de betreffende instructie uit en geeft het resultaat daarvan op het beeldscherm weer.

Fig. 3, dat daarvan een eenvoudig voor-

Fig. 3. Verschuiven van een lijn (toelichting in de tekst).



beeld laat zien, illustreert de verschillende technieken. De bestaande, getrokken lijn (fig. 3a) moet overeenkomstig de stippellijn worden gewijzigd. Het resultaat daarvan is geschetst in fig. 3c. Om dit resultaat te bereiken moeten de volgende handelingen worden uitgevoerd:

Invoeren van de instructies via het toetsenbord

- Intypen van de selectie instructie
- Invoeren van de coördinaten van een punt in de buurt van de lijn (punt 1)
- Intypen van de instructie „verschuiven“
- Invoeren van de afstand waarover moet worden verschoven, hetzij over het alfanumerieke toetsenbord of door het invoeren van twee coördinaten (punt 1 + 2)
- Opdracht laten uitvoeren.

Invoeren van de instructies via het functie-toetsenbord, of het menuveld

- Activeren van de selectie-instructie via toetsenveld of menuveld
- Invoeren van de coördinaten van een punt in de buurt van de lijn
- Activeren van de instructie tot verschuiven (toetsenbord of menuveld)
- Invoeren van de afstand waarover moet worden verschoven
- Activeren van de instructie tot verschuiven (toetsenbord of menuveld)

Invoeren van de instructies met behulp van de vrijehand-symbooltechniek

- Teken een lijn, bijvoorbeeld van linksboven naar rechtsonder (afb. 4)

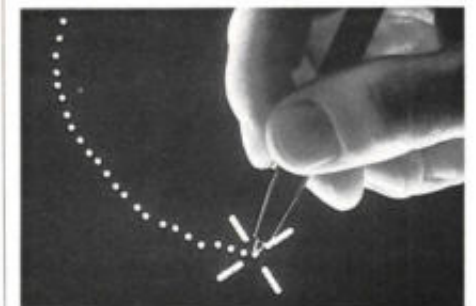


Fig. 4. Bij de vrijehand-symboliek kan om een lijn te verschuiven worden volstaan met het trekken van een lijn en het aangeven van begin- en eindpunt.

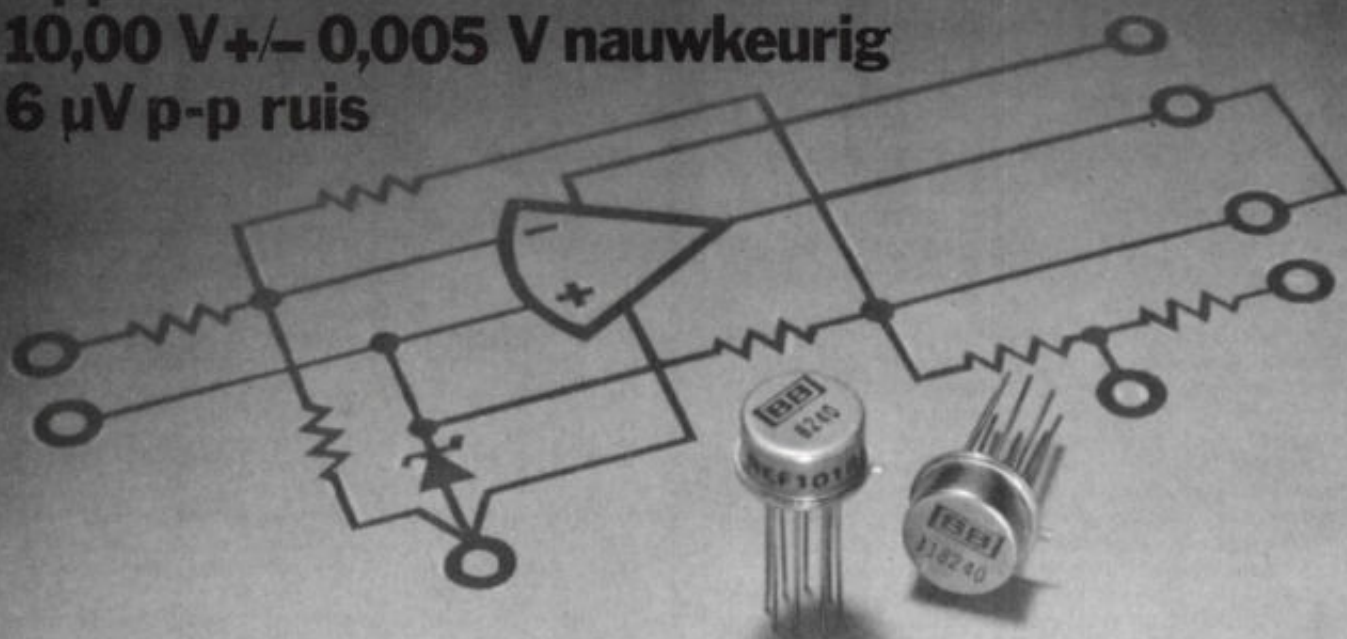
- Er verschijnt nu een stippellijn (als in fig. 3b). Daaraan herkent het systeem de instructie „KIES“; welk hoekpunt wordt gekozen bepaalt het systeem aan de hand van de plaats van de lijn. Het invoeren van de coördinaten vervalt dus.
- Voer met de pen twee punten (punt 1 en punt 2; als in fig. 3b) in. Daaraan herkent het systeem de instructie „verplaatsen“; de afstand waarover moet worden verschoven wordt automatisch afgeleid uit de afstand tussen punt 1 en punt 2. De normaal benodigde invoer van de afstand waarover moet worden verschoven ontbreekt hier; de instructie

hier is uw beste referentie

1 ppm/°C drift

10,00 V ± 0,005 V nauwkeurig

6 µV p-p ruis



Wanneer u de nauwkeurigheid van uw hele systeem baseert op één enkele referentiebron, moet het de beste zijn die verkrijgbaar is...

Specificeer dus de REF 101 voor absolute nauwkeurigheid!

Buitengewone specificaties

Wij specificeren de REF 101 volledig – niet alleen zijn 'beste' cijfers – om het produkt zo eerlijk mogelijk voor u te omschrijven. De temperatuurdift geldt voor het hele gespecificeerde bereik – dus niet alleen voor geselecteerde delen hieruit. De stroomopname is beperkt tot maximaal 6 mA, plus de belastingsstroom, want ons (met behulp van een laser afgeregeld) ontwerp maakt geen gebruik van een opgewarmde zenerdiode!

Werkelijk compleet!

De REF 101 is geen simpele zenerdiode of een 'band gap' type, maar een werkelijk complete referentiebron; u hoeft geen componenten toe te voegen en u geen zorgen te maken over additionele fouten.

Een enkele TO-99 behuizing bevat:

- een stabiele, kwalitatief hoogwaardige, zenerdiode met zeer lage eigen ruis;
- een OpAmp van het instrumentatietype met lage drift en lage eigen ruis;

- een stabiel, lage drift, dunne-film weerstandsnetwerk voor het instellen van de versterking (met een extra stel op elkaar afgestemde weerstanden voor eigen gebruik).

Onze laser-afregeltechnologie werkt voor u

Om het definitieve, buitengewoon lage driftgedrag van de drie genoemde functionele componenten te garanderen, ontwikkelden wij een zeer uniek, computergestuurd actief laserafregelproces. In enkele seconden worden de gegevens van 60 metingen verwerkt, die bij verschillende temperaturen zijn genomen, om hieruit de exacte laserafregeling te bepalen en te besturen, om de drift van 1 ppm/°C van de REF 101 in te stellen. Dit levert een complete referentiebron op (zenerdiode, OpAmp, weerstandsnetwerk) waarvan de totale drift minder is dan die van de individuele onderdelen!

Zo, nu weet u precies, waarom u kunt vertrouwen op de REF 101 als uw beste referentiebron. Bel ons voor de volledige documentatie: 020-470590.

Model	Accuracy V max	Temperature Drift ppm/°C max	Specification Temperature °C	Long-Term Stability ppm/1000Hr
REF101JM	10.00±0.005	2	0 to +70	50
REF101KM	10.00±0.005	1	0 to +70	50
REF101RM	10.00±0.005	6	-55 to +125	50
REF101SM	10.00±0.005	3	-55 to +125	50

Verkrijgbaar vanaf 112,- bij 25 stuks.

BURR-BROWN®



**putting technology
to work for you**

Burr-Brown International B.V., Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol, Tel. (020) 470590, Telex 13024.

wordt automatisch uitgevoerd en het resultaat verschijnt op het beeldscherm.

Een ander voorbeeld is gegeven in afb. 5 en 6: het samenstellen van een nieuw beeldfragment. Dit nieuwe fragment wordt verkregen door de gewenste plaats eenvoudig uit de vrije hand te omcirkelen (afb. 5). Het systeem herkent hieraan de instructie voor het maken van een detailvergroting en levert automatisch een resultaat als in afb. 6. Daaruit volgt dat met een enkel vrijehand symbool tot drie functies tegelijk kunnen worden ingevoerd. Dat zijn:

- **Instructieherkenning**, en dat mag ook een reeks van instructies zijn (bijv. het afbeelden van een volgend beeldfragment);
- **Identificeren** (in dit voorbeeld moet een beeldfragment vergroot worden weergegeven);
- **Invoeren van coördinaten** (de grootte van het nieuwe venster wordt bepaald door de diameter van de cirkel).

Voorts kunnen met een enkel vrijehand-symbool ook gecompliceerdere instructies worden ingevoerd. Dat kan bijvoorbeeld zijn, maatschrijving, raaklijnconstructies aan een gegeven cirkel of een andere geometrie. Het gebruik van de vrijehandsymbooliek is vrijwel niet aan beperkingen gebonden. Elke gebruiker kan (zonder kennis van de programmeertaal) zijn eigen symbolen samenstellen danwel de meegeleverde voorraad symbolen wijzigen, maar ook uitbreiden. Deze kan hij dan als zijn eigen woordenboek in het systeem opslaan en op elk gewenst moment weer activeren. Een symbool kan uit tot zes combinaties van lijnen bestaan. Van belang is daarbij dat de herkenning van de instructies wel uit de symbolen volgt, maar niet van de grootte van ervan afhankelijk is. Over het algemeen worden door het sys-

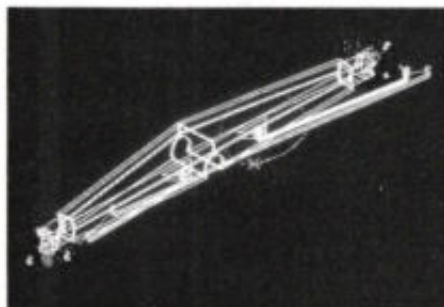


Fig. 5. De uit de vrije hand getrokken cirkel geeft aan van welke plaats een detailtekening moet worden gemaakt.

teem de volgende criteria bepaald:

- richting (met beginpunt);
- oriëntatie;
- aantal en opeenvolging van de lijnstukken;
- relatieve positie;
- relatieve grootte.

De symbolen worden (onafhankelijk van de grootte) door een 3×3 rastermatrix altijd automatisch herkend.

DE VOORDELEN VAN DE VRIJEHAND-SYMBOLIEK

Het economische voordeel schuilt voornamelijk daarin dat het invoeren van data of instructies in vergelijking met de gebruikelijke technieken tot 50% wordt bekort. De criteria daarvoor zijn:

- het gelijktijdig uitvoeren van tot drie functies;
- geen zoeken naar de juiste toets, resp. naar de juiste sector op het menuveld;
- het oog kan op het beeldscherm blijven gericht.

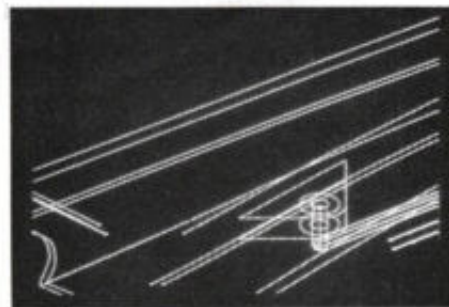


Fig. 6. De vergrote detailtekening zoals die werd bepaald door de cirkel in afb. 5.

Voor de constructeur gaat het hierbij om het gebruik van tot nu toe altijd al gebedigde technieken. Deze bestaan zoals bekend daaruit dat hij met een potlood lijnen trekt. Gaat het daarbij echter om meer dan een schets, dan gebruikt hij een liniaal.

Precies dezelfde techniek kan hij ook bij dit systeem toepassen. Hij neemt het potlood (in dit geval elektronisch aan de computer gekoppeld) en trekt als altijd zijn lijnen. De liniaal kan achterwege blijven omdat door gebruik van het raster of door de software (zo kan bijv. van tevoren worden bepaald dat alle lijnen loodrecht op elkaar staan) die lijnen automatisch recht worden getrokken. Op deze wijze is men ook van een korte inwerkperiode verzekerd.

Samenvattend kan worden vastgesteld dat de vrijehand-symboliek op grond van het natuurlijke karakter, de snelheid en de zeer goede dialoog-mogelijkheden als de optimale mens/machine-interface in de CAD/CAM sector kan worden aangemerkt. Omdat dit een zeer grote invloed op de produktiviteit van het CAD/CAM-systeem heeft biedt deze communicatietechniek een maximum aan efficiency.

TRW-Optron de logische koppelaar



OPI2152/TIL 111
f1,13 ex. btw.

Optron is specialist in infra-rood opto-elektronische producten. Dit komt o.a. tot uiting bij het programma opto-couplers; zowel in de hoeveelheid, de verrassend lage prijzen als de lage degradatie tijdens gebruik. Naast alle "industry standards" levert Optron versies met fototriac's, met hoge CTR bij lage diodestroom (500@1mA) en met isolatiespanning tot 5kV.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*

THE PROFS

electronische
bouwsystemen van
topkwaliteit

DALE

trimmer potentiometers



type 924/724 984/784
o commerciële- en industriële
typen
o 25-turn
o cermet en draadgewonden



type 101T-101SX
o single turn cermet trimmers
uit voorraad leverbaar

**de beste
tegen redelijke prijzen**

klees
electronics bv

voor informatie
langs de werf 6,
1185 xt amstelveen
tel.: 020-434351
tlx.: 17199

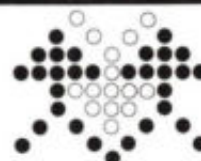
Low cost digitale plotter PD04 voor IEEE 488 Interface



vanaf f 3.370,-
excl. B.T.W.

JJ
INSTRUMENTS

Importeur,
informatie



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

C.N. ROOD B.V.

CORT V.D. LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 - 2280 AA RIJSWIJK
TEL. 070 - 996360 - TELEX 31238



Low-cost 6½ digit DMM

De nieuwste multimeter van Solartron, de 7150, biedt
veel meer dan u van een low-cost meter verwacht.

Geen options! Alles is Standaard:



- IEEE-488 (talker/listener)
- auto nulling en calibratie
- autoranging met hold en step functies
- averaging over de laatste 10 metingen
- alphanumeriek liquid crystal display
- gelijkspanning 0,1µV tot 1kV (0,002%)
- gelijkstroom 1µA tot 2A (0,1%)
- wisselspanning (true RMS) 10µV tot 750V (0,1%)
- wisselstroom (true RMS) 10µA tot 2A (0,1%)
- 2 en 4 draads weerstandsmeting 10mΩ tot 20MΩ
- diode test functie



Unieke auto nulling: offsets van alle bereiken afzonderlijk worden in één keer opgeslagen en verwerkt
in de metingen.

CAD voor printplaten verhoogt produktiviteit

„Opvoeren van de produktiviteit” is de leuze die op ieders tong ligt. De speurtocht naar die takken van een bedrijf waar gerationaliseerd zou kunnen worden kennen velen uit eigen ervaring. Meer dan ooit moeten nu echter ook ingenieurs in laboratoria voor onderzoek en ontwikkeling er rekening mee houden dat binnen hun vakgebied maatregelen tot rationalisatie onvermijdelijk zijn. De sleutel daarvoor is computer-geassisteerde ontwerp- en constructieapparatuur die in hoog tempo op de markt verschijnt. Of dit in alle gevallen gerechtvaardigd is laten we in het midden, maar ongetwijfeld maken ze het werk heel wat boeiender en afwisselender.

Zo neemt bijvoorbeeld een CAD-ontwerpsysteem voor printkaarten het monotone en tijdrovende plaatsen van de onderdelen en het ontwerpen van sporenpatronen voor een belangrijk deel uit handen zodat meer tijd voor creatief werk overblijft. Om echter een indruk te geven hoe snel een dergelijk systeem zichzelf terugbetaalt geven we een aantal rekenvoorbeelden. Uitgangspunt bij die berekeningen is de in fig. 1 getekende Eurokaart. Daarop zijn de vol-

gende onderdelen aangebracht:

IC's met 16 pennen: 2
IC's met 6 pennen: 8
IC's met 14 pennen: 10
Dioden: 49
Gelijkrichters: 2
Condensatoren: 43
Weerstanden: 78
Potentiometers (3 aansluitingen): 4
Steker (32 polig): 1

Het gebruikte CAD-systeem is van het model Cadet van de firma Racal Electronics dat midden '80 in de handel werd gebracht.

KOSTPRIJSANALYSE

Om te beginnen moeten aan de hand van een analyse van de werkelijke kosten de onkosten van de betreffende firma worden bepaald. Daarbij moet rekening worden gehouden met:

- aantal layout-mensen;
- aantal jaarlijks te maken layouts;
- Kosten per layout (inclusief plakkers, digitaliseren, materiaalkosten en filmkosten).

In het betreffende voorbeeld werd met 1440 effectieve werkuren per jaar en per layout-man gerekend. Om een printkaart met de hand te ontwerpen waren 76 uren nodig. Aangenomen wordt dat de firma in één jaar tijd een aantal van dergelijke layouts te maken heeft. De capaciteit van een layout-man ligt derhalve bij:

$$\frac{\text{Totaal aantal uren}}{\text{Aantal uren per layout}} = \frac{1440 \text{ uur}}{76 \text{ uur}} \approx 19 \text{ layouts}$$

Moeten meer dan 19 van dergelijke layouts worden gemaakt, dan moet daarvoor extra personeel worden aangetrokken of het werk moet bij andere firma's worden uitbesteed. Fig. 2 laat de gevolgde werkwijze zien bij toepassing van het CAD-systeem. Voor een computer geassisteerd ontwerp heeft een ervaren layout-man 22 uur nodig.

Fig. 1. Componentzijde van de eurokaart die als uitgangspunt dient voor de berekening van het moment waarop het gebruik van een CAD-systeem lonend is.



Kwaliteit service + Manudax



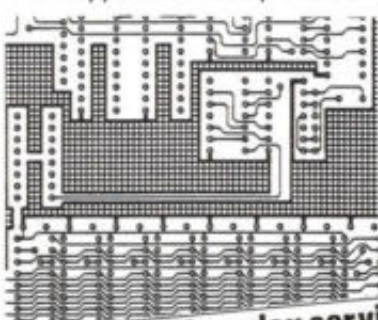
LABCAD, een revolutionair, betaalbaar ontwerpsysteem voor PCB's.

LABCAD is een computer aided design systeem voor de ontwikkeling van printplaten van hoge kwaliteit. Het systeem is opgebouwd rond de LABBUS microcomputer en kan daardoor eenvoudig up-to-date gehouden worden.

De centrale, bepalende functie van de ontwerper blijft bij dit systeem behouden, maar een groot aantal uiterst krachtige hulpmiddelen bekorten het ontwerpproces aanzienlijk.

Geschikt voor tweezijdige en multilayer printen. LABCAD biedt o.a. de volgende hulpmiddelen:

- **Layout editor**, voor het plaatsen van componenten en sporenplan;
- **Diagram editor**; voor het inbrengen van schema's (zowel met de Layout editor als met de Diagram editor kunnen teksten horizontaal en vertikaal verplaatst worden);
- **Text editor**, voor het samenstellen van documentatie;
- **Field mode operations**, voor het kopiëren van printvelden, verplaatsen van velden en het weghalen van velden;
- **Auto routing facility**, voor het opsporen van moeilijke paden in het sporenplan;
- **Compilers en Handlers**, voor de uitvoer naar randapparatuur zoals printers en plotters.



Uitvoeringe
dokumentatie
zenden wij u
graag op
aanvraag toe.

Speciale Manudax service voor LABCAD bezitters

Binnen twee weken na ontvangst van uw floppy met gegevens hebt u de print in huis. Dus geen dure plotapparatuur, geen fotografisch werk, geen lange wachttijden. Alle inlichtingen op aanvraag.

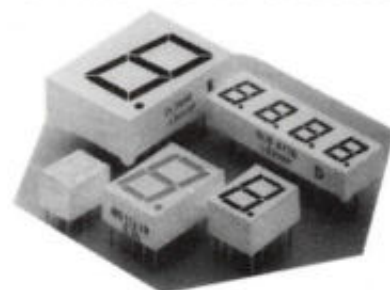


Manudax

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175



SIEMENS OPTO-COMPONENTEN



NU BIJ KLAASING ELECTRONICS

Het Siemens programma is uiterst compleet en bevat:

- **LED displays** : 7-10-11-13,5 en 20 mm, hoog, viervoudige displays, leverbaar in 4 kleuren, enkele, dubbele, of viervoudige uitvoering, transistor- of darlington uitgang, bi-directionele uitvoering, 3 en 5 mm, in 4 kleuren, twee kleuren LED, diverse LED's in speciale behuizing,
- **Opto-Couplers**
- **LED's**
- **Infra-rood LED's en fotodetektoeren.**



Siemens staat voor kwaliteit, de producten zijn laag in prijs en een groot aantal typen zijn uit voorraad Oosterhout leverbaar. Informeer dus meteen bij:



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
KLAASING ELECTRONICS B.V.
BENELUXWEG 27, 4804 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND. TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54596

Infonummer 3

UW MICRO BEVEILIGD TEGEN NETUITVAL



EUROGUARD® NOBREAK

- compleet met onderhoudsvrije accu
- stabiliseert en filtert geruisloos
- revolutionair principe (patent aangevraagd)
- vraag documentatie bij Uw dealer.



Ir. H. Stoet's Radio bv

Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag, Holland
Telefoon 070-839285

Deze tijd is als volgt opgebouwd:

– Data voorbereiding:	6 uur
– Constructie:	
Plaatsen:	6 uur 5 min.
Layout van de voedingslijnen:	2 uur
Layout van de signaallijnen:	6 uur 45 min.
Beproeven:	25 min.
Correcties:	1 tot 1,5 uur

Totaal: ca. 22 uur

KOSTPRIJSVERGELIJKING

Voor de bewerking en het materiaal moeten de volgende kosten worden berekend:

Met de hand uitgevoerd ontwerp
benodigde tijd voor het construeren, plakken, tekenen van het montageplan:

76 uur

materiaalkosten voor folie,
plakmateriaal: ca. f 100,–
kosten per foto: ca. f 50,–

Met CAD-systeem uitgevoerd ontwerp:
benodigde tijd voor data voorbereiding, construeren, beproeven en corrigeren:

22 uur

servicekosten voor CAD-apparatuur;
basisprijs: f 30,–
algehele controle van de layout
op ontwerpfouten: f 16,–
film zijde 1: f 96,–
film zijde 2: f 96,–
film boorplan: f 100,80
film soldeermasker: f 100,80
film montageplan: f 155,80

Totaal: f 595,40

RENDEMENTSVERGELIJKING

Bij deze specificatie wordt van de volgende opgave uitgegaan: prijs van het CAD-systeem inclusief matrixplotter en mogelijkheid tot controle op ontwerpregels: f 109 820,–; afschrijftermijn vier jaar; onderhoudskosten f 400,– per maand. Aantal printkaarten: 30 stuks per jaar; uurloon van de layout-mensen is gesteld op 40, 50 en 60 gulden per uur.

Met de hand uitgevoerd ontwerp
76 uur van f 60,–: f 4 560,–
materiaal: f 100,–
5 films: f 250,–

prijs per printkaart: f 4 910,–

jaarkosten (30 printkaarten): f 147 300,–

Met CAD-systeem uitgevoerd ontwerp
22 uur van f 60,–: f 1 320,–
materiaal (3 cassettes): f 100,–
filmkosten (alle films): f 595,–

prijs per printkaart: f 2 015,–

kosten op jaarbasis:
printkaarten (30 stuks): f 63 600,–

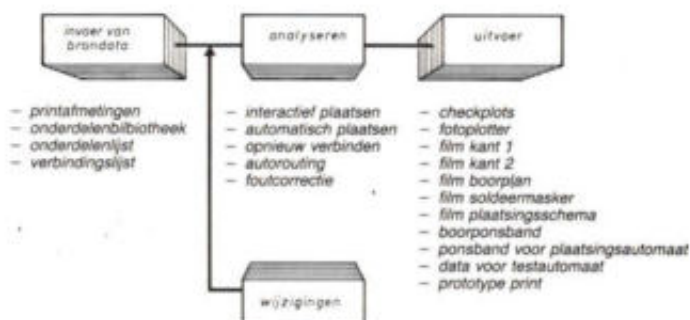


Fig. 2. Arbeidsproces bij het ontwerp van printkaarten m.b.v. een CAD-systeem (Model Cadet van de firma Racal).

afschrijving (4 jaar)
+ onderhoudskosten: f 32 300,–

a) Totale kosten op jaarbasis
bij een uurtarief van f 60,–: f 95 900,–

b) Totale kosten op jaarbasis
bij een uurtarief van f 50,–: f 89 300,–

c) Totale kosten op jaarbasis
bij een uurtarief van f 40,–: f 82 700,–

KOSTEN PER LAYOUT

De prijs voor een CAD-systeem met plotter is gesteld op f 110 000,–. De afschrijving strekt zich uit over een termijn van vier jaar. De onderhoudskosten bedragen f 400,– per maand. Voor de kosten op jaarbasis volgt daaruit f 32 300,–.

Met de hand uitgevoerd ontwerp
76 arbeidsuren van f 60,–: f 4 560,–
materiaal en filmkosten: f 350,–
a) f 4 910,– bij een uurtarief van f 60,–
b) f 4 150,– bij een uurtarief van f 50,–
c) f 3 390,– bij een uurtarief van f 40,–

Met CAD-systeem uitgevoerd ontwerp
In dit geval bedragen de kosten per layout, inclusief materiaal en filmkosten:

a) f 2613,– bij een uurtarief van f 60,–
b) f 2393,– bij een uurtarief van f 50,–
c) f 1680,– bij een uurtarief van f 40,–

KOSTENVERGELIJKING OVER VIER JAAR

Aangetoond kan worden dat gebruik van een CAD-systeem over de duur van de afschrijving van vier jaar een aanzienlijke be-

Interactief CAD-systeem voor het ontwerpen van printkaarten, uitgerust met autorouter, controle op ontwerpregels en postprocessor t.b.v. documentatie en het besturen van de fotoplotter (foto: Racal).

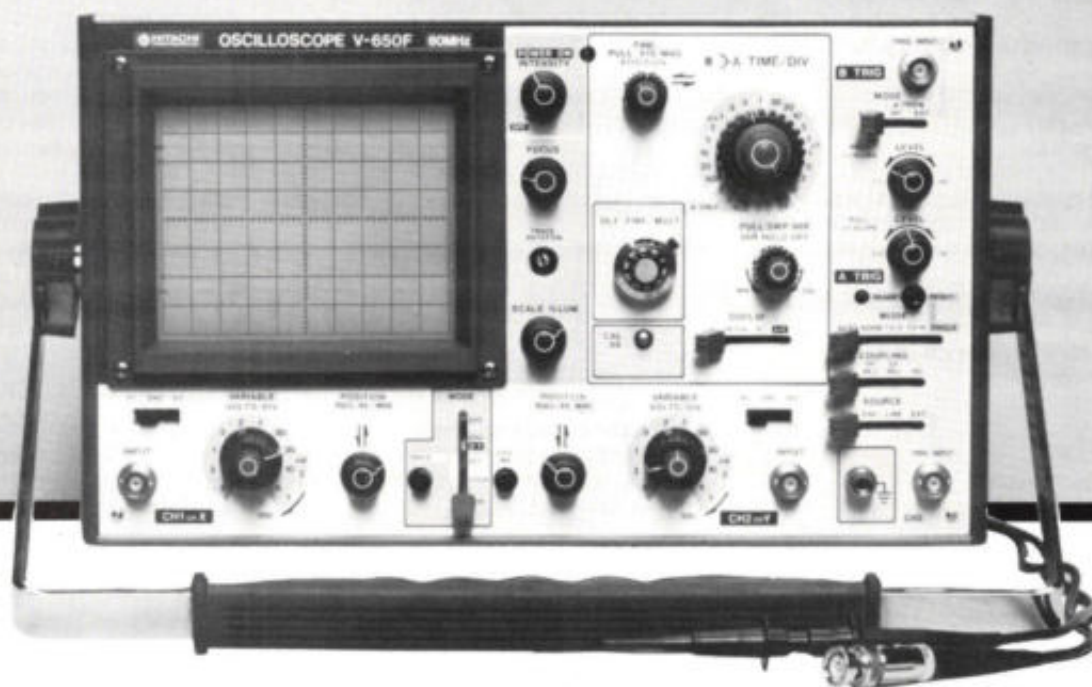


Hitachi V-650/1050. Portable oscilloscopes.

De 60 MHz oscilloscope van Hitachi

Een nieuwe prijs / prestatie standaard in Nederland.

V-650	Dubbele var.tijdbasis	Triggerview	1 mV gevoeligheid	auto/focus
V-1050	Trace finder	4 kanalen	500 μ V gevoeligheid	Dome Mesh Tube



V-650 f3250,- V-1050 f4690,-

Opmerkelijk

Een jarenlange ervaring van Hitachi op oscilloscopegebied resulteert in dit produkt, dat qua mogelijkheden en prijs optimaal is afgestemd op UW WENSEN. Bij Hitachi weet men welke functies u op een scope nodig heeft en wat dat mag kosten!

Geen Concessies

De scope die perfect is moet nog worden uitgevonden. Toch beloven wij u een beeldscherpte die aan een concessieloos ontwerp doet denken. Dit LOW-NOISE plaatje overtreft elke verwachting qua DEFINITIE EN HELDERHEID. De buis is speciaal voor dit type door Hitachi ontwikkeld.

Een gegarandeerde jitteronderdrukking van 20.000:1 en de uitgebreide triggermogelijkheden voor beide tijdbases – onafhankelijk – resulteren in een rotsvast beeld.

Zekerheid bij aanschaf

DRIE JAAR GARANTIE betekent lange tijd de zekerheid hebben dat uw investering niets meer kost dan de aanschafprijs.

De garantie heeft betrekking op arbeidsloon, onderdelen en kalibratie.

Extra voor u:

Bij de scope worden meegeleverd: 2 probes, een hoes, tas en beschermkap, Nederlands- en Engelstalige gebruiksaanwijzing.

Optie: Kamera f 595,-

Kopen bij B&O

Dat betekent de zekerheid van een bedrijf dat een reputatie heeft op het gebied van hoogwaardige elektronica.

* Richtprijzen excl. B.T.W.



Bang & Olufsen

Measuring instruments division

Koninginneweg 54 1241 CV Kortenhoef



HITACHI®

The measure of quality

Voor snelle levering, uit voorraad. Bel 035 - 618 241

Systeemcom- ponenten van Keithley



IEEE bus bestuurbare 6½ digit nanovoltmeter, 10nV-1000V met nultoets en analoge uitgang.



Programmeerbare stroombron van 500fA-100mA met standaard IEEE bus-interface, 100 punten geheugen en digitale I/O.



Programmeerbare spanningsbron van 50µV-100V met standaard IEEE bus-interface, 100 punten geheugen en digitale I/O.



Flexibele, uitgebreide, IEEE bus bestuurbare meetpuntomschakelaar met standaard digitale I/O. Diverse contactsoorten leverbaar.

KEITHLEY ...systematisch beter

Keithley Instruments B.V.
Postbus 559, 4200 AN
Arkelstedijk 4 - 4206 AC Gorinchem
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684

Jaar	1982	1984	1985	1986
a) met de hand	147 300	147 300	147 300	147 300
b) CAD materiaal, personeel plus onderhoud aanschafprijs	68 400 110 000	68 400 —	68 400 —	68 400 —
Som b)	179 400	68 400	68 400	68 400
I Verschil a-b	-31 100	+78 900	+78 900	+78 900
II Cumulatief	-31 100	+37 800	+126 700	+205 600

Tabel 1

sparing oplevert. In beide gevallen worden de personeelskosten constant verondersteld (tabel 1).

Rekent men nu aan de hand van de tabel over een periode van vier jaar het gemiddelde uit, dan volgt daaruit een jaarbesparing van f 87 250,-. Daarbij dient nog te worden opgemerkt dat het hier gebruikte CAD-systeem bij 30 layouts per jaar slechts voor ca. 46% is bezet terwijl bij de handmethode nog een extra arbeidskracht moet worden aangetrokken. Wordt het systeem voor de volle 100% bezet, dan kunnen per jaar maximaal 65 layouts worden gemaakt waarvoor bij met de hand gemaakte lay-outs in totaal vier constructeurs nodig zouden zijn (fig. 2).

RENTABILITEIT

De rentabiliteit kan aan de hand van de volgende vergelijking worden berekend:

$$\text{rentabiliteit} = \frac{\text{besparing per jaar}}{\text{gemiddeld geblokkeerd kapitaal}} \times 100\%$$

Het gemiddeld geblokkeerde kapitaal is hier nog onbekend, maar kan worden berekend uit:

$$\frac{\text{Investerings}}{0,5 \times \text{afschrijvingstermijn}} = \frac{f 11 000,-}{0,5 \times 4 \text{ jaar}} = f 55 000,- \text{ per jaar}$$

In combinatie met een jaarbesparing van f 87 250,- levert dat een rentabiliteit op van:

$$\frac{87 250}{55 000} \times 100\% = 158,6\%$$

Hieruit volgt dat een CAD-systeem een ongewoon gunstig hulpmiddel is om de produktiviteit op te voeren. Immers voor rationale investeringen wordt doorgaans al volstaan met een minimale kapitaalsrentabiliteit van 15%.

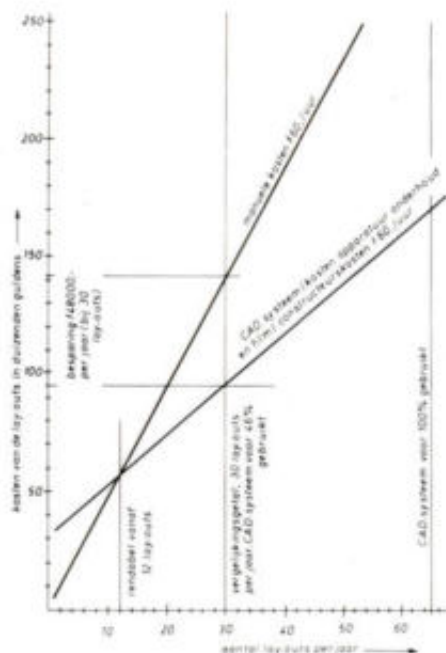


Fig. 3. Dit diagram laat zien onder welke condities en vanaf hoeveel lay-outs per jaar de aanschaf van een CAD-systeem (in dit geval een model Cadet van de firma Racal Electronics) rendabel is. Uitkomst: Bij een verondersteld uurtarief van f 60,-; na 12 layouts; bij een uurtarief van f 50,- verschuift deze grens naar 14 layouts en bij een uurtarief van f 40,- naar 17 stuks.

CONCLUSIES

Het CAD-systeem voor het ontwerpen van printplaten (fig. 3) verdient zich onder de aangenomen condities al na 15 maanden terug en bij een bezettingsgraad van 100% zelfs in 7 maanden. Bovendien wordt de produktie ermee opgevoerd en de kwaliteit verbeterd. Voorts worden in de ontwikkeling en fabricage kortere doorlooptijden bereikt hetgeen leidt tot kortere levertijden.

(Naar gegevens van de firma Racal-Redac West-Duitsland)

Een unieke 4½ / 5½ digit intelligente multimeter met vrijwel alle denkbare functies voor de, schrik niet, prijs van f 1.795,-*



Deze unieke multimeter, het model 1905A van Thurlby, bezit naast standaard multimeter-eigenschappen ook reken- en dataloggingfuncties zoals:

- ★ $Ax + b$, HI-LO-PASS,
- ★ min, max en doorlopend gemiddelde,
- ★ dB en null functies voor relatieve meting,
- ★ data-opslag tot 100 readings met een tijdsinterval van 1/3 sec tot 2 3/4 uur.

Voor data-uitvoer is een RS 232 C of IEEE-488 bus beschikbaar.

Meer over deze ongelooflijke

multimeter vindt u bij de afdeling test- en meetapparatuur; daarom bel gerust.

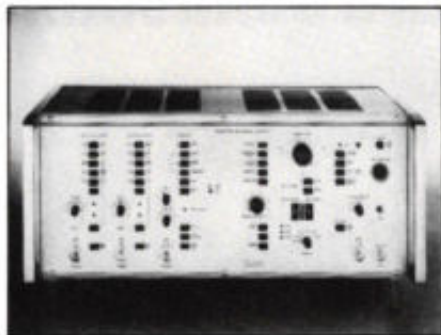
* excl. b.t.w.



 **simac**
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53

HOOG GESAMPLED



LAAG GEPRIJSD

Vuko biedt een compleet programma transientrecorders: Van het eenvoudige low-cost model tot de meest geavanceerde 20 MHz systemen. Nagenoeg alle meetproblemen kunnen wel met één van deze instrumenten worden opgelost. Wij denken hierbij onder andere aan: Eénmalige storingsignalen met voorafgaande en nakomende verschijnselen. Kortstondige signalen met lage herhalingsfrequentie. Extreem laagfrequent signalen en signalen in de ruis.

Bijna alle transientrecorders kunnen worden uitgelezen per oscilloscoop, X-Y of Y-T schrijver en IEEE-bus.

Uitgebreide documentatie en/of vrijblijvende demonstratie kunt u telefonisch aanvragen.

Prijzen vanaf
excl. BTW.

3240.-

113-08

AIR PARTS ELECTRONICS

Alphen a/d Rijn Postbus 255 Tel. 01720-43221
Brussel Hamoiriaan 1 Bus 19 Tel. 02-2318130

VEELZIJDIG IN TEST- EN MEETAPPARATUUR

Een volledig programmeerbare 5½ digit systeem DMM voor f 3695,- (Incl. IEEE bus en meetgeheugen)



Keithley's nieuwe model 195 is HET antwoord op Uw vele vragen naar een goedkope IEEE bus bestuurbare DMM met een uitstekende commandoset.

- 100 nV, 100 µOhm resolutie
- uitstekende busbehandeling
- uitgebreide triggermogelijkheden
- meetgeheugen voor 100 punten met hoogste, laagste en gemiddelde waarde
- digitale filtering, snelle autoranging
- digitale calibratie
- omschakelbaar 5½, 4½ en 3½ digit
- nultoets voor het elimineren van externe offsetspanningen
- automatische 2 en 4 draads ohmmeting
- met optie 1950 uitbreidbaar voor stroom (100pA-2A), TRMS ACA en ACV.
- omschakelbare ingangsklemmen op voor- en achterzijde
- groot, helder LED display



BEL NU VOOR EEN DEMONSTRATIE: 01830 - 25577

KEITHLEY . . . systematisch beter

Keithley Instruments B.V.

Postbus 559, 4200 AN - Arkelsedijk 4 - 4206 AC Gorinchem
Telefoon 01830-25577 - Telex 24684

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kashoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energievervalsing.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegelieferd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD types**, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. **HOGHE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 100 types uit voorraad leverbaar van 15 tot 625 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

NIEUW: ringkern-voedingstrafo's voor microcomputers uit voorraad, lijst op aanvraag.

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR DE BENELUX
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

HARTING

Eurocard Connectors



Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zo 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.

jobarco bv

voor kabels, wie anders?

Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 3193 13
telex: 32333



layout engineering

COMPUTER-ONTWERPEN VAN GEDRUKTE SCHAKELINGEN

In ons snel groeiend bedrijf, Lay out Engineering, verzorgen wij voor u printontwerpen van zowel: enkelzijdig, dubbelzijdig alsmede multilayer (maximaal 8 lagen). Dankzij het gebruik van onze nieuwste C.A.D. ontwerpsystemen en de modernste randapparatuur kunnen wij u snel en akkuraat kwaliteitswerk leveren. Wij kunnen u het volgende aanbieden, uitgaande van een elektronisch schema:

- Fotoplots van: soldeerzijde
komponentenzijde
tussenlagen
tekstopdruk
soldeermasker
- Boorband in diverse codes en parameters
- Boortekening
- Stuklijst
- Gegevens voor aanmaak van de print.

- Dit alles puntgaaf indien wij de beschikking krijgen over:
- Duidelijk elektronisch schema
 - Afmetingen van de print
 - Componenten opstelling (indien gewenst)
 - Exakte gegevens aangaande speciale componenten.

Layout Engineering is gevestigd in de Evangelie-straat 122 te Hamme - België, voor inlichtingen: GAMMA gedrukte bedrading B.V. - Amstelveen, tel.: 020 - 41 62 22



GAMMA gedrukte bedrading b.v.

POSTBUS 19 1180 AA AMSTELVEEN TEL. 020-41 62 22 TELEX 13137

Een nieuw CAD-tijdperk breekt aan

Fabrikanten van CAD-apparatuur voor het ontwerpen van elektronische schakelingen staan op het punt een nieuw tijdperk in te luiden. Te verwachten zijn aanvullende hulpmiddelen waarmee het ontwerpen van een schema kan worden bespoedigd en waarmee de huidige hulpmiddelen aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Deze ondersteunen dan het hele arbeidsproces van produktspecificatie tot en met de ontwikkeling van produktiewerktuigen aanzienlijk beter dan dat met de huidige installaties mogelijk is. Toch zal ook voortaan de produktiviteitsstijging van CAD-installaties niet met de verdere snelle ontwikkeling van de halfgeleidertechnologie gelijke tred kunnen houden. Nog altijd moeten ontwikkelaars zich bij simulaties, het opstellen van testprogramma's, het vervaardigen en controleren van layouts met geestdodende activiteiten bezig houden omdat de CAD-hulpmiddelen nog niet ver genoeg zijn gevorderd. Dit artikel geeft een indruk van de huidige ontwikkelingen.

Gedurende een vijftiental jaren van aanzienlijke vorderingen op het gebied van CAD kregen ontwikkelaars van IC's de beschikking over tal van krachtige werktuigen. Een verdere opvoering van de produktiviteit mag worden verwacht zodra de resultaten van de ene CAD-bewerking op effectieve wijze bij de volgende bewerking opnieuw kunnen worden gebruikt. Normaal gesproken wordt de uitvoer van een CAD-programma opnieuw bewerkt zodat die in geschikte vorm voor de volgende taak beschikbaar is. Dat is een bijzonder arbeidsintensief proces. De bekende fabrikanten van CAD hard- en softwarecomponenten doen dan ook alle moeite om verschillende vertaalslagen over te kunnen slaan en met de produkten van andere firma's compatibel te blijven.

Een leemte waar CAD tot nu toe niet in kon voorzien is de mogelijkheid om logischschakelingen en symbolen rechtstreeks in de computer te voeren. In plaats daarvan moesten de verschillende netwerkstadia met de hand worden ingevoerd. Niet alleen nieuwe ondernemingen als Avera en Daisy Systems maar ook Calma en Hewlett-Packard zijn op dit gebied actief.

HONDERD MAAL GROTERE PRODUKTIVITEIT VEREIST

„In het jaar 1991 zal het mogelijk zijn om ca. 18 miljoen transistoren op één enkele chip onder te brengen”, aldus Jeff Lavell, technologie-deskundige van Motorola. Tegen die tijd, schat hij, zal de industrie – in vergelijking met de huidige situatie – een bijna honderd maal zo grote ontwikkelingsproduktiviteit nodig hebben. „De enige ma-

nier om dat te realiseren is m.b.v. CAD-systemen”, benadrukt hij. Lavell vervolgt: „Deze chips zullen complexe subsystemen zijn. Zo zal bijvoorbeeld een 8 Mbit RAM een processor bevatten voor test- en diagnosedoeleinden, voor het aansturen van redundante geheugengebieden en het verwezenlijken van niet-lineaire adresseringsystemen.”

Maar bij het ontwerpen van halfgeleidercomponenten zullen de komende tien jaar nog andere noodzaken aan het licht ko-

men: enerzijds moet de ontwikkelingstijd worden bekort, anderzijds is bij het ontwerpen van dergelijke subsystemen kennis op verschillende niveaus vereist. Lavell's schatting is echter niet zo hoog als die er op het eerste gezicht uitziet omdat toekomstige chips in eerste instantie uit blokken van reeds gedefinieerde transistorschakelingen zullen bestaan. Zo is het denkbaar dat de 16-bit microprocessor MC68000 met zijn 70 000 transistoren op zijn beurt weer als functieblok zal worden toegepast. „Het proces van de produktiviteitsstijging is in volle gang,” zegt Lavell, „vergelijken we heden en verleden, dan ziet men dat drie jaar geleden het ontwerp van een schakeling met 2000 transistoren 18 maanden duurde en f 350 000,- kostte. Op dit moment vergt het ontwerpen van een dergelijke schakeling twaalf weken. Dit illustreert wel heel duidelijk het effect van CAD-hulpmiddelen”.

CALMA INTRODUCEERT SYMBOLISCHE INVOER

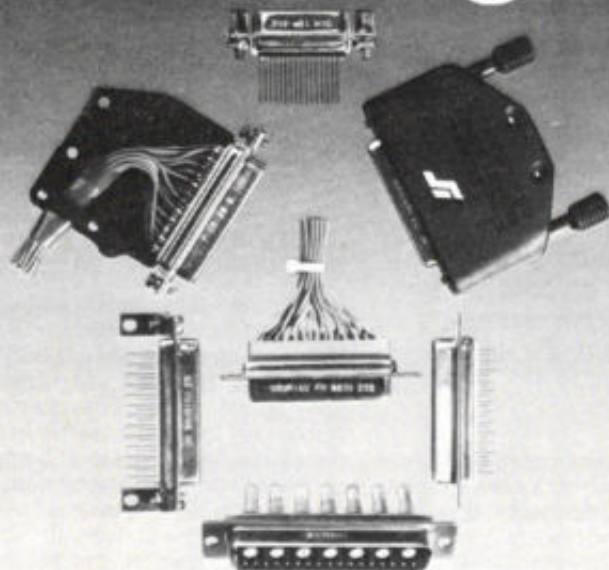
Jim Girand, vicepresident en general manager van de Microelectronics Division van Calma wil de positie van dit bedrijf als toonaangevend fabrikant van computergrafische layout- en analysesystemen verder versterken. Inmiddels heeft men CAD-systemen niet alleen geschikt gemaakt voor de invoer van symbolische data, maar ze ook met gunstig geprijsde interactieve grafische terminals uitgerust. Deze nieuwe produkten volgen op het softwarepakket voor symbolische layout STICKS. Op langere termijn heeft Calma volgens Girand geautomatiseerde produktie voor ogen.

Girand is ervan overtuigd dat STICKS de produktiviteit bij interactieve grafische layout-taken met een factor vijf zal opvoeren. Dit softwarepakket maakt het mogelijk

Afb. 1 Een Calma CAD-systeem dat draait op het STICKS software pakket.



Voor de juiste verbinding...



...Souriau subminiatuur D konnektoren

uit voorraad

Series voor industriële toepassingen in 9 - 15 - 25 - 37 of 50 polige uitvoering met soldeer, krimp of wire wrap aansluitingen.

Aan de accessoires, zoals vergrendelingen, metalen - en kunststofkappen is een 1 - delige kap met scharnier, klipsluiting en lange vergrendelschroeven toegevoegd.

Een compleet programma met coaxcontacten en uitvoeringen volgens MIL.C.24308, waarvan diverse typen op de Q.P.L. (U.S.A.) staan.

Bel voor de juiste verbinding:


S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

SAFT

nikkel-cadmium batterijen betrouwbaar en economisch

SAFT batterijgroep: compleet programma van industriële nikkel-cadmium batterijen voor zowel draagbare- als stationaire toepassing

SAFT systeemgroep: gelijkrichters, omvormers en no-break sets in alle vermogens

SAFT produktiegroep: noodverlichting, inbraakalarm en warmtekostenverdeelssystemen

SAFT-GIPELEC: industriële primaire elementen en lithium batterijen



CGE ALSTHOM NEDERLAND BV

CGE ALSTHOM Nederland bv is een dochteronderneming van de Franse concerns Compagnie Générale d'Electricité en Alsthom-Atlantique, welke maatschappijen een vooraanstaande plaats innemen op het gebied van elektrische en elektromechanische installaties. Nadere gedetailleerde informatie wordt u gaarne verstrekt door CGE ALSTHOM Nederland bv, Koninginnegracht 64, Den Haag, telefoon (070) 60 88 10; Postbus 85.860, 2508 CN Den Haag. Telex 31045.

7013

met de symbolen te werken i.p.v. met diverse layout-lagen die voor de fysieke realisering nodig zijn. De ontwikkelaar definieert de verschillende symbolen van de afzonderlijke onderdelen en bepaalt de benodigde doorverbindingen. In aansluiting daarop wordt de layout door het programma vervaardigd. Girand schat dat al bij de eerste proef een minder dan twee maal zo groot oppervlak nodig zal blijken dan een goeder ontwerper nodig heeft. Hij gelooft echter dat na de optimalisatie die de ontwerper m.b.v. STICKS uitvoert, hoogstens nog een ca. 5% groter oppervlak nodig zal zijn. Een dergelijk resultaat zou al vele malen beter zijn dan met andere symbolische layout-programma's kan worden bereikt. Het is dan ook wel begrijpelijk dat sommige deskundigen de schattingen van Girand te optimistisch vinden.

OOK COMSAT MET SYMBOLISCHE INVOER

Een van de meest progressieve CAD-programma's is bij de Integrated Systems Group van de firma Comsat General (CGIS) onder handen. Deze groep werd in 1980 opgericht. Ertoe behoren ook de ontwikkelaars van de bekende simulatiesoftware TEGAS. Steve Szygenda, president van CGIS, kondigde in 1982 een nieuwe versie van TEGAS aan, waarmee een gedraganalyse kan worden uitgevoerd. Nu reeds beschikt de groep over een produkt waarmee de firma snel tot het gebied van de CAD-datavoorverwerking (symbolische invoer en analyse) kan doordringen. Dat produkt heet LOGIX en bestaat uit een computergrafisch beeldscherm met toetsenbord. Beide worden aangesloten op een grote 32-bit computer die op CGIS-software draait. De gebruiker voert zijn ontwerp langs grafische weg in, in de vorm van transistor- of logicasymbolen, samen met de bijbehorende doorverbindingen.

Deze basisgegevens zijn direct compatibel met de softwarepakketten TEGAS en SUPERSPISE waardoor simulaties en analyses al meteen na de invoer mogelijk zijn. De prijs van de LOGIX-software die tevens geschikt is voor gelijktijdig gebruik door meer werkstations zou onder de f 120 000,- liggen. De software is niet aan een speciale hardwareconfiguratie gebonden en leent zich even goed voor het ontwerpen van analoge als van digitale schakelingen (aanvankelijk was dat uitsluitend voor digitale schakelingen).

CGIS biedt CAD ook in de vorm van serviceverlening aan. Naast de eigen produkten horen tot het leveringsprogramma ook de testprogramma's van de firma NCA. Voor intern gebruik werd deze software reeds aan TEGAS aangepast. Het feit dat TEGAS en LOGIX compatibel zijn leidt tot een omvangrijke keus uit CAD-apparatuur die met elkaar kan worden gekoppeld. Dit stelt de ontwikkelaar in staat om met LOGIX een bouwsteen te ontwerpen, te simuleren en te verifiëren om vervolgens de fy-

sische layout met een interactief computergrafisch systeem uit te voeren. De NCA-software haalt zijn data op uit het computergrafisch systeem, voert een verificatiestap uit en levert vervolgens de invoerdata voor TEGAS dat de fysieke functies van de layout simuleert en terugkoppeling naar de basisgegevens levert.

Szygenda kondigt aan dat CGIS een volledig geïntegreerd CAD-systeem nastreeft dat vanaf concept tot en met gereed produkt alle werkzaamheden uitvoert. Momenteel bedient de firma zich van hardware van Calma, maar men overweegt nu eigen apparatuur aan te gaan bieden. Het kernpunt van een geïntegreerd systeem is naar Szygenda's woorden een gemeenschappelijke databank voor alle afzonderlijke functies. Dit vereist een intensieve communicatie. CGIS ontwikkelt dan ook een netwerk dat de afzonderlijke software modules en werkstations met verschillende centrale eenheden over een „Ungermann-Bass-NET/One-system“ met elkaar verbindt. Voor de bediening zal de hogere programmeertaal NOEL worden ingevoerd. Een nog verdergaande stap van deze firma zullen dan de satellietverbindingen zijn tussen ver uit elkaar gelegen ontwikkellaboratoria.

Met de nieuwe versie van TEGAS kan de gebruiker een beschrijving van het gedrag van modules invoeren. Szygenda benadrukt dat nu ook omvangrijkere functie-elementen als PLA's, ALU's en microprocessoren kunnen worden gesimuleerd zonder dat die tot het niveau van hun poortschakelingen moeten worden herleid.

HET EERSTE PRODUKT VAN DAISY

Daisy Systems Corporation werd in 1980 opgericht door twee voormalige Intel-managers. De firma heeft kort geleden haar eerste produkt aangekondigd: een werkstation dat geschikt is voor datavoorverwerking bij systeem- en IC-ontwerp. Op deze zogenaamde „Logician“ wordt als hulpmiddel bij het hiërarchische top-down ontwerp gebruik gemaakt van computergraphics. De ingenieur kan daarmee eerst de totale architectuur van een systeem vastleggen, waarna hij via blokschema's en poortschakelingen tot transistorniveau kan afdalen. Dit alles komt tot stand m.b.v. een grafisch beeldscherm met groot oplosend vermogen en een toetsenbord.

De computer zelf is opgebouwd rond een 8086 en is uitgerust met diskteststations. „Conservatieve schattingen“ van de firma vermelden dat de behoefte aan dergelijke stations rond de 2000 stuks per jaar ligt en dat er in 1985 ca. 20 000 zullen zijn geïnstalleerd. Terwijl momenteel ca. 3% van de ingenieurs toegang tot een ontwerpstation heeft, verwacht men voor het jaar 1985 een toename tot 80%.

Marketing-manager John Claiborne verwacht van de „Logician“ een produktiviteitsstijging op grond van de volgende overwegingen:

- het werkstation neemt alle fout-intensieve activiteiten uit handen;
- het gebruikt gemeenschappelijke basisgegevens voor het symbolisch ontwerp, simulatie modellen, specificaties en documentatie;
- het verbetert het totale ontwerpmanagement door betere beïnvloedingsmogelijkheden en vroegtijdige waarschuwing.

Omdat het databestandbeheer van het systeem ervoor zorgt dat alle blokken van de afzonderlijke trappen van de systeemhiërarchie compatibel zijn kan een ontwerpopdracht zonder problemen over een aantal ontwikkelaars of ontwikkelgroepen worden verdeeld.

NIEUWE KLEURENTERMINAL VAN AVERA

Avera Corporation, die begin 1981 een interactief grafisch werkstation op de markt introduceerde, breidt dit systeem nu uit met een kleurenterminal voor computer graphics. De firma biedt daarnaast een systeem voor symbolische invoer aan waarvoor reeds opdrachten geboekt zijn.

Larry Dorrie, marketing-manager van de firma verklaart: „Kleur is bij de layout erg belangrijk omdat men daarmee de niveaus van elkaar kan onderscheiden.“ Maar de nieuwe terminal GS1220 biedt meer dan alleen deze onderscheidingsmogelijkheid, het waarschuwt bijv. de gebruiker bij het overtrekken van de ontwerpregels.

Dit produkt werd door de ontwikkelaars van Avera van alle eigenschappen voorzien die de ontwerp-ingenieurs naar hun mening het hardst nodig hebben. Een voorbeeld daarvan is het vlak-opvul-algoritme dat door de grotere snelheid niet door software maar door hardware werd gerealiseerd. In kleurentabellen kan de gebruiker de kleuren zo definiëren als ze hem het zinvolst voorkomen. „Is iemand blind voor rood, dan kiest hij gewoon een andere kleur“, zegt Dorrie.

De terminal kan zodanig worden geprogrammeerd dat er een helder oplichtende kleur verschijnt als twee verschillende lagen elkaar overlappen. Voorts kan de kleur van een op dat moment niet onderzochte laag worden verzwakt.

De kleurenterminal werd speciaal op maat gemaakt voor ontwerpstations. Voor andere toepassingen, bijv. commerciële grafische bezigheden, is het zonder aanpassingmaatregelen niet geschikt. De prijs van het totale Avera-systeem ligt (inclusief kleur) bij f 130 000,-.

In de toekomst wil dezelfde firma zich op VLSI- en printplaat-layout gaan toeleggen en op symbolische invoer. De afzonderlijke taakstellingen moeten elkaar wederzijds ondersteunen. Met toekomstige Avera-installaties moet de ontwerper in staat zijn om zijn symbolen m.b.v. een computergrafische taal in een databank te brengen en, als de fysieke layout beschikbaar is, het eindprodukt te verifiëren.

Siliconix=JFET's



vraag meteen de dikke
katalogus aan

Het Siliconix small signal JFET-programma biedt u maximale keuze uit N- en P-channel JFET's; ook in dual-versies. De diverse chip-geometrien bieden parameter-optimalisatie voor lage lek, lage ruis, hoog-frekwent, analoge schakelaar, chopper of universele toepassing.

Ook levert Siliconix een aantal speciale JFET functies, zoals superlage lek diodes, voltage controlled resistors en lage stroom current regulators. En om de prijs hoeft u JFET's niet te mijden...!

**THE
PROFS**



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101

B3A127

Quest voor printed circuit board design en photoplotting

Verminder uw ontwerptijd en de kosten voor PCB's

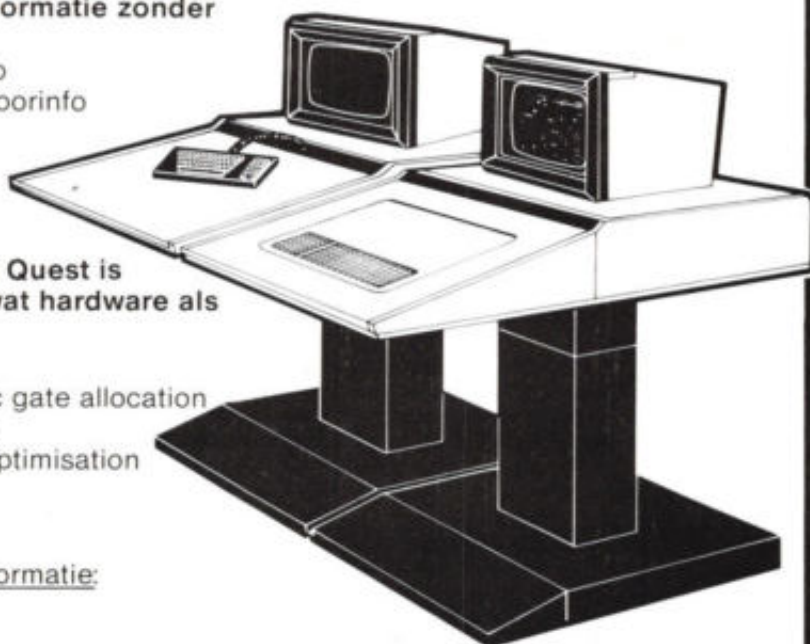
Genereer gelijktijdig productie-informatie zonder extra inspanning, zoals:

- * onderdelenlijst en statistische info
- * NC tapes voor photoplotters en boorinfo
- * component insertion tapes
- * pen plotting info voor schema's
- * DC en functional testing
- * wire wrap en multi wire

Het nieuwe Q-design systeem van Quest is eenvoudig uit te breiden, zowel wat hardware als wat software betreft.

Verkrijgbare software:

- * circuit data capture and automatic gate allocation
- * component connectivity checking
- * component auto placement and optimisation
- * auto routing
- * interactive editing



Voor meer informatie:

AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl

GATE-ARRAY-SOFTWARE VAN TI

Een ander voorbeeld hoe de individuele stukken van CAD met elkaar kunnen worden gekoppeld is de gate-array software die bij Texas Instruments werd ontwikkeld en ten dele al wordt geleverd. Schakelingen worden bij TI op vier niveaus ontwikkeld: op transistor- en poortniveau en op twee functieniveaus. Eén daarvan kan met de MSI-elementen als ALU's, registers enz. overweg, de andere met complexere blokken als microprocessoren en besturingseenheden. Met dit laatste CAD-systeem heeft de firma een opmerkelijk succes geboekt: twee complexe microprocessor-ontwerpen functioneerden al bij de allereerste poging. Naar Tim Chambers, productie verkoop manager van de Logic Array Division, meedeelde zal TI zeer spoedig Gate-Array-Programma's kunnen aanbieden. Het eerste softwarepakket zal de klant in de gelegenheid stellen in eigen laboratoria en met eigen apparatuur een produkt te ontwerpen en als eindprodukt daarvan Texas Instruments een data-set te sturen dat rechtstreeks door het productiesysteem van de firma kan worden verwerkt. Dit pakket zal compilers voor een hardware- en test-beschrijvende taal bevatten en met een simulator voor functie- en parameter-test zijn uitgerust. Bovendien zal het een testbaarheidsanalyse kunnen uitvoeren die de ontwerper al in een zeer vroeg stadium laat weten of het eindprodukt tegen aanvaardbare kosten kan worden getest.

Bovendien zal de nieuwe TI-software fundamentele zaken controleren, bijv. of de gewenste fan-out wordt bereikt. De gebruiker krijgt een bibliotheek met functies (tot nu toe 71) die MSI-elementen als schuifregisters, ALU's enz. en 200 poortschakelingen bevat.

De klant kan dat software-pakket bijv. op een 32-bit computer met Pascal-compiler gebruiken. Een tweede programmapakket is een betrouwbaarheidsanalysator. Dit hulpmiddel bepaalt o.a. het aantal poortschakelingen en de complexiteit van de doorverbindingen teneinde vast te kunnen stellen of het eindprodukt met een bestaande array kan worden gerealiseerd. „Van wezenlijk belang bij de nieuwe software-werktuigen is”, aldus Chambers, „dat de door de klant geproduceerde data compatibel zijn met TI-software voor het verifiëren van het ontwerp en het bepalen van de doorverbindingen.”

PRODUKTIVITEITSNETWERK

Bij het ontwerpen en testen van een produkt zijn veelal diverse mensen betrokken, werkend op verschillende lokaties. Om zo efficiënt mogelijk gebruik te kunnen maken van bijv. de laatste testgegevens, al dan niet statistisch verwerkt, is het gewenst dat de gegevens eenvoudig toegankelijk zijn, ongeacht de plaats in het bedrijf waar ze vandaan moeten worden gehaald. Hewlett-Packard heeft hiervoor een produktiviteitsnetwerk (MPN = Manufacturing

Productivity Network) ontworpen, waarbinnen alle informatie m.b.t. de specifieke fabricagebewerkingen wordt geïntegreerd: te beginnen bij produktontwerp t/m verkoop en service. Daarnaast kan dit netwerk de informatie binnen de onderneming verdelen tussen de verschillende afdelingen die die informatie nodig hebben voor planning of besluitvorming (fig. 2).

Hier volgen enkele voorbeelden van het gebruik van het Hewlett-Packard netwerk:

- **Onderdelenselectie:** historische gegevens over de gedragingen van allerlei materialen en onderdelen kunnen vrijwel onmiddellijk worden verstrekt zodat een verbetering van de kwaliteit kan ontstaan door een betere onderdelenselectie;
- **Materiaallijsten:** onderdelenlijsten kunnen direct worden overgezonden van ontwerpafdeling naar materiaalbeheersystemen, die dan onmiddellijk een materiaallijst kunnen opstellen;
- **Numerieke besturing:** technische produktgegevens kunnen direct worden overgezonden naar geautomatiseerde machines voor numerieke besturing in de fabriek, waar speciale software wordt toegepast, zodat het tijdrovende met de hand herindelen van ascoördinaten en andere plotgegevens niet langer nodig is;
- **Produkthandleiding:** technische produktgegevens kunnen worden overgezonden naar de afdeling marketing en daar naar behoefte worden bijgewerkt (bijv. voor gebruik bij het schrijven van produkthandleidingen);
- **Verslaggeving:** de afdeling marketing kan dan weer technische praktijkverslagen en produktonderzoekgegevens via het netwerk verzenden, zodra die beschikbaar komen.

CAD BIJ NATIONAL

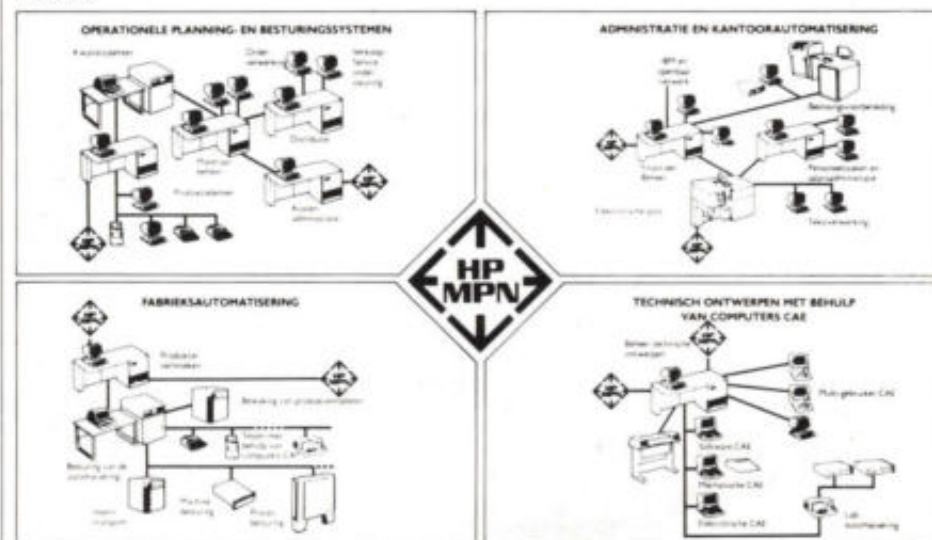
„Wie de illusie mocht koesteren dat een

CAD-installatie al het werk voor hem kan doen, zal in grote moeilijkheden komen”, zegt Dick Smith, directeur voor „CAD- and Productionsystems” bij National Semiconductor. „De CAD-fabrikanten hebben lange tijd de IC-fabrikanten verteld wat voor wonderschone zaken zij wel maken”, vervolgt Smith, „maar nog altijd hebben CAD-werktuigen niet tot de halfgeleiderstechnologie kunnen doordringen en kunnen computers nog steeds niet creatief bezig zijn, daarvoor is nog uitsluitend de ontwerper bevoegd”.

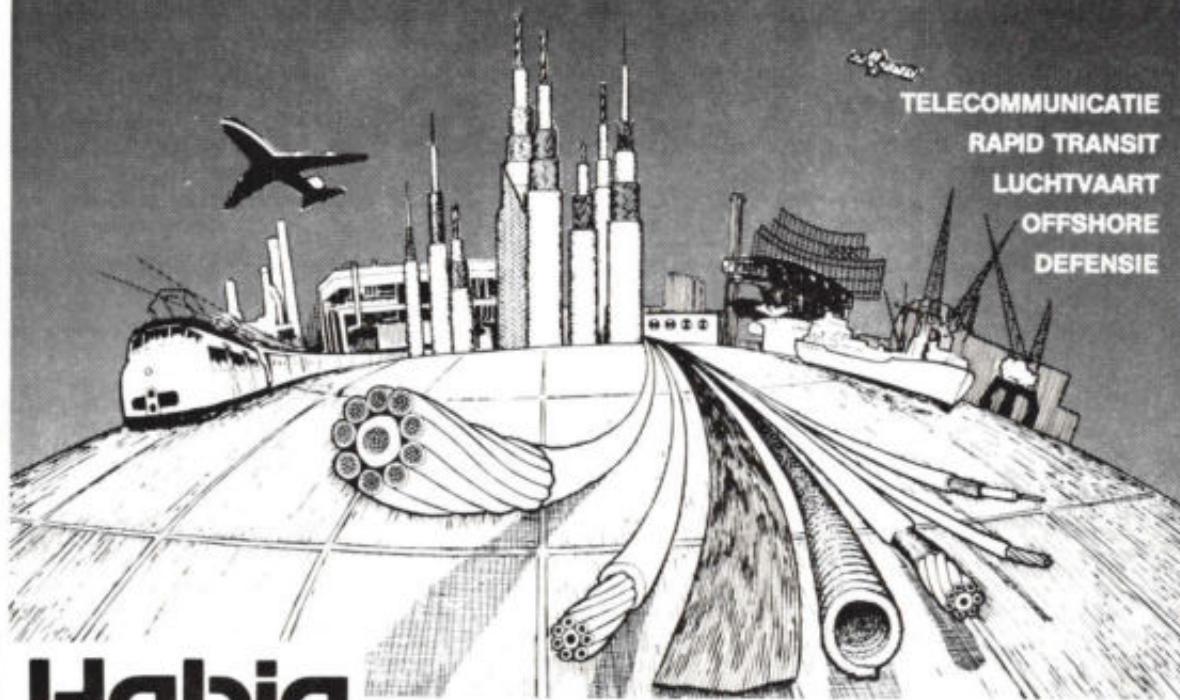
Smith beweert dat CAD-installaties bij benadering niet zo effectief zijn als de fabrikanten beweren, maar hij voegt er een goed woordje voor simulatiehulpmiddelen aan toe: „men kan daadwerkelijk zijn ontwerp op een computer simuleren om uit te vinden hoe de schakeling zich zal gedragen.” Maar eens te meer benadrukt hij dat de CAD-mogelijkheden niet tot de technologie zijn doorgedrongen.

Smith argumenteert: „Zelfs de grote snelle computers kunnen een schakeling niet in zijn totaliteit op het niveau van de afzonderlijke componenten simuleren. Derhalve is men genooddaakt op het niveau van poortschakelingen of nog hoger te blijven en daarbij verliest men gemakkelijk informatie. De gebruiker moet dan ook precies weten wat de hulpmiddelen kunnen.” Smith geeft echter toe dat men voor een produkt dat 20 000 poortschakelingen bevat, niet alleen simulatiemogelijkheden nodig heeft. Evenzeer heeft men daarbij naar zijn mening een databestand nodig waarvan de schematische opzet niet al te gecompliceerd hoeft te zijn. De nieuwe produkten zijn met prijzen van rond f 100 000,- per station naar Smith's mening te duur. „Die prijs moet zakken tot minder dan f 25 000,-”, meent hij. „Momenteel kan ik voor minder dan f 12 000,- een computergrafisch beeldstation op een grote computer laten aansluiten. De stand van de techniek bij CAD-installaties voor IC-ontwikke-

Fig. 2 Geïntegreerde produktiviteitsbeheersing met het produktiviteitsnetwerk van Hewlett-Packard.



SPECIALIST IN KWALITEITSKABEL VOOR:



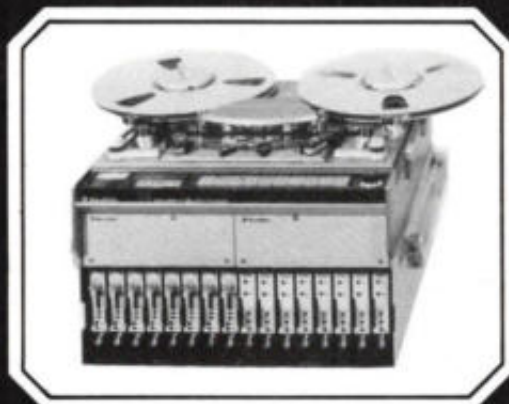
TELECOMMUNICATIE
RAPID TRANSIT
LUCHTVAART
OFFSHORE
DEFENSIE

Habia

CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

POSTBUS 3467 * 4800 DL BREDA * TEL: 076-416400 * TELEX: 54262

Bell & Howell TI-8 Nieuwe 8-kanaals instrumentatie-recorder met revolutionaire bandaandrijving.



Door toepassing van twee capstans, ieder met een eigen motor, en een krachtopnemer wordt de banddruk tegen de koppen konstant gehouden.

Dit systeem maakt de recorder o.a. bij uitstek geschikt voor mobiele toepassingen en meten onder ruwe omstandigheden.

- DIRECT: tot 1 MHz
- FM: DC-80 KHz
- PCM: 1.26 Mbit/sek. per spoor
- Uitgebreide shuttle en search mogelijkheden standaard
- 1/4 inch tape
- 8 snelheden 15/32 ips - 60 ips
- grote spoelen tot 12 inch
- AC of DC voeding naar keuze
- gewicht 26 kg voor een compleet 8-kanaals systeem
- diverse opties: Calibratie- en monitorunit, spraak-kanaal, IEEE 488 interface enz.



BELL & HOWELL
ELECTRONICS & INSTRUMENTS DIVISION

Postbus 10054 - 3004 AB Rotterdam
Vlaardingweg 23
Telefoon 010-379133 - Telex 26699

Bel of schrijf even voor
dokumentatie met specificaties.
't Is beslist de moeite waard!

ling schetst Smith als volgt: „Het meest effectieve werktuig is momenteel simulatie, maar hier bestaat een absoluut vacuüm op de hogere niveaus. Bovendien bestaat er bij computer-layout een grote achterstand t.o.v. de behoefte. Integreert men een computer op een chip, dan moet de ontwikkelaar over de mogelijkheden tot simulatie op hoger niveau beschikken. We hebben al wel iets, maar niets werkt nog naar volle tevredenheid. Het testen meent Smith, zal in de nabije toekomst het enige probleem zijn dat de ontwerper nog hoofdbrekens zal bezorgen. Nu zijn er al enkele processoren die uitgerust zijn met testlogica die tot 10% van het chipoppervlak in beslag neemt.

Naar de inzichten van Smith zal de automatisering van ontwikkeltaken sterker door de gebruiker en door universiteiten worden versneld dan door de CAD-fabrikanten.

Een uitzondering maakt hij voor software voor het verifiëren van maskers. Maar het grootste probleem ziet hij in de zich snel verder ontwikkelende technologie. „Een

aantal medewerkers is er voortdurend mee bezig onze programma's voor de nieuwste technologie geschikt te maken.”

Smith bevestigt dat het aan elkaar koppelen van diverse CAD-werktuigen de produktiviteit aanzienlijk zal opvoeren. Hij benadrukt echter: „Een goed ontwerper blijft een goed ontwerper, met of zonder werktuigen.”

ONTWERPMETHODEN VERANDEREN

„In CAD voltrekt zich een verandering”, zegt Steve Nachsteim, manager van „Engineering Computation” bij Intel. Deze verandering gaat naar zijn opvatting van de software uit. „Jarenlang waren grafische computersystemen met weinig intelligentie en software uitgerust, maar men kon er de ingevoerde data mee controleren en maskers vervaardigen. Voor de complexere VLSI-bouwstenen zijn die controlemogelijkheden echter niet meer voldoende. Bij de nieuwe produkten moeten de CAD-fabrikanten meer intelligentie bieden zodat vooral de met de hand uitgevoerde

activiteiten worden ondersteund.” Als voorbeeld haalt Nachsteim aan: „Legt een maskerontwerper de elementen A en B te dicht bij elkaar, dan moet het systeem hem daar onmiddellijk op wijzen. Deze stap is heel goed te vergelijken met de overgang van de stapelverwerking naar het huidige interactieve werk met de computer.”

Van nieuwe produkten en produktuitbreidingen verwacht Nachsteim dat ze de produktiviteit zullen verhogen. „Maar tot nu toe heb ik geen onderzoekresultaten gezien die dat kunnen bevestigen”, zegt hij. „Halfgeleiderbouwstenen zijn zo complex geworden dat men de problemen daarvan niet meer kan oplossen door de installatie technisch uit te breiden.” Nachsteim is ervan overtuigd dat een doorbraak alleen dan zal slagen als men de ontwerpmethoden verandert. Maar dat, zo meent hij, zal moeilijk zijn want als men eenmaal heeft geleerd hoe een taak moet worden uitgevoerd, zal men dat steeds weer op dezelfde manier doen, zonder erover na te denken hoe het beter zou kunnen.”

C.N. ROOD B.V.

CORT V.D. LINDENSTRAAT 11-13
POSTBUS 42 - 2280 AA RIJSWIJK
TEL. 070 - 996360 - TELEX 31238



Kontron uw partner in Promprogrammers

Wordt standaard geleverd met 64k bit RAM (uit te breiden tot 256k), ingebouwde UV eraser (EPP-80 zelfs met elektronische timer), en RS232/current loop interface. Met één universele module (MDM) programmeert u alle Eproms, E2proms, CMOS proms en single chip processors. Software updating voor toekomstige proms.

- Kontron heeft approvals van de meeste grote chip fabrikanten
- uitgebreide editing: insert, delete, move, fill, invert, wordsearch, split/shuffle; de EPP-80 kan nog veel meer
- zeven testprogramma's met o.a.: blank en verify checks, diverse checksums, prom access-time metingen

EPP-80



Voor België: C.N. Rood N.V.,
Brussel. Tel. 7352135

- 24 verschillende I/O formaten, 14 baud rates (tot 38,4k baud)
- alle parameters kunnen zowel vanaf het keyboard als 'remote' worden veranderd
- behalve de universele MDM zijn er verder nog losse personality modules, socket adapters en gangmodules voor het in één keer programmeren van 8 proms
- IFL modules voor FPLA/RP/LS/GA en PAL modules
- de EPP-80 presenteert data in hex, bin., oct., decimaal en zelfs in ASCII

MPP-80



FERROPAC

Magnetische stabilisatoren voor grote vermogens,
150, 300, 500 en 800 W

- Ingangsspanning: 220 V, 50 Hz
- Maximum ingangsspanningvariatie:
-20% tot +10%
- Uitgangsspanning: 24 V DC $\pm 2\%$
- Uitgangsstroom: 10, 20 en 30 Amp.
- Stabilisatie: <2% voor max. netspannings- en
belastingsvariatie
- Rimpel: <1,5 V p-p (als optie <100 mV p-p)

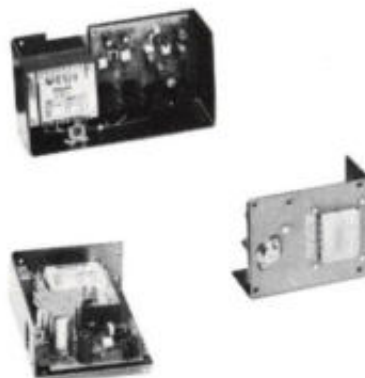
Andere in- en uitgangsspanningen en stromen op
aanvraag.



„Openframe“-voedingen,
ontworpen en gefabriceerd in Europa.
Korte levertijden.

LINPAC · FRAMEPAC

- Uitgangsvermogens van 15 tot 100 W.
- Ingangsspanningen: 110, 117, 220 en 234 V.
- Uitgangsspanningen: 5, 12/15, 24/28 en
 $\pm 12/15$ V.
- Ook andere uitgangsspanningen mogelijk.
- 1, 2 of 3 spanningen per unit.
- Lage prijs.
- Geschikt voor montage achter standaard
Eurorek (Linpac)
- Rendement: 50-63%
- Hoge stabiliteit: 0,02%



Voor meer informatie: Bel of schrijf naar:



Productie en verkoop van:



produkten

Euroweg 15 - 9351 EM Leek (Gr.)
Postbus 14 - 9350 AA Leek (Gr.)
Telefoon: 05945 - 1 27 00 / 1 27 84
Telex: 53301

CAD-SYSTEEM VOOR PRINTONTWERP

Dankzij suggesties, geformuleerd door zo'n 350 leden van een gebruikersgroep, kwam de PC-800 model 3 van de Gerber Scientific Instrument company tot stand. Dit ontwerpsysteem voor printkaarten maakt gebruik van een kleuren-beeldscherm waardoor de ontwerper de verschillende werkfasen duidelijk van elkaar kan onderscheiden.

Met behulp van een winchester disk (capaciteit: 20 Mbyte) kunnen de schakelingen interactief worden uitgewerkt om vervolgens op floppy disks te worden gearcheveerd. De PC-800 biedt o.a. de volgende mogelijkheden:

- autorouting op verschillende niveaus;
- interactief routen;
- inlassing van hulpstukken in een bepaalde verbinding;
- automatische „linespacing“ voor verbindingen die tussen twee bestaande punten of verbindingen door moeten worden gelegd;
- automatische controle op isolatieafstanden.



Delen van op papier getekende schakelingen kunnen worden gedigitaliseerd en op het scherm worden samengesteld. Voor de fabricage van de print genereert het systeem een aantal hulpmiddelen als: films van alle lagen, soldeer-maskers en ponsbanden voor numeriek gestuurde printboormachines en plaatsingsautomaten.

Int.: Gerber Scientific Europe SA, Bte 2-B, 1170 Brussel (02) 6722310.

FIRMWARE UITBREIDING VOOR DIGITIZERS

Voor de 9000 serie digitizers van CalComp is nu een drietal opties leverbaar. Universele software interfacing, uitgebreide rekenfaciliteiten, het samenstellen van eigen menufuncties en databuffering vormen de kern van de mogelijkheden.

Met de „Universal Data Format“-optie heeft de gebruiker de mogelijkheid het data-formaat van de di-

gitizer voor I/O communicatie geheel naar eigen inzicht aan te passen. Deze aanpassingen kunnen via het digitizermenu maar ook via de aangesloten computer of terminal worden opgegeven. De digitizer is daarmee, wat het data formaat betreft, onafhankelijk geworden van computertype en operating system.

De „Smart“-optie voegt extra rekenfaciliteiten aan de digitizer toe. Het berekenen van bijv. lijnlengten, oppervlakten of volumes van willekeurige veelhoeken, schaling, „gridding“, evenals het relateren van coördinaat-data aan een willekeurig op te geven oorsprongspunt wordt door de digitizer i.p.v. door de computer uitgevoerd. Het correct plaatsen van afbeeldingen op de digitaliseertafel is met de „Smart“-optie tevens niet meer kritisch. D.m.v. een digitaliseerfunctie wordt de output-data automatisch gecorrigeerd op afwijkingen in plaatsing, tekening-rotatie of tekeningformaat van het te digitaliseren materiaal. Hierdoor wordt een aanzienlijke

vermindering van computerreken-tijd verkregen.

De „Dataqueue“-optie compleeteert het geheel. Door het toevoegen van extra databuffering kan de digitizer, ook bij een lage communicatieprioriteit, in een timesharing omgeving voluit worden benut. De 9000 serie digitizers bestaan uit 5 modellen die in grootte variëren van 30 x 30 cm tot 112 x 152 cm werkoppervlak.

Int.: Calcomp BV, Maalderij 21, 1185 ZB Amstelveen (020) 457351.

PERSONAL COMPUTER

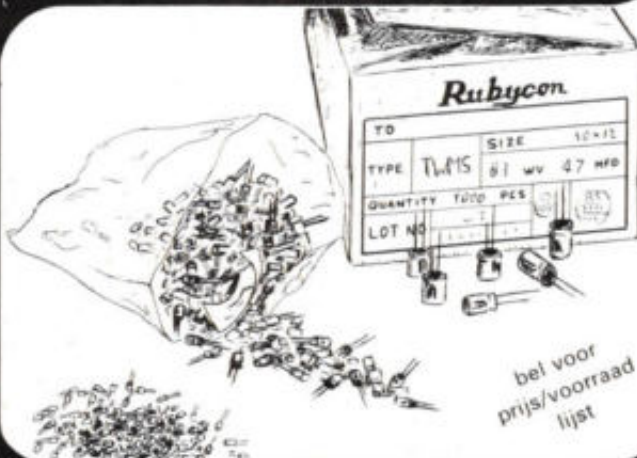
CTA-Computers introduceerde de C-10 Personal Computer van Cromemco. De C-10 is gebaseerd op de Z-80A microprocessor, beschikt over 64K gebruikersgeheugen, 16K interne ROM, een geïntegreerd 12" CRT beeldscherm en een grote variëteit aan beschikbare randapparatuur. Standaard wordt deze PC geleverd met veel gratis software waaronder: CP/M compatibel operating system, 32K Structured



Basic, tekstverwerking en financiële planning. Daarnaast is een groot scala aan toepassingsprogramma's op verkrijgbaar.

Int.: CTA Computers, postbus 88, 3970 AA Driebergen (03438) 18888.

Rubycon



bel voor
prijs/voorraad
lijst

Electrolytische Condensatoren

type TW-MS

met radiale draadaansluitingen
voor printmontage
werkspanningen tot 100 Volt
waarden tot 10.000 microFarad

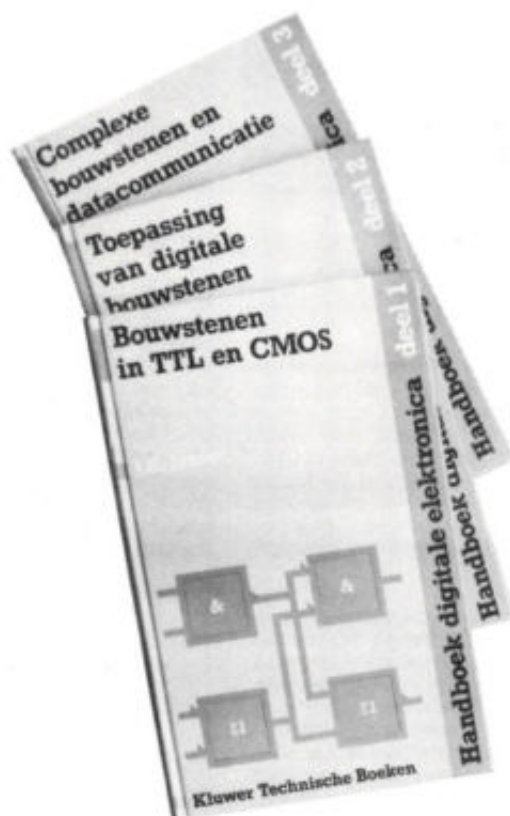
UIT VOORRAAD

TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100



HANDBOEK DIGITALE ELEKTRONICA



De vierdelige serie 'Handboek digitale elektronica' behandelt het hele scala van digitale schakelingen, van een eenvoudige EN-poort tot en met de microprocessor. De geleidelijke opbouw en de afwisseling van de theorie met vele praktijkvoorbeelden, maken de serie geschikt voor hobbyist, student, en ook de computer hobbyist. Daarnaast is dit handboek van grote waarde als naslagwerk voor elektronici in de praktijk.

Deel 1 - Bouwstenen in TTL en CMOS

In dit eerste deel worden de digitale bouwstenen behandeld. Na een introductie tot de digitale schakeltechniek wordt uitvoerig ingegaan op de elementaire schakelfuncties. Na een hoofdstuk over codes en diagrammen worden de families van logische schakelingen behandeld, gevolgd door een groot aantal praktische wenken bij het bedraden van logische schakelingen.

Geb. 314 blz.; ISBN 90 201 1474 3; Prijs / 68,50 / B.F. 1250

Deel 2 - Toepassing van digitale bouwstenen

Hoe worden digitale bouwstenen toegepast? Een behandeling van bedradingstechnieken en interconnectiesystemen, waaronder de glasvezel. Aparte hoofdstukken zijn gewijd aan houdelementen, tellers en registers.

Geb. 326 blz.; ISBN 90 201 1536 7; Prijs / 68,50 / B.F. 1250

Deel 3 - Complexe bouwstenen en datacommunicatie

Het derde deel gaat in op de laatste ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica.

Behandeld worden o.m.: floppy disk; koppeling van digitale systemen aan hun omgeving; meetwaardeopnemers en analoog-digitaal omzetters; de koppeling met telefoon- en datanetten en daarop van toepassing zijnde voorschriften.

Geb. 358 blz.; ISBN 90 201 1537 5; Prijs / 73,00 / B.F. 1395

Deel 4 - Microcomputers

Inhoud o.m.: systeemanalyse / de microprocessor / ontwikkelingsystemen / programmeertalen / nieuwe ontwikkelingen.

Geb. ca. 360 blz.; ISBN 90 201 1538 3; Prijs ca. / 73,00 / B.F. 1395

Versijnt juni 1983

Bestelbon

Ondergetekende bestelt rechtstreeks* / via boekhandel**

ex. (9020114743) Digitale elektronica deel 1 à / 68,50/B.F. 1250

ex. (9020115367) Digitale elektronica deel 2 à / 68,50/B.F. 1250

ex. (9020115375) Digitale elektronica deel 3 à / 73,00/B.F. 1395

ex. (9020115383) Digitale elektronica deel 4 à / 73,00/B.F. 1395

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Datum: _____ Handtekening: _____

* Levering facturering en incassering Libresso bv, Deventer
Leveringen en diensten volgens voorwaarden gedeponeerd bij de
arrondissementsrechtbank te Zutphen, onder nummer 129/80
d.d. 22 december 1980

** Wenst u levering via de boekhandel, dan verzoeken wij u deze bon
direct aan uw boekhandel te zenden.

Bestellen

De in deze advertentie genoemde uitgaven zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronicazaak. U kunt ze ook rechtstreeks bij ons bestellen:

Voor Nederland: bon zenden aan Kluwer Technische Boeken B.V., Postbus 23, 7400 GA Deventer. Telefonische bestellingen: Libresso bv, 05700-91153

Voor België: bon zenden aan Kluwer Technische Boeken, 2100 Deurne/Antwerpen, Santvoortbeeklaan 21-23, Firma's BTW-nr. vermelden. Telefonische bestellingen: (03)-324 7890 t/m 95.

Prijzen incl. BTW, excl. verzendkosten. Prijswijzigingen voorbehouden.

Kluwer Technische Boeken B.V.

Postbus 23
7400 GA Deventer



Kluwer Technische Boeken

2100 Deurne/Antwerpen
Santvoortbeeklaan 21-23

INTERFACE VOOR ANALOGIE SYSTEMEN

Het DMS550 gegevensverzamelende systeem is IEEE-488 compatibel en speciaal bedoeld voor verwerking van analoge signalen. Het systeem kan maximaal 128 analoge signalen digitaliseren met een 13-bit (12 bit + teken) resolutie. De integratietijd van de analoog-digitaalomzetter wordt gesynchroniseerd met behulp van de netfrequentie (50 of 60 Hz), waardoor een ruisonderdrukking van meer dan 60 dB kan plaatsvinden bij seriële mode. De common mode onderdrukking bedraagt minimaal 130 dB. Door een programmeerbare versterking in 12 stappen van 1 ... 2 048 kunnen analoge signalen van + 5 mV...+10,24 V volle schaaluitslag worden gedigitaliseerd. De ingangskonfiguraties worden geselecteerd door programmeren, waardoor zowel normale ingangssignalen als verschilwaarden op elke ingang kunnen worden ingevoerd. Alle analoge ingangen zijn volledig beveiligd tegen een te hoge spanning van maximaal + 40 V. Een externe trigger-ingang maakt conversie mogelijk met behulp van externe aangeboden kloksignalen. De DMS550A wordt opgebouwd uit insteekmodulen, waarbij elk analoog multiplexermodule geschikt is voor 16 ingangssignalen of 8 verschilwaarden. Er kunnen maximaal acht modules in een enkel chassis, voorzien van een speciale analoge bus, worden gemonteerd. Deze analoge bus zorgt zowel voor de timing als de besturing van de signaalverwerkingsfuncties. De timing functies in een chassis tussen de modules onderling worden automatisch door de modules zelf verzorgd. De gemeten analoge waarden worden op de analoge bus gemultiplexed voor doorzending naar het module van de analoog-digitaalomzetter.

Inl.: DI-AN Micro Systems Ltd., Mersey House, Battersea Road, Heaton Mersey, Stockport, Cheshire, GB.

PROBEYE THERMAL DATA VIEWER

Hughes Aircraft Company (Carlsbad, Californië) heeft onlangs een zogeheten „thermal data viewer” op de markt gebracht. Dit instrument voegt een continue numerieke uitlezing van de temperatuur in graden Celsius toe aan de real-time thermische opnamen gemaakt met Hughes' Probeye infraroodkijker.

Dank zij deze ontwikkeling is het mogelijk om met behulp van één compact systeem thermische problemen te identificeren en te meten. Niet langer hoeft gebruik te worden gemaakt van een afzonderlijke temperatuur en kijker. Een elektronische zoekerspoort boven-

MEETINSTRUMENTEN



dien binnen het meetveld het gewenste doel op.

De kijker heeft een temperatuurbereik van 0...600 °C en hoeft niet vooraf te worden ingesteld. Ook zijn er geen uitwendige infraroodfilters nodig. Micro-computer besturing maakt real-time gebruik mogelijk. Hierdoor kan tevens het temperatuurverloop van een bepaald object goed worden gevolgd en de maximum temperatuur binnen een afgetast gebied exact worden bepaald.



Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek B.V., Koperwerf 30, 2544 EN Den Haag (070) 210101.

RADIO TELEPHONE TESTER

De Radio Telephone Tester model AH-5403 van ANDO, kan alle metingen van mobilifoon, marifoon, transceivers enz. als standalone unit uitvoeren. Deze testeenheid heeft zeven meetinstrumenten in zich, te weten: een HF-signaal generator van 25 ... 520 MHz, met frequentiesynthese in stappen van 100 Hz; een HF-wattmeter max. 30 watt, uitgangsvermogen van -10 ... +80 dBm, een interne- (1 kHz en 50 Hz ... 3 kHz) en externe modulatie, lineaire FM detector; een frequentieteller; een LF-niveaumeter; een vervormingsmeter en een LF-oscillator. Door de combinatie van deze instrumenten is de eenvoud en het bedieningsgemak kenmerkend, daarnaast hoeft men bij metingen slechts 3 kabels aan te sluiten. De tester is beveiligd tegen verkeerde ingangssignalen



(bijv. HF-signaal bij een ontvangstmeting). Naast de standaardmetingen kunnen ook de SINAD en NQS-methode eenvoudig worden uitgevoerd. Als opties leverbaar: een 5-tonige generator (volgens ZVEI of CCIR standaard) en de GPIB-interface zodat koppeling aan een micro-computer een automatische meetopstelling mogelijk maakt.

Inl.: MECO Instruments and Processes BV, Sportlaan 76, 5223 AZ 's-Hertogenbosch, (073) 21 55 50.

HF-SIGNAAL-GENERATOR

RE Instruments A/S Denemarken, heeft onlangs een synthesized signaalgenerator, RE106, geïntroduceerd, een volledig programmeerbare signaalgenerator in het frequentiegebied van 0,1 tot 130 MHz. Alle functies kunnen extern worden bestuurd via IEEE/IEC-bus, BCD-bus of geheugeneenheid, waardoor dit instrument ideaal is om automatisch zowel AM-stereo- en FM-stereotuners als mede TV-circuits en MF-versterkers te testen. De RE106 bezit 7 verschillende functies: CW, FM, AM, FM gecombineerd met AM, AM-stereo, zwaai en spot-frequentie. De AM-steriomodulatie is overeenkomstig het Magnavox-principe. Het zwaai-signaal kan worden gekozen tussen driehoek- en zaagtandvorm tezamen met een van de

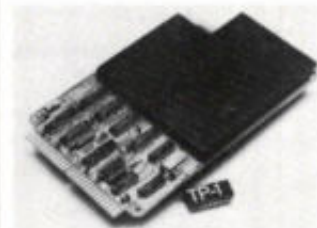


drie voorkeuze-zwaai breedten en herhalingslijnen. Door middel van een interne kristaloscillator kan het instrument een spottfrequentie leveren, waarmee signaal/ruis-metingen kunnen worden verricht tot 90 dB. Deze interne oscillator kan tevens worden gemoduleerd met een 19 KHz-piloottoon t.b.v. stereo-signaal/ruis-metingen tot 80 dB. In de bereiken 0,1...1,7 MHz en 10...12 MHz is de resolutie 100 Hz, in de overige bereiken 1 kHz. De HF-uitgang is programmeerbaar in 1 dB-stappen tussen 0,55 µV en 6,3 V (eff.). Continu-instelling wordt verkregen met behulp van een externe fijnregeling. De RE106 combineert een zeer lage vervorming (0,02% FM, 0,1% AM) met een uitstekende stereoscheiding (60 dB FM, 40 dB AM). De modulatie kan plaatsvinden door zowel externe als interne bronnen.

Inl.: Vitronic Meetapparatuur B.V., postbus 93, 4900 AB Oosterhout, (01620) 51440.

TEMPERATUURMONITORSYSTEEM

Een insteekkaart, voorzien van acht ingangen voor thermokoppels, kan samen met een ROM-besturingsprogramma temperatuurmetingen met een resolutie van 0,1 °C uitvoeren. Op de 7401 thermokoppel-ingangskaat zijn ook nog een multiplexer, een versterker en een analoog-digitaal-omzetter aangebracht. Deze omzetter geeft aan de uitgang een geconverteerd signaal van 12 bit en een tekenbit af. De ingangskaat is ook voorzien van een klemmenstrook met een grote thermische massa en een ingebouwde schakeling voor de referentiespanning. Door gebruik van speciale schakelingen en een



metaalafscherming over alle analoge schakelingen is een grote ongevoeligheid voor ruis bereikt. De monitor is gebaseerd op gebruik van een STD BUS-systeem. Het bijbehorende TP-1 programmatuurdeel is opgenomen in een EPROM, die moet worden ingeplugd in een processor of geheugenkaart in dit STD BUS-systeem. De gegevens uit de EPROM kunnen vervolgens worden overgebracht in RAM voor verdere verwerking van de meetgegevens.

Inl.: Indelec BV, Marksingel 2E, 4811 NV Breda.



CANNON CONNECTORS

D-SUBMINIATURE-CONNECTORS

- met 9, 15, 25, 37 of 50 kontakten
- mogelijkheden om te combineren met coax, hoogstroom en/of hoogspanningskontakten
- soldeer, dipsoldeer (haaks en recht), wire-wrap, crimp en bandkabelaansluiting
- in diverse kwaliteiten, zowel commercieel, mil-spec (MIL-C-24308 QPL) als ruimtevaartspecificaties
- ook een uitgebreid scala van accessoires uit voorraad leverbaar

Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).“

avio-diepen bv



vliegveld ypenburg – rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

Adverteerdersindex

Belangrijke telefoonnummers

Advertentieserveringen:
H. Smienk 05700-91471
Materiaal: 05700-91693
Aanvragen bewijsnummers: 05700-91478
Vragen over betalingen: 05700-91484

Hoofd advertentie-exploitatie

L. Havelaar

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471

Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Aylmer Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058
Mr. Tommy Inatsuki
Suite 22, Azuba Heights
1-5-10 Rappongi, Minato-ku
Tokyo 106
Japan

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

ACS 18
Air Parts 0-2, 30, 77
Analog Devices 58, 0-3
Auriema 82
Avio Diepen 90

Bell & Howell 84
Bourns 14
De Buijzerd Electronics 64
Burr Brown 68

CAD Nederland 46, 47
CGE Alstom 80
Cito Benelux 66
Compac 30
Compcontrol 26, 54

Diode 64
Dijie Roederstein 44
Dugras 53

EI-Contronic 44

Fabulec 26
Fluke 42

Gamma 78

Habia Cable 84
Hewlett Packard 6, 38
Hitachi 74
Holland Electronics 66

Imphy 54
ITT Standard 4

Jobarco 62, 78

Keithley Instruments 75, 77
Klaasing Electronics 8, 18, 26
72, 0-4
Klees Electronics 70
Koning en Hartman
7, 32, 40, 48, 52, 69, 82, 87
KTB 88
KTT 22

Manudax 72
Motorola 55

Nijkerk Elektronika 62

Power Electronics 86

Racal Redac 14
Radikor 24
Rodel 78
Rodelco 22
CN Rood 8, 9, 62, 70, 85

SEB Souriau 24, 80
Simac Electronics 12, 60, 76
Smitt 50
Sprague 16
Stoet Electronics 30, 50, 72

Techmation Electronics 21, 34
Technical Tools 54
Technics 70
Tekelec Airtronic 65
Tektronix 56, 57
Texas Instruments 36

Varilec 9
Vogels 50, 64

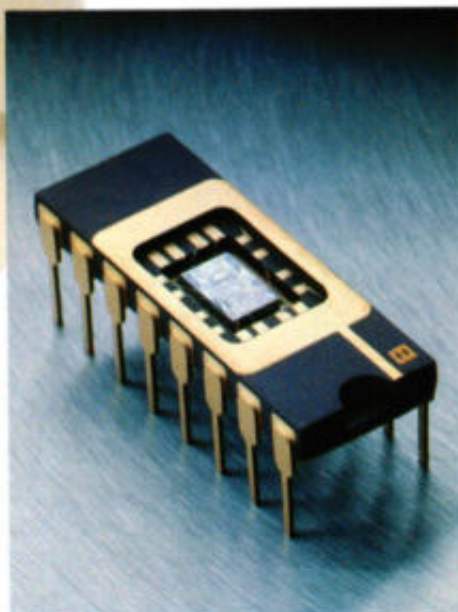
**The AD524. You can't
build or buy a better
I/A. And you won't
believe the price—
under \$20!**

The struggle to come up with the right I/A for your application is over. Never again will you have to design around two or three op amps and a handful of resistors, or pay the high price of a hybrid, or settle for a monolithic IC with less-than-satisfactory specs. Our new monolithic AD524 gives you all the performance and functionality you'll ever need in an I/A. And you can get it all at a price that's designed to make you forget the past.

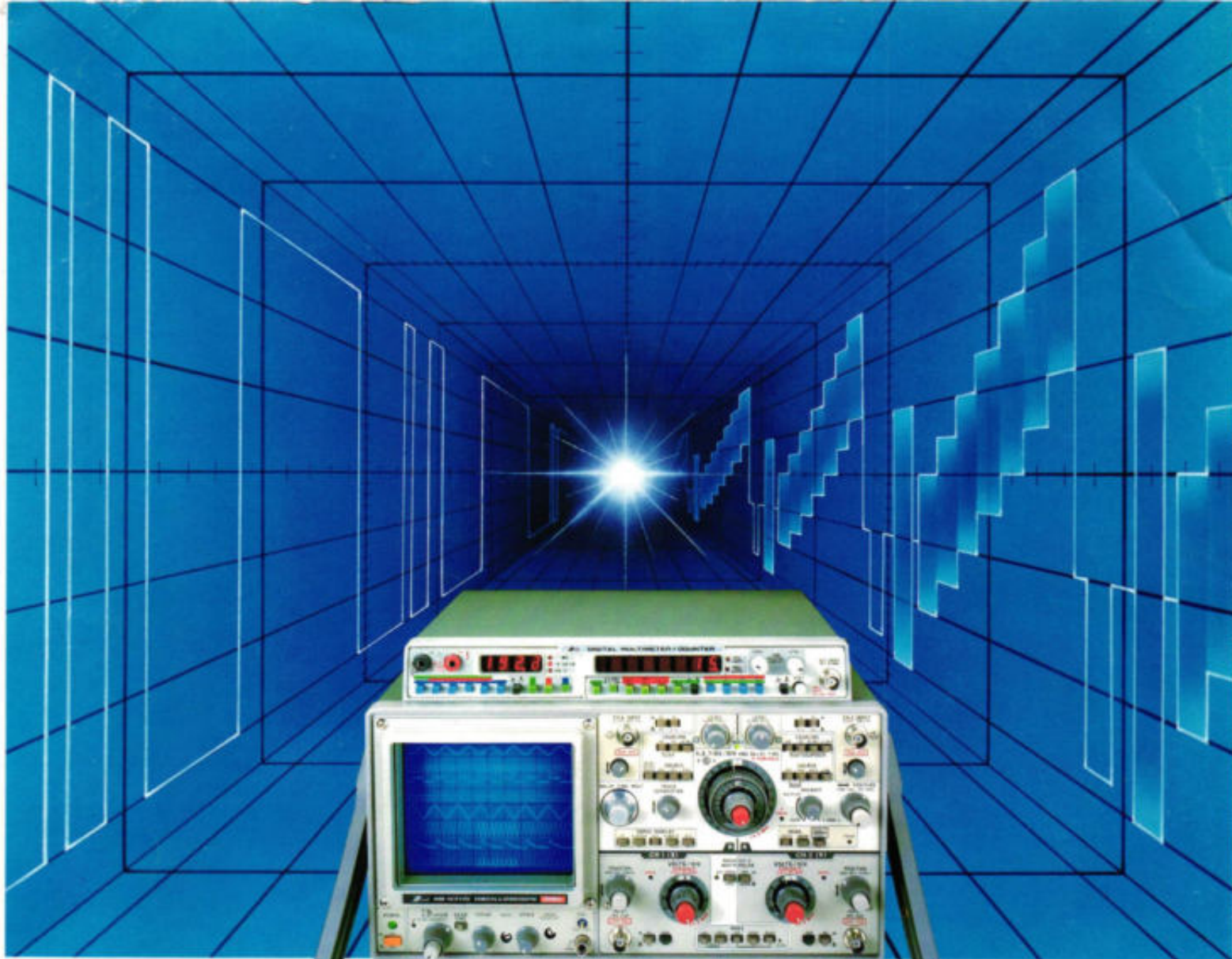
The AD524 has the best specs attainable in an I/A, whether you're talking monolithic, hybrid, or discrete. Nonlinearity to $\pm 0.003\%$. Input offset voltage drift of $\pm 0.5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Gain error of $\pm 0.02\%$. Common mode rejection of 130 dB. $0.3 \mu\text{V}$ peak-to-peak low frequency noise. Your dream specs are now a reality!

And the AD524 couldn't be easier to use. Pre-trimmed on-chip gain resistors give you pin-strappable gains of 1, 10, 100 or 1000. The AD524's inputs are internally protected against over-voltage (power on or off), eliminating the need for external diode clamps. And sense and reference inputs let you make sure the output is accurately presented to the load.

So if you're still rolling your own, or considering the National LM363 or the Burr-Brown INA101, find out just how good an instrumentation amp can be. For more information call or write Analog Devices today.



**The instrumentation amp
that makes all else
obsolete.**



SS 5710
hfl. 3.504,-/bfr. 63.072

SS 5711
hfl. 5.583,-/bfr. 100.494

DE NIEUWE SS5710/5711 OSCILLOSCOPEN BIEDEN VOORTREFFELIJKE BASISEIGENSCHAPPEN, VELE FUNCTIES, 4 INGANGSKANALEN EN GELIJKTJDIGE PRESENTATIE VAN ACHT SIGNAALBEELDEN.

Slechte focussing, beelden die op en neer dansen bij verandering van de gevoeligheid, signalen die vervormen, wanneer zij in de buurt komen van de gespecificeerde bandbreedte van het apparaat.....
Menigeen heeft hiermee "ervaring".

Vaak wordt dit veroorzaakt door de basiseigenschappen van de oscilloscoop. Bij de ontwikkeling van de SS5710/5711 heeft Iwatsu de "koe bij de horens" gevat. Het uitgangspunt was de oscilloscoop als meetinstrument met als basisconcept betrouwbaarheid, bedieningsgemak en een groot scala van bruikbare eigenschappen.

SS 5710

- DC - 60 MHz - 4 kanaals
- 1 mV/div gevoeligheid
- Delayed sweep
- Onafhankelijke triggering van A en B tijdsbasis
- Trigger hold-off

SS5711

- DC - 100 MHz - 4 kanaals
- 1 mV/div gevoeligheid
- Delayed sweep met intensiteitscontrole
- Onafhankelijke triggering voor A en B tijdsbasis
- Trigger hold-off



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598