

Reactietijdmeter voor slaaponderzoek

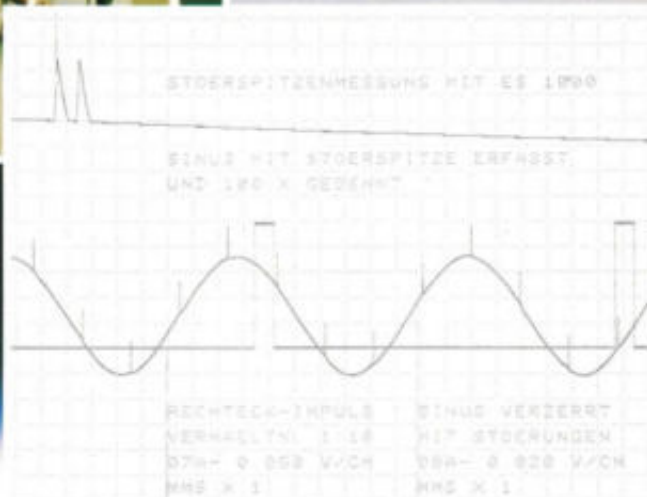
Hoortoestellen: klein, kleiner, kleinst

Pt100-elementen voor industriële toepassingen

ELEKTRONICA



VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



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

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

40 verschillende versterkers

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

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

Opties voor de meettechniek van morgen

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

Zeer lage gebruikskosten

En dat alles op basis van een onder-

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

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

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

G



GOULD
Electronics

19 september 1986
34e jaargang

ELEKTRONICA

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

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

Redactie:

Hoofdredactie: E.Th. Stavenhagen,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)

Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing.

A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.

Medewerkers:

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

Correspondenten:

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

Advertenties:

Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao,
05700-91476 (M. Flaming),
05700-91471 (H. Smienk)

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

Abonnementen en losse nummers:

Jaarabonnement: Nederland f 105 (incl. BTW)
België f 1890 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: Nederland f 7,75 (incl. BTW)
België f 150 (incl. BTW)

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

Betaling:

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgiro-
kaart.

Opzegging abonnementen:

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

Telefoonnummers:

Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:

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

Besteladres:

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

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

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

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

INHOUD

De omslagfoto:

Ter ondersteuning van de marketing van componenten
dienen bij Siemens AG de 'Anwendungstechnische Labo-
ratorien' die met ongeveer 120 medewerkers klanten hel-
pen deze componenten technisch optimaal toe te passen.
De jongste loot aan de deze hulpverleningsstam is het
'SMD-Labor' in München. Het laboratorium, waaraan in
dit nummer een artikel is gewijd, wil een brug slaan tus-
sen theorie en praktijk om bestaande elektronische pro-
dukten voor oppervlaktemontage te modificeren of van de
grond af opnieuw te concipiëren.
(foto: Siemens AG).



ACTUEEL

Zakennieuws	8
Personalia	12
Agenda	12
	13

Computers in de getuigenbank

Computeranimatie als bewijsmateriaal	14
--	----

INDUSTRIE

MEETTECHNIEK

Platina weerstandthermometers voor industriële toepassingen

Deel 2: Pt100-meetmethoden	17
--------------------------------------	----

AUTOMATISERING

Siemens stimuleert SMT via applicatielaboratorium

Hulp van producent slaat brug tussen theorie en praktijk	37
--	----

TECHNIEK

HALFGELEIDERS

Gate-arrays in BiCMOS

Gecombineerde technologie bijzonder geschikt voor ASIC's	49
--	----

PRAKTIJK

Reactietijdmetr voor slaaponderzoek

Microprocessor-aanpak reduceert tijd tussen probleemstelling en pro- dukt.	57
---	----

MEDISCH

Hoortoestellen: klein, kleiner, kleinst...

Siemens voorziet hoorapparaat van afstandbediening	63
--	----

LITERATUUR

Procescomputers, basisbegrippen	70
Microcomputers voor procesbesturing	
Inleiding besturingssystemen	

PRODUKTEN

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 3 oktober.



VANAF OKTO HET B



BER KUNT U REDER ZIEN

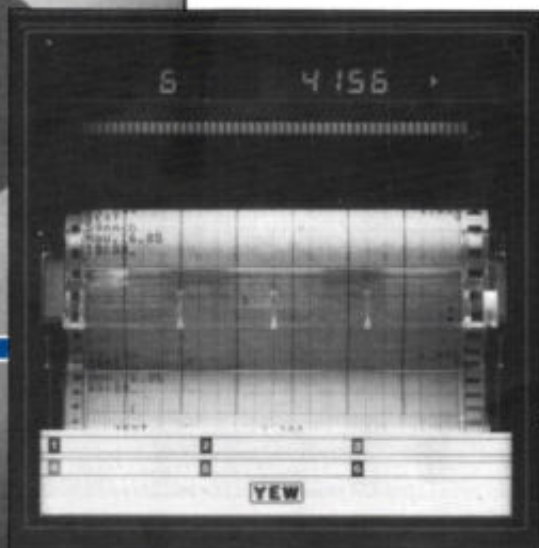
Wereldwijd worden wij gewaardeerd om onze programmeerbare recorders. De ruime keuzemogelijkheid, de kwaliteit en het gebruik van intelligente componenten zijn opvallend.

De μ R 100 serie valt binnen dit programma en is een logisch gevolg van onze wil "de beste recorder ter wereld te maken". Alle verschillende uitvoeringen, zijn geheel volgens uw normen programmeerbaar en dus voor alle toepassingen moeiteloos in te schakelen.

Vanaf oktober a.s. wordt de familie uitgebreid. Vanaf dat moment is de serie ook verkrijgbaar met een breder papierformaat.

Dat wil overigens niet zeggen dat we die compacte slimme μ R 100 serie naar de achtergrond schuiven "Small is beautiful", vooral voor die gebruikers die weinig cm²'s ter beschikking hebben.

De μ R 100 serie blijft in dat geval de meest begerenswaardige en meest prijsgunstige oplossing. Bel gewoon: 033-641665



YEW

YOKOGAWA ELECTROFACT

Yokogawa Electrofact b.v.
Radiumweg 30, 3812 RA Amersfoort
Tel.: 033-641611

**WAT MAG EEN KON
KOSTEN ALS IE
TON MET EEN TON V**



NEKTOR EEN ERBINDT?

Vreemd genoeg worden kostbare apparaten en installaties vaak voorzien van onduidelijke stekers. Een vorm van bezuinigen die meestal averechts uitpakt. En dat terwijl er konnektors zijn die voor hetzelfde of een iets hoger bedrag wél de garantie geven van maximale betrouwbaarheid.

Konnektors die vervaardigd worden door Franz Binder. In zoveel uitvoeringen en formaten dat de juiste verbinding er vrijwel altijd bij is. Met vergulde, verzilverde of op-talloy kontakten.

Het omvangrijke programma van Franz Binder wordt geleverd door Isolectra. Dat is zeker geen toeval, want Isolectra geeft, net als u, voorrang aan kwaliteit. En mocht de konnektor die u zoekt nog niet bestaan, dan zorgen we ervoor dat Binder hem volgens uw specificaties maakt. Want onze dienstverlening gaat net iets verder. We gaan er bovendien van uit dat begeleiding en advies van hetzelfde hoge nivo moeten zijn als de produkten die we leveren. Verstandig dus om via onderstaande bon in verbinding te treden met Isolectra.



Konnektor uit de 693-serie.

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

Bon voor alle informatie over Binder konnektors.
Stuur deze bon naar Handelsmaatschappij Isolectra bv,
Antwoordnummer 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postkode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



EA18

Chip met verticaal geplaatste transistoren ontwikkeld op THT

ENSCHDEDE – Door toepassing van hoge energie ionenimplantatie is men er bij de TH Twente in geslaagd om een chip te vervaardigen waarin de componenten niet alleen horizontaal, maar ook verticaal gestapeld zijn aangebracht.

Door het verticaal plaatsen kan het aantal transistoren per mm² drastisch worden verhoogd. Het tweede voordeel van dit type chip is dat de afstanden tussen de verschillende componenten veel kleiner zijn, waardoor de snelheid van de schakeling veel groter is. Dit blijkt uit het proefschrift van ir. A.J. Mouthaan, die op dit onderzoek is gepromoveerd.

Ir. Mouthaan fabriceerde een prototype van een 'verticale' chip met behulp van hoge energie ionenimplantatie, een techniek waarin de TH Twente internationaal een vooraanstaande positie inneemt. Met deze techniek worden de vreemde ionen niet via chemische weg in het silicium gebracht, maar er met grote energie (tot 1000 keV) ingeschoten.

Door de energie te wijzigen waarmee ionen worden afgeschoten

kunnen de positieve en negatieve gebiedjes in de chip ook boven elkaar worden aangebracht. De hoge energie implantatie heeft daarbij als voordeel, dat de plaats waarop de ionen in de chip komen te zitten uiterst nauwkeurig kan worden bepaald.

Het onderzoek binnen de vakgroep IC-technologie en Elektronica stond onder leiding van prof. dr. J. Middelhoek.

Taalstruikelblokken bij wetenschappelijke publikaties Vaktermen vaak onterecht begrepen

LONDEN – Als onderzoekers hun resultaten publiceren of voordragen, doen zich verstrekende misverstanden voor zodra zij aanduidingen gebruiken die de toehoorder of lezer meent te begrijpen.

Een en ander valt af te leiden uit een studie in opdracht van de Koninklijke Chemische Vereniging (RSC) in Groot Brittannië. De studie is gebaseerd op vragenlijsten die aan Britse studenten werden voorgelegd. Er stonden 95 woorden op waaraan telkens 4 begripsovereenkomsten werden toegekend. Het juiste antwoord moest worden aangekruist. Uit de evaluatie van het onderzoek bleek dat de minste problemen optreden als de vaktermen geheel onbegrijpelijk zijn. In dat geval verliest de toehoorder zijn belangstelling, of verlangt hij verduidelijking. Misverstanden in strikte zin kwamen nauwelijks voor.

Meer consequenties doen zich voor als onbekende vaktermen op het gehoor doen denken aan woorden uit de gewone omgangstaal of op eenzelfde wijze zijn gevormd. Voorbeelden daarvan zijn de termen 'verwaarloosbaar' en 'te verwaarlozen'. Wordt in het eerste geval, dat tot de vaktaal behoort, alleen tot uitdrukking gebracht, dat het weglaten een eindresultaat niet wezenlijk verandert (het weglaten dus toelaatbaar is), het tweede woord uit de omgangstaal houdt een waardeoordeel in. Het gevaar van misverstaan van dergelijke vaktaal ligt in zulke gevallen voor de hand.

Het ernstigste zijn de misverstanden waarbij vaktermen aan de om-

gangstaal zijn ontleend en daarbij een begripsverandering hebben ondergaan. Een voorbeeld daarvan is 'waarschijnlijkheid'. In de omgangstaal heeft dit woord betrekking op de gebeurtenissen waarmee de spreker rekening houdt. Schijnen dergelijke gebeurtenissen 'te verwaarlozen' dan wordt in de omgangstaal veeleer het woord 'onwaarschijnlijk' gebruikt. Dat is alleszins een persoonlijke schatting, die in wetenschappelijk onderzoek wordt vermeden. Daar geldt 'waarschijnlijkheid' als niet 'gewaardeerd', zonder opgegeven waarde, zonder dat de grootte in een getal is aangegeven. Zo kan het gebeuren dat het voor statistici 'waarschijnlijk' is dat een automobilist op een gegeven dag een ongeluk krijgt, terwijl het voor de automobilist echter 'onwaarschijnlijk' is.

De studie adviseert dergelijke woorden afkomstig uit de vaktaal achterwege te laten om misverstanden te voorkomen die ertoe leiden dat een wetenschappelijke uitspraak precies andersom uitpakt. Welk resultaat deze aanbeveling zal opleveren blijft ondertussen twijfelachtig.

(J.R.T. Cassels, A.H. Johnston:
Words that matter in science.
Royal Chemical Society)

Dr. W. Baier

Hoofddirecteur Telecommunicatie van PTT: PTT en bedrijfsleven moeten samenwerken

GOUDA – De PTT en het Nederlandse bedrijfsleven moeten intensief gaan samenwerken om in de toekomst buitenlandse concurrenten het hoofd te kunnen bieden. PTT-telecommunicatie is bereid hiervoor initiatieven te ontplooiën, alsmede in te gaan op initiatieven van het bedrijfsleven.

Dit heeft drs. A. Dek, hoofddirecteur Telecommunicatie van de PTT, gezegd bij de opening van een nieuw gebouw van Vitel Communicatie te Gouda.

„Het gaat mij er vooral om de in Nederland beschikbare krachten te bundelen en elkaar niet van de – relatief beperkte – markt af te vechten”, aldus drs. Dek. Hij wees erop, dat de Nederlandse markt zeer toegankelijk is voor leveranciers van buitenlandse afkomst en dat dus van een beschermde markt geen sprake kan zijn. „Deze situatie kan nog een wat pregnanter karakter krijgen als de Nederlandse bedrijven zich sterk competitief gaan opstellen, inclusief de PTT,” aldus de hoofddirecteur.

Hij vroeg vooral aandacht voor de gevolgen als de PTT per 1 januari 1989 gaat opereren als een NV. „Dan zal de zogenaamde randapparatuur geen PTT-monopolie

meer zijn,” zo constateerde Dek. „De PTT blijft leveren, maar in concurrentie met het bedrijfsleven. Van PTT-zijde zullen zeker prijs, kwaliteit en leveringstijd verscherpte aandacht krijgen omdat wij zelf ook als leverancier op onze beurt in de wind van de concurrentie komen te staan.”

Volgens hem zijn tussen de PTT en het bedrijfsleven diverse vormen van samenwerking mogelijk, zoals het oprichten van joint-ventures. Ook voor de ontwikkeling van projecten, zoals randapparatuur, alsmede de ontwikkeling en exploitatie van informatiediensten wil de PTT samenwerkingsovereenkomsten van beperkte en langere duur aangaan.



Drs. A. Dek (met microfoon) tijdens zijn inleiding. Op de voorgrond kijkt directeur Viel van Vitel naar een aangeklede body-builder die Videre Telemachos voorstelt.

Concurrent Computer en Nippon Steel samen in supermini's

TOKIO – Concurrent Corporation, een onderdeel van Perkin-Elmer, en Nippon Steel gaan samen onder de naam Concurrent Nippon Corporation opereren op de Japanse markt voor superminicomputers. Concurrent Computer krijgt een belang van 60% in Concurrent Nippon, dat in Tokio wordt gevestigd.

James K. Sims, president-directeur van Concurrent Computer, ver-

klaarde dat het toenemende gebruik door Nippon Steel van de producten van zijn bedrijf heeft geleid tot dit samenwerkingsverband.

Bij Nippon Steel zijn dagelijks meer dan 3000 medewerkers bezig met automatisering van het productieproces. De hiervoor ontwikkelde programma's en systemen worden niet alleen in de Japanse vestigingen gebruikt, maar ook geëxporteerd.

Model voor optimale afstemming tussen technologie en onderwijs

TILBURG – Een optimale afstemming tussen technologie en onderwijs is een noodzakelijke voorwaarde om te komen tot opleidingen (inclusief her- en bijscholing) die naar behoren aansluiten op de praktijk in het bedrijfsleven. Deze afstemming is er wel, maar vindt nu achteraf en onregelmatig plaats.

Prof. Jan van Wezel, hoogleraar Sociologie, c.q. Sociologie van de Sociale Zekerheid aan de Katholieke Hogeschool Tilburg, ontvouwt in zijn inleiding in het VIFKA-Jaarverslag 1985 een model om in een permanent proces tot deze optimale afstemming te komen, zodat opleidingen in overeenstemming blijven met de nieuwste technologische ontwikkelingen.

In het proces van afstemming van technologie en onderwijs onderscheidt Van Wezel drie fasen.

In de eerste fase dient de nadruk op fundamenteel onderzoek gepaard te gaan met een nadruk op de ontwikkeling van brede kwalificaties van de aanbodzijde van de arbeidsmarkt.

In de volgende fase zal het algemeen karakter van de technologische vernieuwingen en van het onderwijs geleidelijk omgevormd moeten worden, zodat zowel de technologische vernieuwingen met een brede toepasbaarheid als het arbeidsaanbod met brede, (in-

ter)disciplinaire bekwaamheden in het lopend, vaak specialistisch, productieproces kunnen worden ingezet. Het algemeen karakter van technologie en onderwijs blijft echter een waarborg voor bruikbaarheid bij verandering van omstandigheden.

In de derde fase komen technologie en onderwijs samen in het concrete productieproces, waarbij de motiverende arbeidsovereenkomsten een waarborg vormen voor een optimale benutting van technologie en „het menselijk kapitaal”, aldus concludeert prof. Van Wezel in het VIFKA-Jaarverslag '85.

Nieuwe elektronische postsystemen

DELFT – De vermenging van computer- en communicatietechnieken maakt het mogelijk de gebruiker van een computernetwerk te voorzien van een elektronische postbus. Daarmee kunnen tal van nieuwe vormen van communicatie ingang vinden.

Tot die conclusie komt P.H.M. Vervest, medewerker van de industriegroep Home Interactive Systems van Philips, die in nauwe samenwerking met de Erasmus Universiteit Rotterdam, de Nederlandse PTT en de ministeries van Economische Zaken en van Onderwijs & Wetenschappen, onderzoek heeft verricht op dit gebied. Op de resultaten van dit toekomstgerichte onderzoek promoveerde hij aan de TH Delft. Titel van de proefschrift: 'Innovation in electric mail'. Promotor was prof. dr. ir. J.G. Wissema.

Nieuwe inzichten op het gebied van overdracht en verwerking van berichten – message handling – maken het mogelijk om verschillende computersystemen zinvol met elkaar te laten communiceren. Daarbij kan een verscheidenheid aan communicatienetwerken worden gebruikt. 'Electronic mail' onderscheidt zich daarbij van andere vormen van informatiewisseling. Anders dan bijvoorbeeld omroep, telefonie en video-vergaderingen, gaat het bij elektronische post steeds om een afzonderlijk bericht van een herkenbare afzender.

Door de nieuwe technische ontwikkelingen is elektronische post echter meer dan post in de nu nog gangbare betekenis. De gebruiker van een elektronische post- (en verzend-)bus krijgt er een middel bij voor allerlei nieuwe vormen van communicatie: geldverkeer, elektronisch kopen en verkopen zijn er enkele van. De invoering van een dergelijk systeem, zo stelt Vervest in zijn proefschrift kan, naar verwachting, plaatsvinden binnen

grote bedrijven en als nieuwe dienst voor het midden- en kleinbedrijf.

STANDAARDISATIE

Een tijdige internationale standaardisatie is van groot belang voor de invoering en maatschappelijke acceptatie van elektronische postsystemen. De International Organization for Standardization (ISO) en de International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) hebben hierbij inmiddels baanbrekend werk verricht. Dit heeft geresulteerd in een model voor Open Systems Interconnection/Message Handling Systems (OSI/MHS). In zijn proefschrift stelt Vervest, dat OSI/MHS een sleutelrol zal spelen in het innovatieproces op dit gebied. Het gaat daarbij niet slechts om de technische aspecten, doch ook om de politieke, daar standaardisatie deel is van het industriebeleid. Naast standaardisatie is ook gebruikerskennis van grote betekenis. Opleidingen zouden daarop gericht moeten worden.

Dark Light tegen beeldschermreflecties

TRAUNREUTH (BRD) – „Oogklachten van beeldschermwerkers worden vaak ten onrechte aan de apparatuur toegeschreven. De oorzaak is echter meestal de belichting.” Dat is de mening van Rainer Pusch, medewerker van de lampenfabriek van Siemens in het West-Duitse Traunreuth. Hier zijn demonstratieruimten ingericht waar de werking en de eigenschappen van verschillende belichtingswijzen worden getoond.

De demonstratie tijdens de persbijeenkomst ter gelegenheid van de opening maakte op de aanwezigen de nodige indruk. Het ene moment is een ruimte gehuld in het felle licht van de zomerzon, even later waant men zich in een studeerkamer. Zo'n demonstratie laat zelfs de lichtdeskundigen enigszins overdonderd achter.

De fonkelende gloeilampen op de bureaus en de heldere fluorescentiebuizen aan de plafonds lijken hun langste tijd in kantoren te hebben gehad. In de toekomst zal in toenemende mate van 'Dark Light' gebruik worden gemaakt. Achter deze paradoxale naam verschuilt zich een verlichtingstechniek waarbij lichtbronnen niet zichtbaar zijn. Het licht verraadt zijn aanwezigheid alleen doordat het de wanden en voorwerpen verlicht. Zijdellings uitgestraald licht, dat vaak verblindend is, wordt door spiegels tegengehouden en gebroken. Daardoor worden de lampen zo onopvallend, dat nauwelijks is te zien is of ze aan zijn.

Deze verlichtingsmethode is vooral voor de ergonomie van beeldschermwerkplekken van belang. Iedereen heeft wel eens gemerkt dat van opzij ingestraald licht bij een (TV-)beeldscherm zeer hinderlijke reflecties oproept. Bij computerschermen leidt dat er vaak toe dat de tekst niet of nauwelijks meer leesbaar is. Dat is een van de oorzaken van de oogklachten.

Een andere bron van klachten is de

belasting van het adaptievermogen bij het opkijken van het scherm. Volgens de nieuwste DIN-norm (van april 1986) mag de gemiddelde schermverlichting niet groter zijn dan 200 cd/m². Het opkijken van het beeldscherm in een lamp betekent dan ook een forse aanslag op het adaptievermogen van het oog.

Door de 'Dark Light'-techniek wordt ook dit vermeden. De 'Dark Light'-armaturen, die door Siemens onder de aanduiding BIS.900 in de handel brengt, bestaan uit bakken waarin fluorescentielampen liggen. Deze bakken hebben een doorsnede die op die van de reflectoren van het 'groot licht' van auto's lijken. Daardoor wordt het licht grotendeels loodrecht naar beneden gestraald. Er treedt geen licht zijwaarts uit onder een hoek groter dan 40°. Dat geldt voor alle richtingen, ook in de lengterichting van de buis.

De spiegels bestaan uit geëloxeerd aluminium, waardoor wijzigingen naderhand zijn uitgesloten en aantasting door milieu-invloeden wordt voorkomen. De armaturen zijn samen te voegen tot veelhoeken en sterren.

Door het weglaten van de bovenzijde der reflectoren bij hangende armaturen verkrijgt men, door reflecties tegen het plafond, ook indirect licht. Dat verleent aan de ruimte een heldere, plezierige atmosfeer, hoewel ook in dat geval de armaturen nauwelijks opvallen.

Dr. W. Baier

Links het effect van de gebruikelijke kantoorverlichting: een hoog contrast tussen omgeving en beeldscherm en hinderlijke reflecties. Bij 'Dark Light'-belichting (rechts) zijn deze bezwaren opgeheven.



Nationaal congres CAPE Nederland 87

AMSTERDAM – Voor het congres CAPE Nederland 87 is de eerste oproep voor congresbijdragen onlangs verstuurd. Het CAPE-congres is een nationale bijeenkomst voor iedereen die zich bezighoudt met industriële automatisering. Het congres maakt deel uit van het nieuwe evenement Industriële Automatisering 87 dat van 17 tot en met 19 maart in de RAI te Amsterdam wordt gehouden.

De organisatie van het CAPE-congres is in handen van de Stichting CAPE, Stichting ter Bevordering van Kennisoverdracht bij Technische Automatisering. In de Stichting CAPE werken de sectie CAD/CAM van het Nederlands Genootschap voor Informatica (NGI) en CIAD, Vereniging voor Computertoepassingen in de Ingenieurspraktijk, samen.

In de eerste oproep voor congresbijdragen heeft de Stichting CAPE de hoofdonderwerpen aangegeven voor het congres in 1987. De interessegebieden zijn:

1. Fundamentele aspecten van CAD, CAM, CIM, e.d.
2. Toepassingen bij ontwerp en fabricage; bedrijfsvoorbeelden.
3. Technische verwante toepassingen in andere sectoren.
4. Ergonomische, organisatorische en sociale aspecten.
5. Acties van regulier en particulier onderwijs; de rol van de overheid.

In 1985 leverde de oproep voor congresbijdragen ruim 65 reacties op die konden worden gehonoreerd. Hierdoor kwam een hoogwaardig congres tot stand waarbij de wetenschap en de industrie over en weer een actueel beeld kregen van de stand van de technische mogelijkheden en onmogelijkheden op het gebied van industriële automatisering.

Industriële Automatisering 87, waar het CAPE-congres deel van uitmaakt, bestaat verder uit een vakbeurs en praktijkgerichte seminars. De beurs en de seminars worden georganiseerd door RAI Gebouw BV onder auspiciën van de sectie CAD/CAM van de Vereniging van Importeurs en Fabrikanten van Kantoorapparatuur (VIFKA).

*Inf.: RAI Gebouw BV,
Europaplein, 1078 GZ
Amsterdam (020) 5411411.*

Samenwerking GE en Fanuc

BREDA – General Electric Company (VS) en Fanuc Ltd (Japan) hebben besloten tot de oprichting van een gezamenlijke onderneming, die zal gaan voorzien in de snel groeiende vraag op de wereldmarkt naar 'high tech'-produkten en -systemen voor industriële automatisering. De overeenkomst werd gesloten door John F. Welch, bestuursvoorzitter en algemeen directeur van General Electric, en dr. Seiemon Inaba, president en algemeen directeur van Fanuc. De onderneming krijgt de naam GE Fanuc Automation Corp.

General Electric en Fanuc worden elk voor 50% eigenaar van GE Fanuc Automation Corporation. Het bedrijf start met een gekapitaliseerde balans van 200 miljoen dollar. Volgens Marion S. Richardson, vice-president van General Electric's industriële automatiseringsdivisie en Seiemon Inaba zal de samenwerking leiden tot een versterking van de concurrentieposities van beide ondernemingen op de wereldmarkt. De onderneming stelt General Electric in staat haar activiteiten op het gebied van de industriële automatisering verder uit te breiden, in het bijzonder in Europa en Azië. General Electric begon

hiermee vijf jaar geleden en heeft zich sindsdien succesvol ontwikkeld.

Tot de activiteiten van de onderneming behoren het ontwerpen en uitvoeren van automatiseringssystemen, software voor produktie-automatisering en een brede scala van elektronische apparatuur voor machines en complete produktielijnen.

De nieuwe onderneming wordt gevestigd in Charlottesville (VS) en staat onder leiding van Edward E. Hood Jr., bestuurslid van General Electric, en dr. Inaba van Fanuc. De onderneming bestaat uit drie werkmaatschappijen:

- GE Fanuc Automation North America Inc., eveneens gevestigd in Charlottesville (55% General Electric en 45% Fanuc)
- GE Fanuc Automation Europe SA, in Luxemburg, waarin beide oprichters voor 50% deelnemen. Deze Europese maatschappij wordt geleid door Hisao Endo, thans president van Fanuc Europe, en Heinz J. Otto, thans vice-president General Electric Automation Europe.
- GE Fanuc Automation Asia Ltd. In Oshino-Mura Yamanashi (Japan), waarin Fanuc en General Electric respectievelijk voor 55% en 45% deelnemen.

GE Fanuc gaat van start met 1600 werknemers en eigen fabrieken in Charlottesville en in Luxemburg.

Presentatie van Nederlandse metaalelektronica bij CERN

ZOETERMEER/GENÈVE – De Nederlandse metaalelektronica-industrie kan met voldoening terugzien op het eerste gezamenlijke optreden bij Europese researchinstelling CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) in Genève. Ruim veertig Nederlandse bedrijven namen in juni deel aan de produktpresentatie, waarvoor van CERN-zijde veel belangstelling werd getoond.

CERN vormt met een jaarlijks budget van circa een miljard gulden een belangrijke markt voor de industrie. Nederland draagt jaarlijks ongeveer 60 miljoen gulden bij, maar het Nederlandse bedrijfsleven ontving vorig jaar slechts voor 7,5 miljoen gulden aan opdrachten. Deze bescheiden bijdrage staat in schril contrast tot het aandeel van Nederlandse fysici in het CERN-werk. Dr. H. Schopper, directeur-generaal van CERN, wees daarop in zijn openingstoespraak. Hij noemde in dit verband de namen van prof. dr. C.J. Bakker, de eerste algemeen directeur, en dr. ir. S. van der Meer, de eerste Nobelprijswinnaar bij CERN.

DRIEDELIG

De presentatie in Genève had een driedelig karakter. Naast de produktpresentatie werden een lezingcyclus en een filmprogramma georganiseerd. De produktpresentatie toonde een doorsnede van de Nederlandse industrie: van wereldberoemde, grote concerns tot zeer kleine gespecialiseerde bedrijven, werkzaam in de sfeer van elektro-techniek, waaronder kabels, (micro)elektronica, vermogenselek-

tronica, fijnmechanische instrumenten en apparaten, speciale apparaten voor nucleair fundamenteel onderzoek, zware mechanische componenten en machine- en apparatenbouw. Verschillende bedrijven maakten van de gelegenheid gebruik om voor selecte doelgroepen lezingen te houden. Tijdens de lunchuren draaide een filmprogramma, waarin, behalve de populaire film van Bert Haanstra over Nederland, ook industriële films werden vertoond.

LASTIGE KLANT

CERN is in de ogen van het Nederlandse bedrijfsleven een lastige klant. Men moet van goeden huize komen om aan de zeer hoge specificaties te kunnen voldoen. Het instituut is bovendien een uitermate prijsbewuste koper. Ten slotte is het niet eenvoudig de weg te vinden in de organisatie, waar ruim 3500 mensen werken. Toch zijn er kansen, zo bleek tijdens het collectieve bezoek. Kansen die kunnen worden benut door middel van een alerte follow-up. De bedrijven zullen hiervoor zelf de nodige initiatieven ontwikkelen.

Universele training printreparatie

ALMERE – Van 3 t/m 7 november organiseert de firma Radikor cursussen op het gebied van printreparatie. De cursussen zullen worden gegeven in de Engelse taal door een instructeur van de firma Pace, terwijl Radikor voor de Nederlandse begeleiding zorgt. Instructie-films voorzien van Nederlands gesproken woord, behoren tot de audiovisuele hulpmiddelen.

Iedere deelnemer zal gedurende de gehele week over een eigen reparatiestation kunnen beschikken.

*Inf.: Radikor Electronics BV,
Almere (03240) 12554.*

Daarnaast beschikt de onderneming over een demonstratiecentrum voor industriële automatisering in Frankfurt (Duitsland) en de faciliteiten van Fanuc in Japan. Tot de vestigingen in de Benelux behoren General Electric Automation Europe in Breda en Brussel, met circa 50 werknemers.

Personalia

EINDHOVEN – Het het bestuur van het Eindhovens Hogeschoolfonds heeft dr. L.Th.M. Ornstein (55) uit Utrecht benoemd tot bijzonder hoogleraar in het plasma-onderzoek en de plasmatechnologie aan de Technische Hogeschool Eindhoven.

Dr. Ornstein vervult zijn hoofd functie bij de Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM). De leerstoel, waartoe het Eindhovens Hogeschoolfonds bij Koninklijk besluit nr. 48 van 10 april 1986 gemachtigd werd, zal voor deze eerste maal gevestigd worden bij de afdeling Technische Natuurkunde. In de toekomst zal hij rouleren tussen deze afdeling en de afdelingen Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde.

In 1964 promoveerde dr. Ornstein aan de Rijksuniversiteit Utrecht tot doctor in de wis- en natuurkunde op het proefschrift 'A radial plasma gun. Study of a hollow linear pinch discharge'.

Japan bouwt aan kenniseconomie

HOOGEZAND – Japan staat enorm in de belangstelling. Het is op handelsgebied een enorme concurrent van de Westerse landen, ook van Nederland. Veel mensen nemen aan dat kennis en creativiteit de sterke punten van de Westerse wereld zijn, en dat het vermogen tot namaken, naast hard en toegewijd werken, Japan tot een economische wereldmacht heeft gemaakt.

Dat beeld klopt niet meer: Japan bouwt zijn toekomst op kennis, vooral op die van informatica en hoogwaardige technologie. Het creëert vastberaden en gepland een kenniseconomie. De Japanse toekomstplannen lopen tot ver in de volgende eeuw. Nederland stelt daar slechts vierjarige visies tegenover, momenteel belangrijk omdat ze één kabinetsperiode van kracht zijn.

Het boek 'De kenniseconomie van Japan' beschrijft deze ontwikkelingen. Een natuurwetenschappelijke studiereis vormde de basis voor het boek. Beide redacteurs, Wim

Köhler en Siemon Smid, en de meeste schrijvers maakten de reis mee.

Het boek biedt informatie over de plannen die Japan heeft met de technologieën waar het zijn toekomst op denkt te bouwen. Het land heeft drie speerpunten: biotechnologie, nieuwe materialen en elektronica. Daarnaast komen ook de plannen met de 'oude' kerngebieden, nieuwe energiebronnen en informatica, aan bod. Het boek verstrekt veel technische informatie hierover. De verwachte en geplande grote veranderingen in de traditionele Japanse samenleving komen echter ook aan de orde. De prijs van het boek, dat wordt uitgegeven door Stuberj in Hogezaand, is f 29,50.



Batelle-project visuele controle

FRANKFURT – In vele sectoren van de industriële productie is het tot nu toe noodzakelijk de kwaliteit visueel te controleren; in vele gevallen is sprake van een toename van de eisen. Het menselijke gezichts- en onderscheidingsvermogen is zonder twijfel tot zeer veel in staat. Dit geldt in het bijzonder voor de brede scala van zichtbare fouten. Toch zijn hieraan nadelen verbonden: iedere beoordeling is subjectief, terwijl een standaardisering slecht beperkt mogelijk is.

Een nog verdere verbetering van het kwaliteitsniveau kan derhalve in vele gevallen slecht met behulp van objectieve en zoveel mogelijk geautomatiseerde meet- en controleprocedures worden bereikt. Door de snelle vooruitgang in de sensortechniek, de optische en elektronische verwerking via beeldscherm, evenals in de micro-elektronica komt steeds meer apparatuur voor de automatische visuele controle op de markt.

Voor elk bedrijf dat in de automatische visuele controle is geïnteresseerd, is het echter zeer moeilijk om te beoordelen of de verschillende systemen en componenten voor de specifieke controleproblemen, die optreden, geschikt zijn alsmede om betrouwbare informatie te verkrijgen over de daadwerkelijke kosten. Op grond hiervan is *Battelle-Frankfurt* gestart met het uitwerken van een overzicht van de huidige stand van de automatische visuele controle alsmede van de te verwachten ontwikkelingen. Het prestatievermogen en de efficiency van

de systemen en componenten worden tevens onderzocht alsmede in hoeverre de systemen en componenten ook voor andere doeleinden kunnen worden ingezet.

Het onderzoek wordt in het kader van een groepsproject uitgevoerd, d.w.z. elke deelnemer draagt slechts een deel van de kosten. Deelname is nog mogelijk en wel tegen de prijs van DM 23.000. Bij *Battelle-Frankfurt* kan men een uitgebreide aanbieding inzake dit groepsproject opvragen. Voor eventuele vragen kan men zich wenden tot mevr. Dipl.-Vw. P. Frier van de Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel in Den Haag (070) 614251.

Model-vakwerkplan HTS

ZWOLLE – Het model-vakwerkplan werkplaatstechniek voor de HTS afdeling E is gereed. Dit operationele leerplan bevat een zeer gedetailleerde beschrijving van de

Werkgelegenheid door informatietechnologie

DEN HAAG – 'Toepassing van informatietechnologie werkt niet alleen arbeidsbesparend, maar doet ook nieuwe werkgelegenheid ontstaan. Bovendien zijn belangrijke mogelijkheden aanwezig voor verbetering van de kwaliteit van de arbeid en voor benutting van de capaciteiten van werknemers. Om deze mogelijkheden te benutten is een voortvarende ontwikkeling en toepassing van informatietechnologie noodzakelijk en is aandacht voor de daarmee samenhangende sociaal-organisatorische aspecten gewenst.' Deze conclusie trekt de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid naar aanleiding van een door het ministerie uitgebrachte nota.

De minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft de nota 'Informatiebeleid en werkgelegenheid' aangeboden aan de Eerste en Tweede Kamer. De nota biedt een overzicht van recente studies naar de verschillende effecten van de toepassing van informatietechnologie in bedrijven.

Uit de nota blijkt dat volgens een globale schatting in ongeveer een derde deel van de industrie en de dienstensector grote en ingrijpende mogelijkheden voor toepassing van informatietechnologie zijn. In eveneens een derde deel zijn toepassingsmogelijkheden waarschijnlijk kleiner en in nog een derde deel zal het gebruik van informatietechnologie naar verwachting weinig ingrijpend zijn.

ARBEIDSBESPAREND

Veel van de studies naar de effecten van de toepassing van informatietechnologie hebben, aldus de nota, vooral aandacht voor de arbeidsbesparende effecten. Hierdoor ontstaat voor velen het beeld dat nieuwe technologieën, vooral werkgelegenheid kosten.

Dit beeld is volgen de opstellers van de nota echter onvolledig en onjuist, omdat door de toepassing van informatietechnologie ook en in niet onbelangrijke mate werkgelegenheid ontstaat.

Zo is het gebruik van informatietechnologie voor veel bedrijven kostenbesparend, hetgeen in principe groter afzetmogelijkheden met zich meebrengt. Tegelijkertijd maakt flexibele automatisering het voor bedrijven mogelijk om een beter en gevarieerder produktassortiment te voeren, waardoor de afzet eveneens kan groeien.

Tevens roept het gebruik van informatietechnologie vraag op naar een reeks van goederen (hardware, randapparatuur) en diensten (software, onderhoud). Tenslotte leidt een proces van voortgaande technologische veranderingen tot algemene macro-economische groei-impulsen.

Het uiteindelijke resultaat van de verschillende werkgelegenheidseffecten is volgens de nota moeilijk aan te geven. Meer algemene studies duiden niet op een breuk in de trendmatige ontwikkeling van de stijging van de arbeidsproductiviteit. Macro-economisch gezien behoeft de ontwikkeling van het werkgelegenheidsniveau, voor zover die het gevolg is van de toepassing van informatietechnologie, dan ook geen wijzigingen te ondergaan.

De verandering in de structuur van de werkgelegenheid is daarentegen ingrijpend, aldus de nota. De eisen die aan functies worden gesteld, zullen bijvoorbeeld beduidend hoger komen te liggen. De verantwoordelijkheden van medewerkers zullen toenemen en een integratie van taken lijkt mogelijk en zinvol.

Hiermee samenhangend zal ook de beroepsstructuur wijzigen. De met informatietechnologie samenhangende beroepen nemen snel in aantal en omvang toe, terwijl veel routinematig handwerk zal verdwijnen. Tot slot zal ook werkgelegenheid tussen en binnen bedrijfstakken verschuiven.

Dergelijke veranderingen in de werkgelegenheidsstructuur stellen niet alleen hoge eisen aan scholing en opleiding, maar verlangen bovendien een groot en blijvend aanpassingsvermogen van de beroepsbevolking. Deze constatering onderstreept, aldus de nota, het belang van het samengaan van technisch-economische en sociaalorganisatorische vernieuwing in bedrijven.

SNELHEID

In de nota wordt benadrukt dat de toekomst van het vernieuwingsproces vooral afhangt van de wijze waarop en de snelheid waarmee informatietechnologie wordt benut. Voor een open economie als die van Nederland is handhaving van de internationale concurrentiepositie met behulp van de nieuwste technieken volgens de opstellers van de nota van wezenlijke betekenis.

De nota 'Informatietechnologie en werkgelegenheid', ISBN 90 363 9571 2 is te bestellen door overmaking van f 7 op giro 55.27.12 van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid in Den Haag, onder vermelding van titel en ISBN.

Zakennieuws

● **Ultrasonische Reinigings Techniek BV** brengt sinds kort apparatuur op de markt van het merk Fisa. Het programma omvat ultrasone reinigingsapparatuur en elektronisch bestuurd transportrobots. *Int.: URT BV, Cruquiusweg 4, Arnhem (085) 635555.*

● **Manudax** heeft met NEC, de Japanse fabrikant van chips, printers en computers, een overeenkomst gesloten betreffende de distributie van de printers van dit merk in Nederland. Manudax start met de serie 24-naaldr printers, Pinwriter P5, P6 en P7. *Int.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther (04139) 8911.*

● Met het ondertekenen van de distributie-overeenkomst tussen **Interprogram BV** te Diemen en **Dietmüller Text- und Datensysteme** te Wenen, wordt sinds juli 1986 de gehele reeks Blues pakketten ook in Oostenrijk verkocht. Blues (Better Logic Using Expert Software) omvat software engineering tools voor het gehele systeem-ontwikkelingsproces. *Int.: Interprogram BV, Wildenborch 3, 1112 XB Diemen (020) 996121.*

● **Medicom Computer Systems BV**, leverancier van netwerken en geavanceerde opslagapparatuur, heeft de Nederlandse distributierechten verworven van **Network**

Sciences Corporation (NSC). Het Amerikaanse bedrijf NSC is leverancier van netwerkinterfaces en -software. *Int.: Medicom Computer Systems BV, postbus 298, 3400 AG IJsselstein (03408) 88111 (dhr. P. van der Ploeg).*

● **Dual Systems Corporation**, fabrikant van hoogwaardige computermodulen en -systemen volgens VME-standaards, heeft haar Europees hoofdkantoor gevestigd in Amstelveen. Dual Europe opereert als aparte divisie binnen Business Machines Benelux BV. *Int.: Dual Europe, Binderij 1b, 1185 ZH Amstelveen (020) 438324 (dhr. M. Taag).*

● De Westduitse optische Zeiss-fabrieken hebben een vermelding in het Guinness Book of Records verworven. De vermelding luidt: „Het lichtsterkste foto-objectief ter wereld werd door Carl Zeiss, Oberkochen, ontwikkeld. Met deze planar 1:0,7, f=50 mm, was het mogelijk filmopnamen van bewegende objecten te maken bij de verlichting van een enkele kaars (Barry Lyndon van Kubrick)”. Dit objectief, samengesteld uit 6 componenten van in totaal 8 lenzen, wordt speciaal vervaardigd voor opnamen in de ruimtevaart. *Int.: Zeiss Nederland BV, postbus 323, 1380 AH Weesp (02940) 15080.*

● **Intra Electronics** heeft bekend gemaakt dat men het NEC-programma in de Benelux gaan verkopen. De belangrijkste productgroepen van NEC zijn: dynamische RAM's, statische RAM's, EPROM's, microprocessoren en gate-array's. *Int.: Intra Electronics BV, postbus 424, 5600 AK Eindhoven (040) 838009.*

● **Dekker Groep Weesp BV** heeft besloten om van de afdeling industriële elektronica van Al-Techniek een zelfstandige werkmaatschappij te maken, alsmede de afdeling procestechniek en de naam Al-Techniek over te dragen aan derden. **Dektronic BV** is de nieuwe naam waaronder de activiteiten op het gebied van industriële elektronica zullen worden voortgezet. *Int.: Dektronic BV, postbus 4064, 1009 AB Amsterdam (020) 943874.*

● **Diode Nederland** heeft de alleenverteenwoordiging verworven voor **Optotech Inc.** (Californië). Optotech fabriceert een 5¼" optische disk drive met een netto capaciteit van 202,4 Mbyte. De optische disk kan door de gebruiker éénmaal worden beschreven volgens de WORM (Write Once Read Many) technologie. De 5984 optische disk drive kan worden geleverd met een interface voor de IBM-PC of met een interface volgens de SCSI-standaard voor aansluiting op andere computers. Software-ondersteuning onder MSDOS is beschikbaar.

Int.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234 mevr. B. Lennings.

● Het Engelse bedrijf **Penrhos Electronics Ltd.** is met ingang van september vertegenwoordigd door **Hobré Instruments BV**. Het produkt betreft een vrij-programmeerbare besturing, model P²C, die een aantal voordelen verenigt in één instrument. Model P²C is uitermate geschikt voor toepassingen in de voedingsmiddelen- en chemische-industrie en tal van applicaties met betrekking tot industriële automatisering. *Int.: Hobré Instruments BV, postbus 328, 1440 AH Purmerend (02990) 20871.*

● **Intel Corp.** en **Bosch GmbH** hebben bekend gemaakt dat zij een samenwerking zijn aangegaan in de ontwikkeling van een zeer snelle communicatieverbinding voor elektronische besturingseenheden in automobielen. Het in ontwikkeling zijnde seriële communicatiesysteem staat bekend als CAN (Controller Area Network). De samenwerking zal tot gevolg hebben dat Intel met een reeks standaardprodukten komt. Een seriële controller met interfaces tussen verschillende microcontroller-architecturen en de seriële bus en microcontrollers met het protocol geïntegreerd op de chip. *Int.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, afdeling computertechniek, Hans van der Kommer, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609803.*

GEMEENSCHAPPELIJKE VERKLARING BIJ EUREKA-VERGADERING

Europese industrie bepleit open markt

EINDHOVEN – Eerlijke mededinging op de Europese informaticamarkt is mogelijk indien de Europese overheden zich in toenemende mate bij hun aankoopbeleid baseren op normen die een koppeling en samenwerking tussen computersystemen van verschillende herkomst mogelijk maken. Hierdoor zal een open markt ontstaan die gelijke kansen voor alle industrieën biedt. Dat stellen zes grote informatica-ondernemingen, Bull, ICL, Nixdorf, Olivetti, Philips en Siemens in een gemeenschappelijke verklaring. Deze hebben ze aan de betrokken Europese overheden, die te Londen in Eureka-verband vergaderden, doen toekomen.

In het voetspoor van de besluiten van de EG-regeringsleiders van afgelopen december, om in 1992 tot een gemeenschappelijke Europese markt te komen, wordt in de gemeenschappelijke verklaring het belang benadrukt van eerlijke concurrentie op de Europese informaticamarkt.

De zes ondernemingen stellen dat ze hiernaar streven; protectionisme wordt afgewezen. Doch een essentiële voorwaarde voor eerlijke industriële mededinging is dat alle in Europa werkzame bedrijven, van welke nationaliteit dan ook, overeenkomen om volgens normen voor open systemen (Open System Interconnections standards, OSI) te werken zodat systemen van ver-

schillende herkomst toch aan elkaar aansluitbaar zijn en met elkaar kunnen samenwerken. In een vrije en open markt mag geen onderneming overheersen op grond van een eigen systeem, aldus de verklaring.

Teneinde eerlijke concurrentie met Japan en de Verenigde Staten te realiseren, is wederkerigheid in de behandeling van Europese bedrijven die op Japanse en Amerikaanse markten actief zijn, een noodzaak, zo betogen de zes. Inmiddels zijn er het afgelopen jaar goede vorderingen op het gebied van OSI gemaakt. Dit is met name te danken aan de succesvolle resultaten van de groep SPAG (Stan-

dards Promotion and Application Group) waarbij de eerste Europese OSI-ontwikkelnormen de status van Europese standaard verkregen. Voorts moet in dit verband de oprichting van COS in de Verenigde Staten (Corporation for Open Systems in the US) worden genoemd en die van POSI in Japan (Promoting Conference for OSI in Japan). Daarnaast zijn de initiatieven van de X/Open-groep van belang, die succes boekte op het gebied van systeem-programmatuur.

De genoemde ondernemingen zijn overeengekomen verder nauw samen te werken, teneinde een gemeenschappelijk standpunt aan de betrokken overheden en aan de Europese Commissie te kunnen aanbieden, alsmede om de samenwerking tussen hen te bevorderen.

Het is de eerste keer dat een dergelijke industriële delegatie van deze omvang bijeen kwam om een gemeenschappelijke verklaring aan de Ministers voor te leggen over onderwerpen als de Europese informaticamarkt, de noodzaak van normen voor open systemen en handelsbetrekkingen met de Verenigde Staten en Japan. Directies van de zes ondernemingen ontmoetten elkaar daartoe te Londen.

Personalia

De heer **H.A. Peters** zal op verzoek van de Raad van Bestuur van **Osram GmbH** voor een interim-periode leiding geven aan **Osram Corp.** North-America te Newburgh. Gedurende deze periode zal de heer **C.L.J. Bruines** als plaatsvervangend directeur optreden.

Per 15 juni jl. is de heer **H.J. Vissers** (46) benoemd tot verkoopdirecteur van **National Advanced Systems Nederland BV**.

Bij **Control Data BV** is mevrouw **E.M. van der Bol** in dienst getreden als Marketing Consultant. In die functie is zij verantwoordelijk voor de marketing van de produkten (hardware, software) en diensten (consultancy en onderhoud). Voorheen was zij werkzaam bij **Ericsson Information Systems**.

Bij **Vitel Data BV** is de heer **ing. K.L. Raven** (43) in dienst getreden als divisie-manager en **ing. N.A.A. Landeweerd** (32) als Sales Engineer Data.

Agenda oktober

30/9...1/10 Rotterdam

Congres "Data- en telecommunicatie"
 Inl.: Koning en Hartman, Delft (015)
 609404 (Karin de Beus)

1...2 Londen/Tara Hotel

Wideband Communications

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House,
 Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5
 2AE, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418684466, bx: 923498.

1...2 Utrecht/Hoog Brabant

Workshop "Actuele communicatie-ontwikkelingen in breed perspectief"

Inl.: Euroforum, postbus 845, 5600 AV
 Eindhoven (040) 449785.

2...3 Luxemburg

European conference "New technology to reduce fire losses & costs"

Inl.: Fire & Materials Centre, Queen Mary
 College, University of London, 101
 Marshgate Lane, Londen E15 2NQ,
 Groot-Brittannië, tel.: 09-4415198297

2...13 Vancouver

Expo

Inl.: Expo Info, P.O. Box 1800, Station A,
 Vancouver, B.C., Canada V6C 3A2, tel.:
 09-16046603976/09-16046891986, bx:
 04-54264.

5...11 Cannes

Wereld energie conferentie

Inl.: R.J.R. Waumans, postbus 9035,
 6800 ET Arnhem (085) 563366.

6...7 Edinburgh

Conference "Managing Yield"

Technische conferentie van
 Semiconductor Equipment and Materials
 Institute Inc.
 Inl.: Semi European secretariat, Ann
 Cochrane, tel.: 09-4413538807, bx: 25573.

6...11 Düsseldorf

Interkama

Inl.: Arbeitsgemeinschaft Interkama,
 Stockumer Kirchstrasse 61, 4000
 Düsseldorf 30, BRD.

6...15 Amsterdam

Efficiency beurs (za. en zo. gesloten)

Int. tentoonstelling van kantoor- en
 informatietechniek
 Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ
 Amsterdam (020) 5411411, bx: 16017.

7...9 Brighton

Internecon Packaging

Inl.: Cahners Exposition Ltd., Chatsworth
 House, 59-61 Londen Road, Twickenham,
 TW1 3SZ, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418915051, bx: 936028.

7...9 Amsterdam/Okura hotel

Domain Europe

Tentoonstelling en seminars software voor
 CAD/CAM, AI, robotics, software
 engineering enz.
 Inl.: Annemiek van Nieuwkerk, Apollo
 Computer BV, (030) 511822.

7...10 Karlsruhe

Jahrestagung '86 der GUUG

Inl.: Network GmbH, Wilhelm-Suhrstrasse
 14, 3055 Hagenburg, BRD, tel.:
 09-3950337057.

7...10 Rotterdam/Rijnhotel

Seminar "Implementing local area networks"

Inl.: PBNA Seminars, Velperbuitensingel 6,
 6828 CT Arnhem (085) 575656.

7...11 Ljubljana

Moderne Elektronik

Inl.: Gospodarsko Razstavisce, Titova 50,
 61000 Ljubljana, Joegoslavië, tel.:
 09-3861311022, bx: 31127.

8...10 Orlando

FOC/LAN

Inl.: Headquarters Office Information
 Gatekeepers, Inc., 214 Harvard Avenue,
 Boston, MA 02134, VS, tel.:
 09-16172323111, bx: 4996088.

9 Eindhoven/Technische Hogeschool

Congres "Innovatie in informatie"

Inl.: Congressecretariaat, Industria TH
 Eindhoven, postbus 513, 5600 MB
 Eindhoven (040) 472471.

13...17 Zagreb

Interbiro/Informatic

Inl.: Electroniques et de l'Equipeement de
 Bureau Zagrebachi Velesajam, Avenija
 Borisa Kidrica 2, 41020 Zagreb,
 Joegoslavië, tel.: 09-3841511666, bx:
 21385.

14...15 Londen/Barbican Centre

DEC User Conference

Inl.: Emap International Exhibitions Ltd.,
 Trish Thomson, Abbot's Court, 34
 Farringdon Lane, Londen EC1,
 Groot-Brittannië, tel.: 09-4416081161.

14...15 Utrecht

Seminar "De systeembus en z'n economische grenzen"

Inl.: Arcobel, postbus 344, 5340 AH Oss
 (04120) 30335.

14...17 Wenen

IE

Int. industriële elektronica vakbeurs
 Inl.: Arge für Fachausstellungen GmbH,
 Loquaplatz 13, 1060 Wenen, tel.:
 09-43222562392, bx: 116018.

14...18 Madrid

Matelec

Inl.: IFEMA, Recinto Ferial de la Casa der
 Campo, Avda. Portugal, s/n, 28011
 Madrid, Spanje, tel.: 09-344701014, bx:
 44025.

15...17 Londen/Wembley Conference
 Centre

Computer Graphics

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House,
 Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5
 2AE, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418684466, bx: 923498.

15...17 Hong Kong

Hong Kong Electronics Fair

Inl.: Hong Kong Trade Development
 Council, Prinsengracht 771-773, 1017 JZ
 Amsterdam (020) 277101, bx: 15081.

16 Eindhoven/Technische Hogeschool

Congres "Researchmanagement aan universiteiten en hogescholen"

Inl.: TH Eindhoven, postbus 513,
 5600 MB Eindhoven (040) 472070.

16 Londen/Wembley Conference Centre

Computer Animation Film Festival

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House,
 Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5
 2AE, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418684466, bx: 923498.

21 Utrecht

Studiedag "Ervaringen in de procesindustrie met veiligheidsstudies en safety-auditing"

Inl.: NIRIA-bureau (070) 522141.

21...24 Rotterdam/Rijnhotel

Seminar "Designing modern software/user interfaces"

Inl.: PBNA Seminars, Velperbuitensingel 6,
 6828 CT Arnhem (085) 575656.

21...24 Montreux

Ergodesign

Inl.: Ergodesign press service, P.O. Box
 122, 1820 Montreux, Zwitserland, tel.:
 09-4121630440.

21...25 Singapore

Asia-Electronics/ Enex-Asia/ Electric Asia

Inl.: Interfama Pte. Ltd., P.O. Box 533,
 Marine Parade, Singapore 1544, tel.:
 09-652714312, bx: 24980.

22...24 Londen/Tara Hotel

OSI seminar

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House,
 Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5
 2AE, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418684466, bx: 923498.

25 Antwerpen/Switel-Eurotel

Macintosh Benelux Convention

Inl.: Macclub Benelux, Wirtzfeld 140, 4761
 Buellingen, België.

27

Symposium "Robotica"

Inl.: Dienst Wetenschapsvoorlichting (020)
 232304.

27...29 Boston/Weston Copley

Audiotex/ Supercomputer systems

Inl.: Online Int. Ltd., Pinner Green House,
 Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5
 2AE, Groot-Brittannië, tel.:
 09-4418684466, bx: 923498.

27...29 Parijs

Interface International

Inl.: The Interface Group (020) 621941.

27...31 Utrecht

Elektrotechniek

Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs,
 postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030)
 955911, bx: 47132.

28...30 Londen/Wembley conference
 centre

Test & Transducer

Inl.: Trident Int. Exhibitions Ltd., 21
 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19
 8AU, Groot-Brittannië, tel.: 09-448224671,
 bx: 265871.

30...31 Enschede/TH Twente

Sensoren en actuatoren symposium

Inl.: S&A symposium, TH Twente, postbus
 217, 7500 AE Enschede, tel.: (053)
 892760.

Computers in de getuigenbank

Computeranimatie als bewijsmateriaal

SAN JOSE – Een uit 12 personen bestaande jury kijkt naar een computeranimatie van een auto-ongeluk, waarbij de gedaagde zijn auto tegen de achterkant van een stilstaande auto reed en de inzittenden werden gewond.

Normaal zou er zelfs niet over gepiekerd zijn om in zo'n geval aan een verdediging te beginnen. Maar de computer plaatste de juryleden 'achter het stuur' van de auto en zij beleefden in een real-time animatie hoe de bestuurder rijdende met een snelheid van 100 km/uur in een fractie van een seconde een beslissing moest nemen of de stilstaande auto 'in te schieten' of frontaal te botsen tegen een auto die aan de verkeerde kant van de weg reed. De jury kon zich in de situatie inleven en de eis tot een enorme schadevergoeding werd niet ontvankelijk verklaard.

Dit is slechts één voorbeeld van een geval waarin een selecte groep 'computertoven-aars' revolutionair nieuwe wegen vindt om de werkelijkheid in de rechtszaal te herscheppen en in sommige gevallen te wijzigen (op wettelijk toegestane wijze).

Gebruikmakend van een techniek die drie jaar geleden nog niet eens bestond, zijn deze deskundigen ingewikkelde kleurenbeelden aan het scheppen, 'mistige' foto's aan het ophelderen en cartoon-achtige reconstructies van ongevallen aan het sa-

menstellen voor raadslieden of officieren van justitie om op de zitting te gebruiken.

BRUIKBAAR

Het 'beeldbewijs' – kleurrijk, duur en ongebruikelijk – kan ook een overtuigende methode van communiceren zijn, althans volgens degenen die het produceren en volgens raadslieden die het gebruikt hebben. „Een beeld is beter dan 1000 woorden”, zei Marvin Morgenstein, advocaat in San Francisco, die een gecomputeerde animatie voor een jury in Ohio ge-

bruikte. „Voor de rechtszaal geldt dat zeker”. Voor een aantal advocaten is het gebruik van complex beeldbewijs van onschatbare waarde gebleken.

– Pat Lynch, advocaat in Los Angeles, gebruikte onlangs een animatie om een federale rechter te laten zien waarom hij geloofde dat het computerprogramma van zijn cliënt gekopieerd was. „Met het pakket uit de winkel en een IBM personal computer maakte een programmeur een computer-cartoon om stap voor stap de overeenkomsten toe te lichten bij de creatie van de twee computerprogramma's”, aldus Lynch. De zaak werd geschikt tot voldoening van beide partijen voordat de rechter een voorlopig verbod oplegde.

– In Seattle gebruikte advocaat Larry Johnson een computerreconstructie van de brand bij MGM in Las Vegas om een zaak te klaren waarbij een verzekeringsmaatschappij 20 firma's ervan beschuldigd dat zij hebben bijgedragen aan een onnodige uitbreiding van de brand. Met een computerprogramma, ontwikkeld op de Universiteit van Harvard, werd de verspreiding van het vuur in kaart gebracht. De gegevens werden ter hand gesteld aan een kunstenaar die een reconstructie tekende en op videoband vastlegde. Voor de vertoning van de reconstructie aan de jury was de zaak al geregeld. De totale kosten van het pakket bedroegen voor Johnson en zijn cliënten – Kemper Insurance Co. – meer dan \$ 100.000.

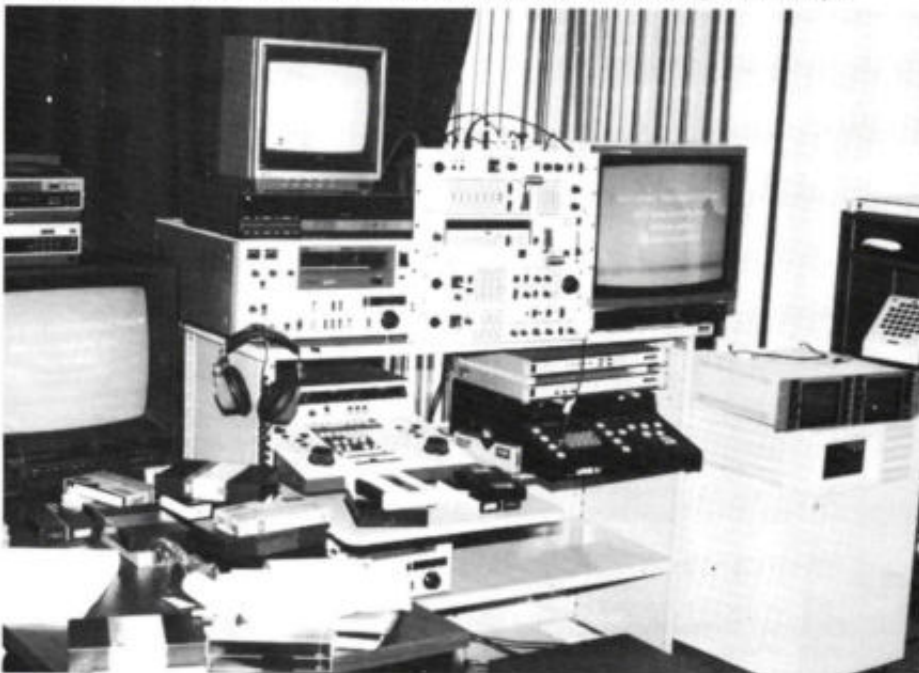
– In Minnesota verliet Mac Whitehead zich op een gecomputeerde beeldvergroting om een jury te laten zien dat de officiële vertegenwoordigers van een schooldistrict niet aansprakelijk waren voor een ongeval tijdens een rugby-wedstrijd. De leerling, toendertijd een 16 jaar oude achterspeler, klaagde het schooldistrict en twee fabrikanten van rugby-uitrustingen aan, nadat hij tengevolge van een tackle was verlamd. Hij zei zijn nek te hebben gebroken toen een kniebeschermer hem in zijn gezichtsbeschermer raakte. Whitehead's sluitstuk in zijn bewijsvoering was een 's avonds van bovenaf vanaf de tribune gemaakte amateurfilm. Met een computer werd het beeld vergroot en naar een animator in Hollywood gebracht, die zijn met de hand getekende herschepping op film zette om te laten zien dat de student een niet toegestane tackle had uitgevoerd, zei Whitehead.

Whitehead won de zaak voor het schooldistrict. En ofschoon het beeldbewijs hem meer dan \$ 25.000 kostte, zei hij: „Ik denk dat zonder de computer de zaak nooit zo effectief was onderzocht en dat er evenmin zo goed met de jury had kunnen worden gecommuniceerd.”

UITEENLOPEND

Zowel de hardware als de software voor het creëren van dergelijk bewijsmateriaal kan variëren van de eenvoudigste tot de

Failure Analysis gebruikt de allernieuwste computer- en video-apparatuur voor werkelijkheidsgetrouwe gegenereerde animatie die in de rechtszaal wordt gebruikt als 'grafisch bewijs'.



meest geavanceerde uitvoeringen, volgens Roger McCarthy, president van *Failure Analysis Associates*, een ingenieursbureau in Palo Alto, dat animaties aan advocaten levert.

Alles, van bureaucomputer tot een berg machines die een heel vertrek vult, kan worden gebruikt. En de computerprogramma's lopen uiteen van 20 in de winkel gekochte pakketten tot complexe systemen die ook bewegende geschreven beelden kunnen laten zien. Zijn de computer en programma's eenmaal beschikbaar dan is het scheppen van het bewijsmateriaal louter een zaak van het invoeren van de coördinaten, die de computer zeggen wat de grootte, de vorm en de kleur van de te maken objecten is en – in geval van animaties – hoe de objecten moeten bewegen. Dat kan met de hand worden gedaan of door een beeld op een gevoelige elektronische plaat te leggen en in numerieke coördinaten om te zetten die voor een computer begrijpelijk zijn.

INGEWIKKELD

Grafisch werk als bewijs kan van alles zijn, van een simpele kaart tot een in kleur uitgevoerde animatie. Met complexe grafiek kan een computer de werking laten zien van een ingewikkeld object, zoals een carburateur, waarbij een transparante uitbeelding juryleden de gelegenheid biedt dwars door het object heen te kijken en het van binnen te zien. Met behulp van animaties kunnen computers de rechter en jury naar de plaats van het ongeval brengen, waar een rondgang kan worden gemaakt om te zien hoe de omgeving er vanaf de grond of vanuit de lucht uitziet, met of zonder landschap erbij. Gebouwen in de onmiddellijke omgeving kunnen op het scherm worden wegge laten, als draadfiguren worden voorgesteld of als schaduwbeelden getoond.

Animatie kan autobotsingen opnieuw laten plaatsvinden of ondergrondse explosies laten zien. Ook kan worden getoond hoe gebouwen of mechanische spanningen reageren of hoe passagiers zich in een voertuig bij ongelukken gedragen.

„Het is een heel nieuw terrein“, zegt McCarthy. „Men begint zich nu pas te realiseren hoe nuttig het kan zijn.“

In wezen is het een high-tech versie van hetgeen Walt Disney jaren geleden deed. „In plaats van zo'n groot kunstenaar als Walt Disney vertel ik mijn computer om Mickey te laten rondlopen“, zei McCarthy. Bovendien is de computer sneller. Drie minuten met de hand gemaakte animatie van Walt Disney kostten vier weken werk, terwijl het volgens McCarthy bij *Failure Analysis* nu in één nacht kan.

Failure Analysis werd gevraagd de gebeurtenissen te illustreren rond een ramp met drie opslagtanks voor aardgas in Abu Dhabi. Ook maakte men een reconstructie van een ongeluk in een elektrische centrale in het Zuidoosten van de Verenigde Staten

waarbij twee personen werden gedood. De 17 jaar oude firma is in de eerste plaats een ingenieursbureau en metallurgisch adviesbureau dat de oorzaak probeert te ontdekken van ongevallen die zich in industrieën en bedrijven voordoen. Een bekend voorbeeld is de instorting van een galerij in een Atlanta Hotel in 1984. Vorig jaar werd een animatie samengesteld om juryleden de ervaring van een ooggetuige te laten opdoen.

In de animatie waarover in het begin van dit artikel sprake is werden juryleden in de auto geplaatst die achterop de stilstaande auto terecht kwam. „Omdat het een real-time reconstructie is, beleven zij theoretisch dezelfde impressie als de bestuurder“, aldus McCarthy. „Dit is de enige techniek die wij kennen waarbij de klok kan worden teruggezet en mensen in een situatie kunnen worden teruggeplaatst.“

Juist omdat het maar om een reconstructie gaat kunnen voorvallen worden gewijzigd, zodat zij de weerslag zijn van de veronderstellingen van verschillende getuigen en raadsleden. Dat gebeurde bijvoorbeeld bij een ongeval waarbij de brandstoftank van een auto scheurde en vlam vatte. De gewonden bij de botsing beweerden dat de tank beter beschermd zou zijn geweest als hij boven de achteras zou zijn aangebracht. Met behulp van ongevalsproeven en de computer creëerde *Failure Analysis Associates* een animatie-reconstructie van het ongeval maar met de brandstoftank boven de achteras constateerde men nauwelijks enig verschil.

RIOLERING

Animatie wordt ook toegepast om gebeurtenissen op ontoegankelijke plaatsen in beeld te brengen. Vorig jaar bijvoorbeeld produceerde *Graphic Evidence*, een bedrijf in Los Angeles dat zich specialiseert in visualiteiten voor de rechtbank, een 10 minuten durende animatie van wat er gebeurde bij een ondergrondse explosie ten gevolge van chemicaliën in de riolering van Louisville, Kentucky.

Het zuiveringsdistrict klaagde Ralston Purina aan omdat zij door onoplettendheid de chemicaliën zouden hebben gedumpt, die volgens Robert Seltzer, president van *Graphic Evidence* de ontplofing teweeg brachten.

Gebruik makend van de analyse van een ingenieursbureau waaruit bleek dat de chemische stof uit de fabriek kwam, stelde *Graphic Evidence* een animatie samen als illustratie van de ingewikkelde hypothese, zei Seltzer. Het kostte het rioleringsdistrict ongeveer \$ 80.000, maar voorkwam een door het federale hof op te leggen betaling van \$ 18,5 miljoen.

FEITEN

Kan een advocaat er echter van verzekerd zijn, dat dergelijke gegevens niet bewerkt zijn om iets te schetsen wat in werkelijkheid niet gebeurd is?

„Deze animaties berusten op gegevens die van ingenieurs afkomstig zijn“, verklaart Garrison Kost, hoofd van *Failure Analysis*, CAD en graphics divisie. „Je kunt ze niet zomaar uit de duim zuigen.“ Bovendien kan veel van de gebruikte informatie voor het maken van een animatie worden geverifieerd met getuigenverklaringen of politierapporten van het ongeval, aldus Kost.

De firma is ook geneigd om computerprogramma's te gebruiken die publiekelijk verkrijgbaar zijn, om het voor de advocaten van de tegenpartij gemakkelijker te maken onafhankelijke proeven uit te voeren met gebruik van de gegevens die *Failure Analysis* verzamelde.

Failure Analysis voert vaak zowel de berekeningen als de animatie zelf uit. Maar het bedrijf voert ook wel animaties uit die zijn gebaseerd op berekeningen afkomstig van andere deskundigen. „Vertelt zo'n deskundige niet de waarheid, dan kunnen wij dat niet weten“, zei Kost. „Het is zijn plicht om eerlijk te zijn.“

Het probleem voor veel advocaten is hoe te handelen wanneer ze zich voor een computeranimatie zien geplaatst. „Een kruisverhoor met een computer kan niet, maar wel met degene die de gegevens in de computer heeft gestopt“, zegt Harold Caplener, een advocaat die zich bezighoudt met high-tech met betrekking tot de wettelijke aspecten bij persoonlijk letsel.

Voor de advocaat die niet weet hoe een en ander moet, kan zo'n bewijs vernietigend zijn. Zoals Caplener zei: „Als je niet weet hoe dat soort bewijsvoering aan te pakken ben je bij het binnenkomen al afgebrand.“

GEEN BEWIJS

Animaties worden in de rechtszaal echter niet als bewijs geaccepteerd. Wanneer ze als bewijs worden aangevoerd is dat gewoonlijk via de getuigenis van getuigen-deskundigen, die – gezien hun 'geloofsbrieven' – toegelaten zijn tot de rechtbank om hun mening te geven. Dergelijke getuigen moeten elke keer als zij voor de rechtbank verschijnen worden gekwalificeerd. Hoewel sommige advocaten hoog opgeven van zulke geavanceerde technieken, zeggen anderen dat animatie en ingewikkelde grafiek slechts bruikbaar zijn in hoogst bijzondere gevallen, waar het gaat om cliënten met heel veel geld.

„In 99 van de 100 gevallen is het niet de moeite waard“, volgens James Boccardo, advocaat in San Jose. Andere waarschuwen dat het gebruik van zulk bewijs in sommige gevallen eerder kwaad dan goed doet. „Wanneer een jury de indruk krijgt, dat het allemaal show is, zou je de zaak voor je cliënt wel eens kunnen schaden“, aldus David Henderson, advocaat bij Brown Bain in Phoenix, Arizona.



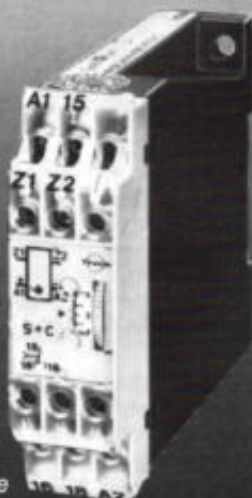
tijschakel- apparatuur

Motortijdrelais

Elektronische
tijdrelais in
steek- en smal-
bouwwitvoering

Programma-
schakelaars

Elektronische
procesbesturingen



Nederlandse documentatie

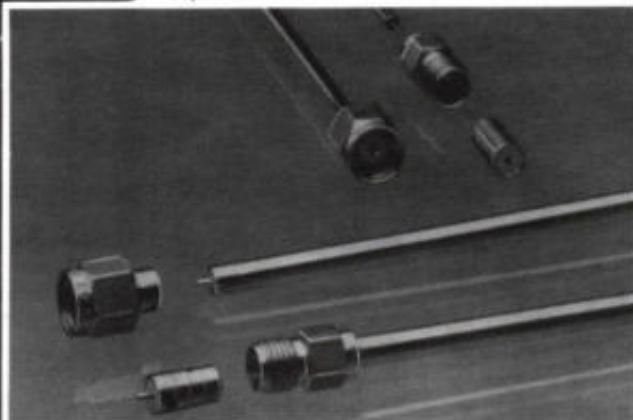
Brinkman & Germeraad

Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

sealelectro

solderless SMA connectoren

Deze connectoren kunnen eenvoudig met behulp van een momentsleutel direct op SEMI-RIGID kabel gemonteerd worden. De interface van deze connectoren is overeenkomstig Mil-C-39012, geschikt voor frequenties tot 18 GHz.



Bodamer levert ook Sealelectro SMA-, SMB-, SMC-, TNC-, N connectoren en adapters. Neem Sealelectro als u kwaliteit zoekt!

bodamer

Bodamer International b.v.
Havenstr. 8, 1506 PG Zaandam
Telefoon 075-351521



ENERTEC
Schlumberger
INSTRUMENTS

2721

UNIVERSAL COUNTER

voor het meten van:
frequentie, periode, tijdinterval, AB fase,
dufecycle, pulsbreedte, stijg- en daaltijden,
amplitude en voor het analyseren van
puls/golfvormen.

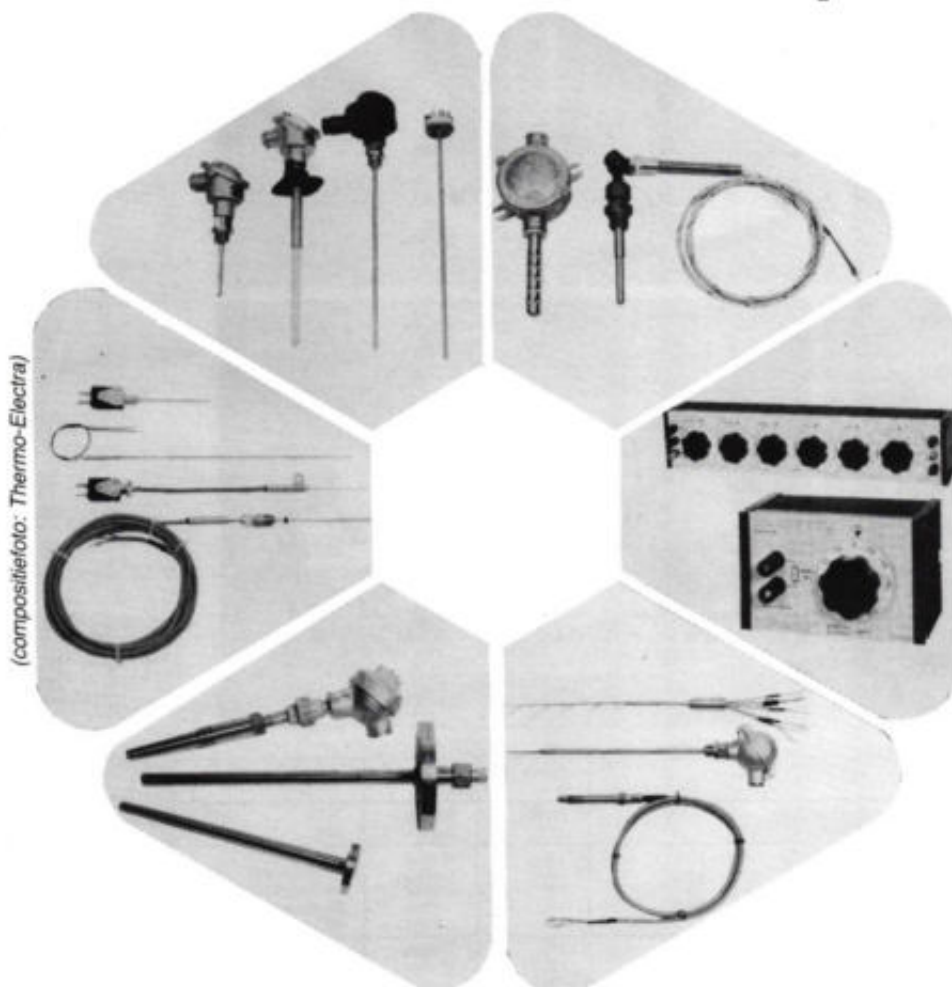
- high performance oscilloscope's tot 500 MHz
- frequency counters
- digital transmission analysors
- fibre optic meetinstrumenten
- logic analysors
- TV-test line inserter



AURIEMA NEDERLAND B.V.
MICROWAVE-INSTRUMENT DIVISIE

Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Tel: 040-816565 Fax: 040-811815
Telex 51992 auri nl

Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen



(compositiefoto: Thermo-Electra)

Dit artikel is het tweede deel in een artikelse-rie over de toepassing van platina-weerstandthermometers in een industriële omge-ving. Het in ELEKTRONICA 86/11 gepubli-ceerde eerste deel was gewijd aan de tem-peratuuropnehmer en wel voornamelijk aan het steeds vaker gebruikte Pt100-element.

Het tweede deel behandelt diverse meetme-thoden voor de bepaling van de tempera-tuurafhankelijke weerstand van de opnehmer. Voor verdere analoge of digitale signaalver-werking is het gewenst de temperatuuraf-hankelijke weerstand om te zetten in een temperatuurafhankelijke spanning. Onder-werpen van nog te publiceren delen zijn on-der andere: versterking van de temperatuur-afhankelijke spanning, linearisering voor het verkrijgen van een spanning die evenredig is met de gemeten temperatuur, praktische meetschakelingen, indicatie, meetwaarde-omvormers voor de overdracht van meetsig-nalen over grote afstand en simulatie en kali-bratie van het Pt100-element en de toege-paste meetinstrumentatie. Naast een theo-retische beschrijving worden de diverse on-derwerpen geïllustreerd met produktbe-schrijvingen van beschikbare Pt100-meetin-strumentatie.

Deel 2: Pt100-meetmethoden

In de meet- en regeltechniek worden tegenwoordig voor het meten van temperaturen in steeds ruimere mate weerstandthermometers toegepast. Men maakt hierbij gebruik van de temperatuurafhankelijkheid van de weerstand van bepaalde metalen. De belangrijkste voordelen van dit soort thermometers zijn een zeer goede stabiliteit en reproduceerbaarheid. Bijzonder populair is het genormaliseerde Pt100-element, een platina-weerstandopnehmer voor een temperatuurbereik van $-200 \dots +850^\circ\text{C}$ en een nominale weerstand van $100\ \Omega$ bij 0°C . De voordelen van platina zijn het hoge smeltpunt en de chemische zuiverheid en onaantastbaarheid. Hoe de temperatuurafhankelijke weerstand van de opnehmer is te meten en om te zetten in een voor verdere analoge of digitale signaalverwerking geschikte temperatuurafhankelijke spanning is onderwerp van dit tweede deel over platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen.

In het eerste deel van deze artikelserie hebben we het volgens de DIN43760 ge-normaliseerde Pt100-element leren ken-nen als een zeer nauwkeurige en stabiele weerstand-temperatuuropnehmer (RTD,

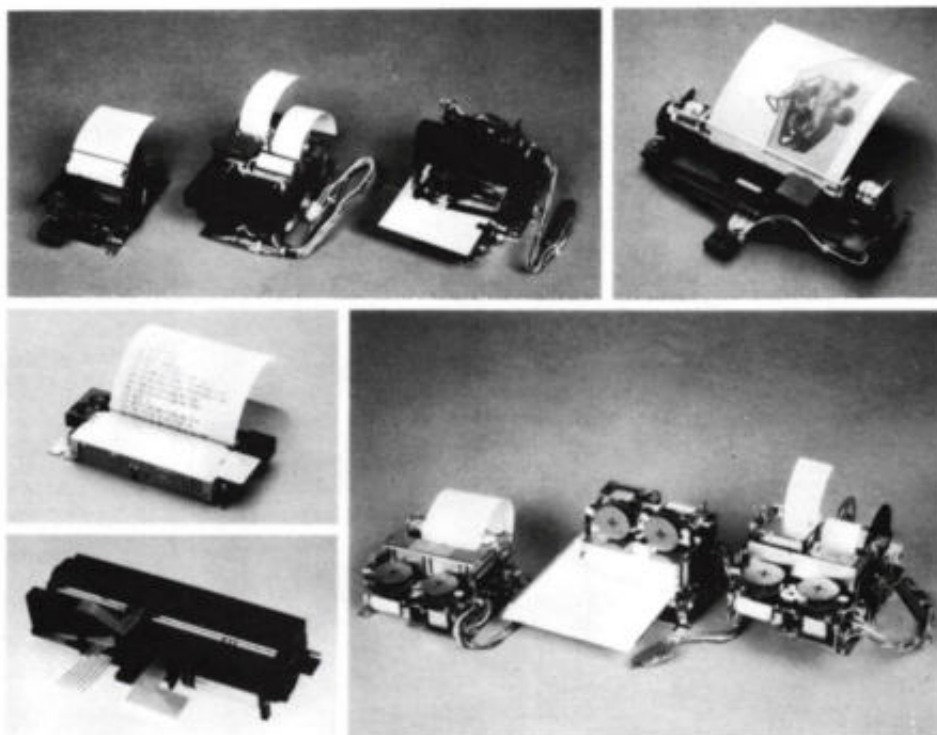
Resistance Temperature Detector) [1]. Het gaat hier om een platina-meetweerstand met een nominale weerstand R_0 van $100\ \Omega$ bij 0°C , een temperatuurcoëfficiënt α van $3,850 \cdot 10^{-3}\ ^\circ\text{C}^{-1}$ en een temperatuurbereik

van $-200 \dots +850^\circ\text{C}$. De relatie tussen de weerstand en temperatuur is niet-lineair.

Voor het meten van de temperatuurafhan-kelijke weerstand van het Pt100-element dient door het element een meetstroom te vloeien. De temperatuurcoëfficiënt heeft een kleine waarde, waardoor bij een meet-stroom van bijvoorbeeld $2\ \text{mA}$ een span-ningsvariatie van slechts $770\ \mu\text{V} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ont-staat. Dit gegeven stelt hoge eisen aan de stabiliteit en nauwkeurigheid van de meet-schakeling. De noodzakelijke meetstroom geeft echter ook aanleiding tot een meet-fout, omdat deze stroom warmte ontwikkelt in de opnehmer zelf (zelfverwarming). Deze meetfout neemt kwadratisch toe met de meetstroom en is verder afhankelijk van de geometrie van de opnehmer en de warmte-weerstand tussen de opnehmer en omge-ving. Voor een Pt100-element kan bij een meetstroom van $10\ \text{mA}$ de fout in het alge-meen $0,02 \dots 1,5^\circ\text{C}$ bedragen. Is de meet-stroom kleiner dan $1\ \text{mA}$, dan is de fout in de meeste gevallen verwaarloosbaar klein.

Ook de nominale weerstand van een Pt100-element heeft een kleine waarde, zeker als we de weerstand van de toevoerdraden naar de opnehmer in onze beschou-wing meenemen. Een relatief kleine lei-dingweerstand kan al aanleiding geven tot grote meetfouten. Zelfs de temperatuur-coëfficiënt van de toevoerdraden kan tot

EPSON MINI-PRINTER MECHANISMEN



Model	Druck- prinzip	Zeichen/Zeile (Matrix)	Zeilen/Sec.	Papier: (R=Rolle B=Blatt)		Maße max.
				Anzahl	Art des Papiers	
M 150	Nadel-Drucker	16 (5x7)	1,0	1 R.	normal	45 mm x 50 Ø
M 160	Nadel-Drucker	24 (5x7)	0,7	1 R.	normal	58 mm x 50 Ø
M 163	Nadel-Drucker	32 (5x7)	0,5	1 R.	normal	58 mm x 50 Ø
M 164	Nadel-Drucker	40 (5x7)	0,4	1 R.	normal	58 mm x 50 Ø
M 170	Nadel-Drucker	40 (5x7)	0,4	1 R.	normal	69 mm x 50 Ø
M 1210/11	Thermo-Drucker	40 (5x9)	0,4	1 R.	Thermo	112 mm x 50 Ø
M 1220/21	Thermo-Drucker	40 (5x9)	0,8	1 R.	Thermo	112 mm x 50 Ø
M 210	Nadel-Drucker	31 (7x7)	2,4	1 R.	normal	76 mm x 80 Ø
M 220	Nadel-Drucker	2 x 14 (7x7)	2,4	2 R.	normal	2 x 37,5 mm x 80 Ø
M 240	Nadel-Drucker	31 (7x7)	2,4	1 B.	normal	230 x 297 mm
M 3740	Nadel/Farbdrucker	40 (9x13)		1 R.	normal	114 x
M 41	Walzen-Drucker	13	0,9	1 R.	normal	57,5 mm x
M 42	Walzen-Drucker	19	0,8	1 R.	normal	57,5 mm x
M 430	Nadel-Drucker	2 x 27 (7x9)	2,2/4,4	2 R. 1 B.	normal normal	57,5 mm x 83 Ø 230 x 297 mm
M 450	Walzen-Drucker	13	3	1 R.	normal	57,5 mm x
M 460	Walzen-Drucker	18	3,6	1 R.	normal	57,5 mm x
M 470	Walzen-Drucker	18	4,6	1 R.	normal	57,5 mm x
M 480	Walzen-Drucker	22	4,6	1 R.	normal	69 mm x
M 512	Nadel-Drucker	40	3	1 R.	normal	89 mm x 83 Ø
M 522	Nadel-Drucker	2 x 39	3	2 R.	normal	2 x 44,5 mm x 83 Ø
M 542	Nadel-Drucker	40	3	1 B.	normal	230 x 297 mm
CR 910	Walzen-Drucker	2 x 12	3	2 R.	normal	2 x 44,5 mm x 83 Ø
CR 911	Walzen-Drucker	2 x 10	3	2 R.	normal	2 x 44,5 mm x 83 Ø

nieuw in het componenten pakket van mca:
MINI-PRINTERS, LCD'S en FLOPPY DISK DRIVES van EPSON

Bel nu de exclusieve dealer **mca international bv** voor deze producten



mca Intl. b.v.

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

meetfouten leiden. Verder hebben we te maken met ongewenste thermo-elektrische spanningen op de materiaalovergangen, bijvoorbeeld die van de Pt-meetweerstand en de Cu-toevoerdraden. In de keuze en het ontwerp van een meetschakeling dienen we zeker rekening te houden met al deze mogelijke foutbronnen.

MEETINSTRUMENTATIE

Voor het meten van een weerstandwaarde zijn zeer veel verschillende meetmethoden ontwikkeld die elk door de specifieke eigenschappen een eigen toepassingsgebied hebben gevonden. We kunnen echter de methoden voor weerstandmeting verdelen in twee groepen: de *nulmethode* en de *uitslagmethode*. Bij de nulmethode vindt een vergelijking plaats van de onbekende weerstand met een nauwkeurig bekende, meestal instelbare weerstand en maakt men gebruik van een nuldetector. De instelweerstand wordt daarbij meestal met de hand afgeregeld tot een nulindicatie wordt verkregen. De weerstandwaarde van de onbekende weerstand is dan af te lezen op de schaal van de instelweerstand. Het grote voordeel van deze methode is de grote meetnauwkeurigheid doch het nadeel is, dat de gemeten weerstandwaarde niet direct als spanning of stroom beschikbaar is voor verdere signaalverwerking. Daarom vindt men deze meetmethode nagenoeg uitsluitend in laboratoriumtoepassingen.

Voor verdere analoge of digitale signaalverwerking in een industriële omgeving is het gewenst de temperatuurafhankelijke weerstand van het Pt100-element om te zetten in een temperatuurafhankelijke spanning of stroom. Voor deze uitslagmethode hebben we in een meetschakeling als minimale configuratie de in fig. 1 blok-schematisch weergegeven functies nodig. Ten eerste moet met behulp van een *weerstand/spanning-omzetter* de temperatuurafhankelijke weerstand van het Pt100-element worden omgezet in een temperatuur-

afhankelijke spanning. Onafhankelijk van de meetmethode is hiervoor een *excitatie-schakeling* noodzakelijk die een stroom door of een spanning over het Pt100-element genereert.

Meestal is het gewenst de gemeten spanning met een *versterker* op een voor verdere signaalverwerking geschikt spanningsniveau te brengen. Omdat de relatie tussen de weerstand van de opnemer en de temperatuur niet-lineair is en ook de meetschakeling een extra niet-lineariteit kan toevoegen, moet tenslotte door middel van een *lineariseringsschakeling* een spanning worden gerealiseerd die een zo lineair mogelijke relatie heeft met de gemeten temperatuur. Deze spanning is geschikt voor een lineaire *indicatie* van de temperatuur op een analoog of digitaal meetinstrument (draaispoelmeter, digitale paneelmeter, schrijver, e.d.) of na digitalisering met behulp van een A/D-omzetter geschikt als meetwaarde voor een digitaal signaalverwerkend systeem, bijvoorbeeld een procescomputer. Ligt de nadruk van het meetstelsel op digitale verwerking, dan vindt de linearisering veelal plaats in het digitale domein.

In dit tweede deel van de artikelserie gaan we dieper in op de diverse meetmethoden en de voor weerstandmetingen noodzakelijke excitatieschakelingen. Het vervolg van de serie is gewijd aan de versterking van de omgezette spanning, de linearisering en aan een aantal praktische meetschakelingen. In de praktijk van de industriële omgeving zijn aan de genoemde minimumconfiguratie tal van uitbreidingen toe te voegen. Te denken valt aan de mogelijkheid tot detectie van onderbroken draden naar de opnemer, schakelaars of multiplexers voor metingen op verschillende plaatsen, niveaudetectoren, meetwaarde-omvormers (bijvoorbeeld naar een stroomlus van 4 ... 20 mA), e.d. Deze componenten zullen eveneens aan bod komen in de nog volgende delen.

MEETMETHODEN

Het meten van weerstanden kan plaatsvinden volgens twee basisprincipes. Het eerste principe is gebaseerd op de *wet van Ohm*: $R = U/I$. De weerstand is te bepalen door het meten van de stroom door en de spanning over de weerstand. Het tweede principe is gebaseerd op het vergelijken van de te meten weerstand met een nauwkeurig bekende weerstand. Van beide principes zullen enkele meetmethoden worden behandeld. De keuze van de meetmethode hangt af van de te meten weerstandwaarde en de gewenste meetnauwkeurigheid. Achtereenvolgens komen een aantal meetmethoden aan bod die van belang zijn bij het meten aan Pt100-elementen: de *stroom-spanningsmethode*, de *substitutiemethode*, de *spanningsvergelijkingsmethode*, de *ratiomethode*, de *brug van Wheatstone*, de *brug van Thomson* en de *gelijkstroomcomparator-ratiobrug* [3], [4], [5].

Bij de behandeling van de diverse meetmethoden gaan we ervan uit, dat de weerstand van de sensor R_s varieert met de temperatuur v volgens:

$$R_s = R_0 + \Delta R(v) = R_0 \cdot (1 + \epsilon)$$

De variabele ϵ is dus gedefinieerd als de relatieve weerstandverandering $\Delta R(v)/R_0$.

STROOM-SPANNINGSMETHODE MET CONSTATE EXCITATIESPANNING

De potentiometrische meetschakeling in fig. 2 met een constante excitatiespanning U_{exc} en een vaste weerstand R_2 zet de relatieve weerstandverandering ϵ van de opnemer om in ΔU_v , de spanningsverandering aan de uitgang. Noemen we de weerstandverhouding $R_2/R_0 = r$, dan is af te leiden:

$$\Delta U_v = \frac{\frac{r}{(1+r)^2} \cdot \epsilon}{1 + \frac{1}{1+r} \cdot \epsilon} \cdot U_{exc} \quad (1)$$

Deze formule laat zien, dat de spannings-

Fig. 2. Potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiespanning.

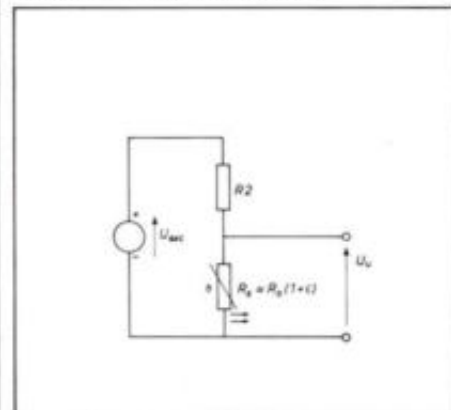
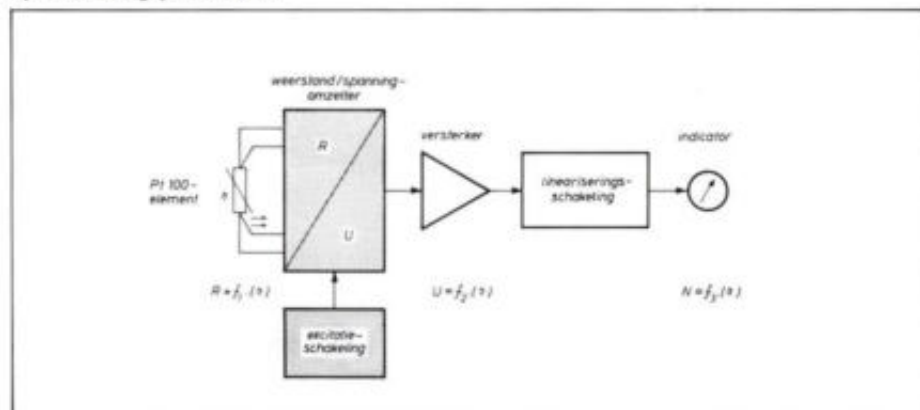


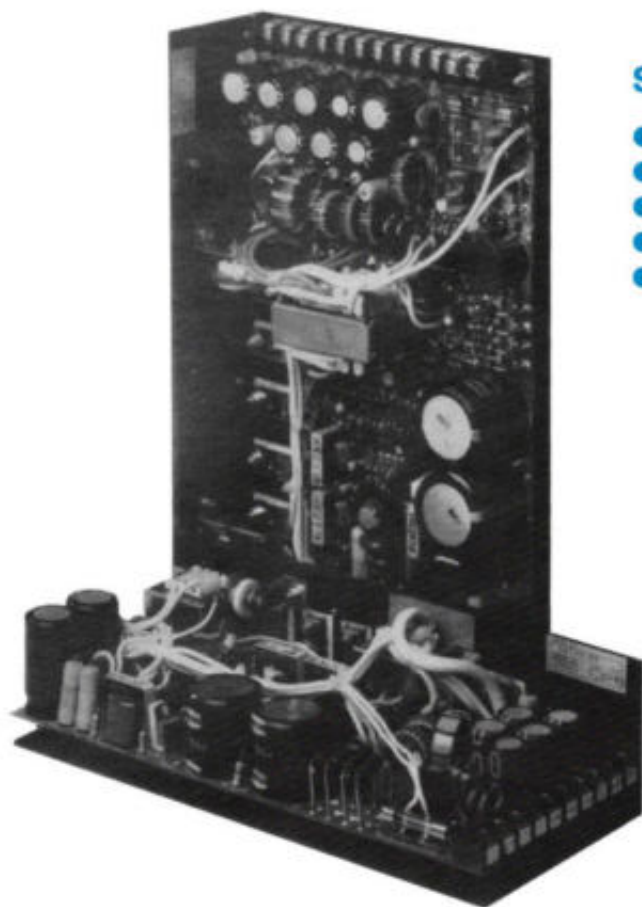
Fig. 1. Voor het verkrijgen van een lineaire indicatie van de met behulp van een Pt100-element gemeten temperatuur is minimaal een meetschakeling nodig die bestaat uit een R/U-omzetter voor het omzetten van de weerstandverandering in een spanningsverandering, een excitatieschakeling, een versterker en in verband met de niet-lineariteit van de opnemer en eventueel de meetschakeling een lineariseringsschakeling. Onderwerp van dit tweede deel in de artikelserie zijn de beide grijze blokken.





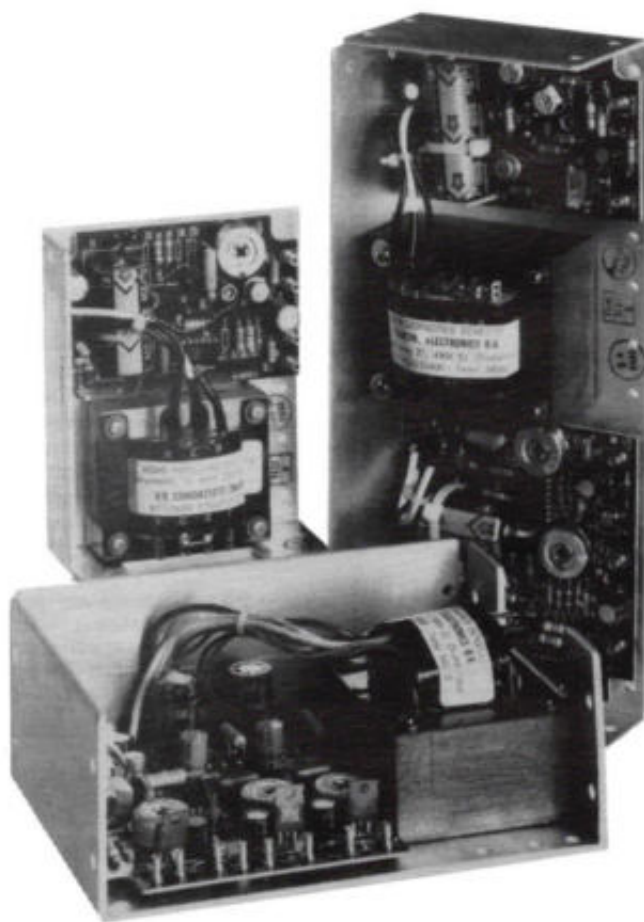
LINEAIRE EN SCHAKELENDE INBOUWVOEDINGEN

EEN KOMPLEET PROGRAMMA UIT VOORRAAD LEVERBAAR
TEGEN DE SCHERPSTE PRIJZEN IN NEDERLAND



SCHAKELENDE VOEDINGEN

- 1 tot 6 uitgangen
- Uitgangsvermogens tot 300 Watt
- Overspanningsbeveiliging op + 5V
- Volledig kortsluitvast
- Meer dan 70 standaardmodellen



LINEAIRE VOEDINGEN

- Beveiligd tegen kortsluiting
- Overspanningsbeveiliging op + 5V
- Uitgevoerd met sense-aansluitingen
- Leverbaar met 1 tot 3 uitgangen en vermogens tot 100 Watt
- Meer dan 30 standaardmodellen

Vraag naar onze complete documentatie.

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

verandering aan de uitgang een niet-lineaire functie is van de relatieve weerstandverandering van de opnemer. De niet-lineaire effecten van deze schakeling zijn uit te drukken in een niet-lineaire term η :

$$\eta = 1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{1+r} \cdot \varepsilon} \quad (2)$$

Formule (1) is dan te schrijven als:

$$\Delta U_u = \frac{r}{(1+r)^2} \cdot \varepsilon \cdot (1-\eta) \cdot U_{exc} \quad (3)$$

Om een indruk te krijgen van de grootte van de niet-lineaire effecten nemen we een voor veel toepassingen gebruikte weerstandverhouding: $r = 9$. De niet-lineaire term η is dan uit te drukken als:

$$\eta = 1 - \frac{1}{1 + (0,1 \cdot \varepsilon)} = (0,1 \cdot \varepsilon) - (0,1 \cdot \varepsilon)^2 + (0,1 \cdot \varepsilon)^3 \dots \quad (4)$$

In fig. 3 is deze term grafisch uitgezet als functie van de relatieve weerstandverandering van de opnemer. Hieruit volgt, dat de niet-lineariteit van de schakeling kleiner is dan 1% voor $\varepsilon < 0,1$. Het bereik van de meetschakeling is gedefinieerd als de maximaal meetbare weerstandverandering van de opnemer zonder dat een bepaalde waarde van de niet-lineaire term wordt overschreden. Voor de hier gekozen waarden is dit bereik 0,101 voor een niet-lineariteit van 1% en 0,204 voor 2%.

De gevoeligheid S van de potentiometrische meetschakeling is:

$$S = \frac{\Delta U_u}{\varepsilon} = \frac{r}{(1+r)^2} \cdot U_{exc} \quad (5)$$

Uit deze formule volgt, dat de gevoeligheid toeneemt met de excitatiespanning. Hierdoor neemt echter ook de zelfverwarming van de opnemer toe. Voor de maximale gevoeligheid S_{max} is af te leiden:

$$S_{max} = \frac{r}{1+r} \cdot \sqrt{(P_{max} \cdot R_s)} \quad (6)$$

waarin P_{max} de maximaal toegestane vermogensdissipatie is van de opnemer. Men kan dus een grotere gevoeligheid verkrijgen met een opnemer met een grotere nominale weerstand (bijvoorbeeld een Pt1000-element in plaats van een Pt100) en een opnemer die in staat is meer vermogen te dissiperen.

In de voorgaande beschouwing is verondersteld, dat de ingangsweerstand van het meetinstrument aan de uitgang oneindig hoog is en daardoor de schakeling niet beïnvloedt. In de praktijk zal de meetfout die hierdoor kan ontstaan verwaarloosbaar

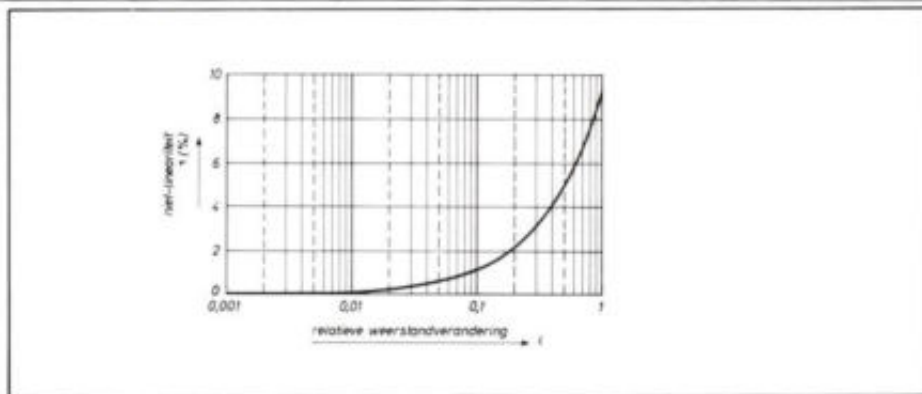


Fig. 3. De niet-lineaire term η als functie van de relatieve weerstandsverandering ε van de opnemer voor een potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiespanning en een weerstandverhouding $r = 9$.

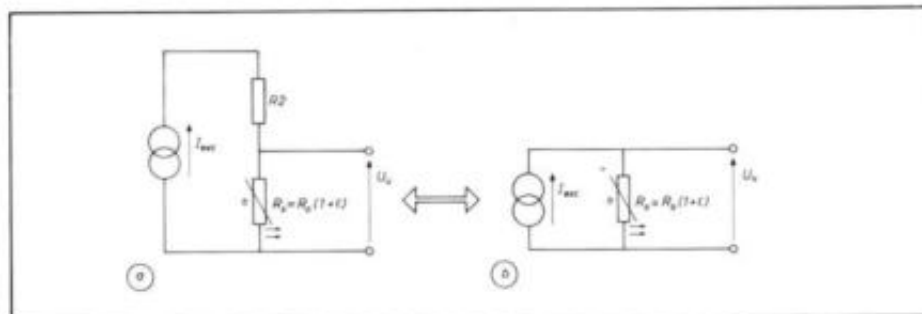


Fig. 4. In de potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiestroom (a) heeft de weerstand $R2$ geen enkele invloed op de uitgangsspanning. Men kan deze weerstand dus weggelaten (b).

zijn als de ingangsweerstand van het meetinstrument bijvoorbeeld meer dan 1000 maal groter is dan de weerstand van de opnemer. In dat geval speelt ook de weerstandverhouding r een verwaarloosbare rol.

STROOM-SPANNINGSMETHODE MET CONSTATE EXCITATIESTROOM

Zoals fig. 4a laat zien, kan men de potentiometrische meetschakeling ook voeden met een constante excitatiestroom I_{exc} . Voor de uitgangsspanning is dan af te leiden:

$$\Delta U_u = I_{exc} \cdot R_0 \cdot \varepsilon \quad (7)$$

Hieruit volgt, dat de weerstand $R2$ geen enkele invloed heeft op de uitgangsspanning. Deze weerstand kan dus worden weggelaten, zoals weergegeven in fig. 4b. Van zeer groot belang is het feit, dat de verandering van de uitgangsspanning een lineaire functie is van de relatieve weerstandverandering van de opnemer, onafhankelijk van de grootte van ε . Dit lineair gedrag verhoogt de bruikbaarheid van deze meetschakeling in vele toepassingen.

De gevoeligheid S van deze schakeling is:

$$S = \frac{\Delta U_u}{\varepsilon} = I_{exc} \cdot R_0 \quad (8)$$

Betrekken we hierin weer de maximale vermogensdissipatie van de opnemer, dan is de maximale gevoeligheid:

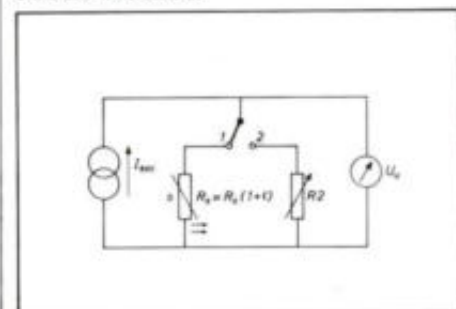
$$S_{max} = \sqrt{(P_{max} \cdot R_s)} \quad (9)$$

Ten opzichte van de potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiespanning is door het gebruik van een constante excitatiestroom de maximale gevoeligheid met een factor $(1+r)/r$ toegenomen.

SUBSTITUTIEMETHODE

Nadelen van de stroom-spanningsmetho-

Fig. 5. Bij de substitutiemethode wordt de spanning over een nauwkeurig bekende, instelbare weerstand $R2$ gelijk gemaakt aan die over de opnemer. In dat geval zijn beide weerstanden gelijk en is de weerstand van de opnemer af te lezen op de schaal van de instelbare weerstand.



NEU
NEW
NOUVEAU

Miniatuur toetsenbord schakelaars voor printmontage

Zwitserse precisie

De nieuwe Schurter MT miniatuur toetsenbordschakelaars zijn verkrijgbaar in zes verschillende standaard uitvoeringen met of zonder opschrift of LED aanduiding. Zij zijn enkelpolig en hebben een duidelijk schakelmoment.

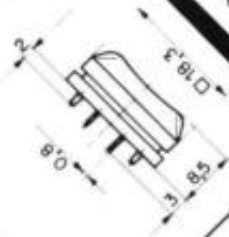
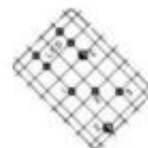
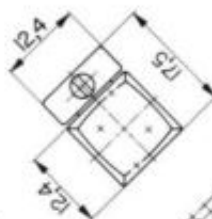
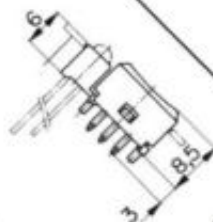
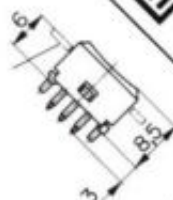
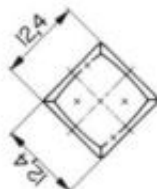
De Schurter EMP1 miniatuur toetsenbordschakelaars zijn verkrijgbaar in acht verschillende standaard uitvoeringen met of zonder opschrift of LED aanduiding.

De geringe afmetingen, samen met de uitstekende schakeleigenschappen, zijn voorbeeld van hoogwaardige technologie.

De MT miniatuur toetsenbordschakelaars zijn konform de IP 40 internationale beveiligingsklassificatie, die van de EMP1 zijn konform de IP 40 of IP 54 klassificatie. Beide schakelaars zijn fluxproof en bestand tegen soldeerprocessen.



SCHURTER



ITT

ELEKTROMECHANISCH

Postbus 345 2700 AH Zoetermeer
Philipstraat 27 2722 NA Zoetermeer
Telefoon 079 - 41 01 41 Telex 32360

ITT Multicomponents

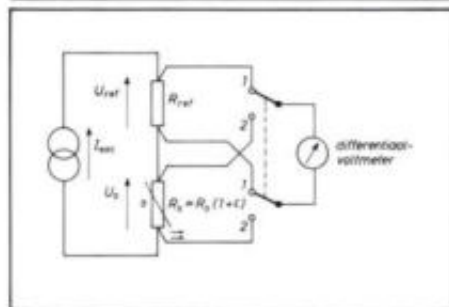


Fig. 6. De spanningsvergelijkingsmethode maakt gebruik van een constante stroombron en een nauwkeurig bekende referentiweerstand R_{ref} . Omdat de stroom door referentiweerstand en opnemer gelijk is, is de weerstandverhouding te bepalen uit de verhouding van de spanningen over beide weerstanden.

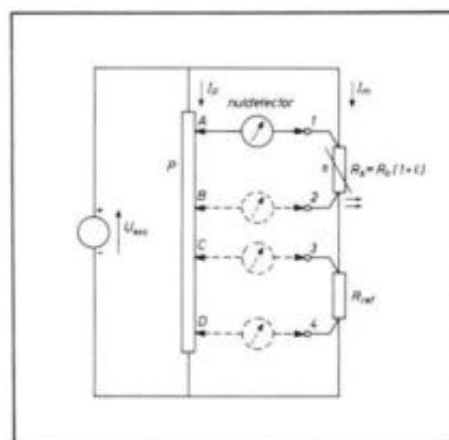


Fig. 7. Bij de ratiomethode kan men uit de aflezings A, B, C en D van de potentiometer-schaal voor een viertal nulmetingen (schakelaarstand 1 ... 4) de weerstand van de temperatuuropnemer bepalen.

de zijn dat de meetnauwkeurigheid afhankelijk is van de nauwkeurigheid van de gebruikte meetinstrumenten en voorts de invloed van deze instrumenten op de meet-schakeling en de invloed van de weerstand van de meetdraden. De substitutiemethode elimineert deze nadelen.

In de meetschakeling met constante-stroomexcitatie, weergegeven in fig. 5, stelt men met de schakelaar in stand 1 de excitatiestroom zodanig in, dat de voltmeter een goed afleesbare waarde aangeeft (bijvoorbeeld 90% van de volle schaal). Met de schakelaar in stand 2 regelt men daarna de nauwkeurig bekende, instelbare weerstand R_2 zodanig af, dat de voltmeter dezelfde uitslag vertoont als in stand 1. De weerstandwaarde van R_2 is dan gelijk aan die van R_s en af te lezen op de schaal van de instelbare weerstand.

De meetnauwkeurigheid is afhankelijk van de resolutie van de instelweerstand R_2 en die van de voltmeter. De nauwkeurigheid van de voltmeter speelt geen rol, noch de weerstand van de meetdraden. Voorwaarde is wel, dat de excitatiestroom constant is tussen en tijdens de metingen en dat de contacten van de schakelaar van zeer ho-

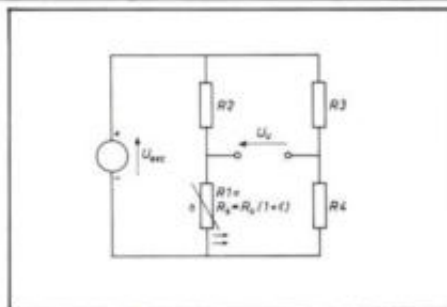


Fig. 8. In de brug van Wheatstone meet men eigenlijk het spanningsverschil tussen twee, met een constante excitatiebron verbonden potentiometrische meetschakelingen.

ge kwaliteit zijn, dat wil zeggen contacten met een verwaarloosbare overgangswaerstand en vrij van thermo-elektrische spanningen. Deze laatste zijn overigens vast te stellen door het ompolen van de stroombron en voltmeter. Deze meetmethode is ook te realiseren met een constante spanningsexcitatie en een stroommeter.

SPANNINGSVERGELIJKINGSMETHODE

Een nauwkeurige vergelijkingsmethode voor het bepalen van de weerstand van de temperatuuropnemer is het vergelijken van de spanningsval over de opnemer en die over een nauwkeurig bekende referentiweerstand R_{ref} door middel van een differentiaalvoltmeter. In fig. 6 vloeit de excitatiestroom I_{exc} door de serieschakeling van beide weerstanden. Omdat de stroom door beide weerstanden gelijk is, is de verhouding R_s/R_{ref} gelijk aan de verhouding U_s/U_{ref} , zodat:

$$R_s = \frac{U_s}{U_{ref}} \cdot R_{ref} \quad (10)$$

De meetnauwkeurigheid is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de referentiweerstand R_{ref} en die van de differentiaalvoltmeter. Zijn de weerstandwaarden R_s en R_{ref} bij benadering aan elkaar gelijk, dan wordt de meetnauwkeurigheid nagenoeg geheel bepaald door de nauwkeurigheid van de referentiweerstand. Voorwaarde is dat de excitatiestroom tijdens het gehele meetproces constant blijft. Is de ingangswaerstand van de differentiaalvoltmeter zeer hoog ten opzichte van de beide weerstanden in de schakeling, dan spelen de weerstand van de meetdraden en de schakelcontacten geen rol van betekenis. De toegepaste vierdraads aansluitingen van de beide weerstanden elimineren de invloed van de weerstand van de verbindingdraden tussen excitatiebron en de beide weerstanden.

RATIOMETHODE

Alle hiervoor besproken meetmethoden hebben het nadeel, dat de meetnauwkeurigheid min of meer afhangt van de nauwkeurigheid van de gebruikte meetinstrumenten, de stabiliteit van de excitatiebron en de weerstand van de meetdraden. Deze

bezwaren zijn te elimineren door toepassing van de ratiomethode.

In fig. 7 is P een instelbare weerstand, waarvan de stand van de looper tussen 0 ... 1 met een hoge resolutie en nauwkeurigheid is in te stellen en af te lezen. De met de looper verbonden nuldetector (bijvoorbeeld een galvanometer) zal in stand 1 van de schakelaar geen uitslag geven als de looper in de bovenste positie A van de spanningsdeler staat en de spanningsval over de de-ler tussen A en D gelijk is aan de spanningsval over de opnemer en de referentiweerstand R_{ref} tussen de punten 1 en 4. Zijn in het ideale geval de weerstanden van de toevoerdraden van de excitatiebron naar P en $R_s + R_{ref}$ nul of aan elkaar gelijk, dan zal de stand van P precies overeenkomen met 1.

In stand 2 van de schakelaar vindt men een nulindicatie met de looper in positie B. Is $R_s = R_{ref}$, dan ligt de positie van B bij benadering bij 0,5. Dit geldt ook in stand 3, mits de weerstand tussen de punten 2 en 3 nul is. Voor een nulindicatie in stand 4 van de schakelaar gelden dezelfde overwegingen als die in stand 1. Na enig rekenwerk volgt, dat:

$$R_s = \frac{A - B}{C - D} \cdot R_{ref} \quad (11)$$

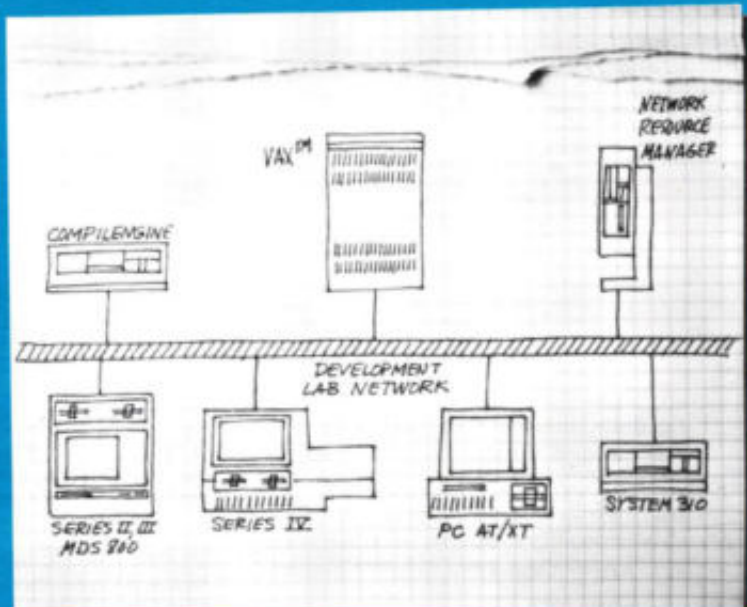
waarin A, B, C en D de getalwaarden zijn van de aflezings van P bij balancerings op de punten 1 tot en met 4. Merk op dat de weerstandwaarde van P niet voorkomt in formule (11).

De meetnauwkeurigheid is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de referentiweerstand R_{ref} , de lineariteit en de resolutie van de spanningsdeler P en de gevoeligheid van de nuldetector. Het meetresultaat is onafhankelijk van variaties van de excitatiespanning en de nauwkeurigheid van de spanningsdeler P en die van de nuldetector spelen geen rol bij deze meetmethode.

BRUG VAN WHEATSTONE MET CONSTATE EXCITATIESPANNING

De bekende brug van Wheatstone (in werkelijkheid ontwikkeld door S. H. Christie in 1833) is een meetschakeling die veelvuldig toepassing vindt voor het meten van weerstanden volgens de nulmethode en voor het omzetten van een weerstandverandering in een uitgangssignaal volgens de uitslagmethode. Deze meetschakeling paart de voordelen van de ratiomethode aan een groot meetbereik. In de eenvoudigste vorm bestaat de brug uit vier nauwkeurige weerstanden met een zeer geringe temperatuurcoëfficiënt die met elkaar zijn verbonden in een vierkant, een excitatiebron (spanning of stroom) verbonden met een van de diagonalen en een stroom- of spanningsdetector in de andere diagonaal. Zoals fig. 8 laat zien, meet de detector in feite het spanningsverschil tussen de uitgangen van twee potentiometrische delers die zijn verbonden met de excitatiebron. ▽

HOE KNOOPT U DE EINDJES AAN ELKAAR?



Voor software ontwikkeling in het algemeen en het genereren van microprocessor applicaties in het bijzonder worden momenteel een veelheid aan systemen gebruikt. We zien Intel systemen en hardware tools naast de kracht van de DEC VAX® en de ekonomie van de IBM PC®.

Verder is er een mix van software tools wat weer wordt bepaald door de gebruikte systemen en de applicatie. Voor programmatuur ontwikkeling zijn UNIX/Xenix populair, terwijl real-time toepassingen het best zijn gediend met bijvoorbeeld Intel's RMX 86/RMX 286.

Een probleem

is het koppelen van deze verschillende eilanden van intelligentie. Intel heeft hiervoor de oplossing met een toegesneden versie van OpenNET. OpenNET maakt de kommunikatie tussen verschillende operating systemen mogelijk. Uitgegaan wordt van het OSI model met standards als IEEE 802.3/Ethernet, Network DIS 8473, Transport ISO 8073 en Intel/IBM/Microsoft NFA (Network File Access). Transparante file access tussen MS-DOS, RMX en Xenix systemen is hierdoor gerealiseerd.

OpenNET

is ook de ruggegraat voor de Intel microprocessor ontwikkelingsomgeving. Hierin kunnen Intel systemen en tools, IBM PC's en de VAX worden opgenomen waarbij individuele gebruikers een directe en transparante toegang hebben tot de activiteiten en gereedschappen van hun kollega ontwikkelaars. Daarnaast kan specifieke hardware worden toegevoegd om het team in totaliteit meer produktief te doen zijn.

Zo kan onze NETWORK RESOURCE MANAGER (NRM), een high-performance file server, in het netwerk worden opgenomen en wordt file management en job distributie de eenvoud zelve. Niemand wil tenslotte zijn tijd verknoeien met het najagen van floppy-disks. Verder zorgt de NRM voor de interface met de VAX omgeving, waarbij te vermelden valt dat begin 1987 een rechtstreekse verbinding VAX-OpenNET is te leveren.

Een computertijd-intensieve

taak als compileren is een ideale activiteit voor de in het netwerk op te nemen COMPILENGINE. De hierdoor ontlaste VAX en andere werkstations kunnen dan tezamen met hun menselijke partners de interactieve taken optimaal uitvoeren. Eerder gedane investeringen (systemen, emulators, ontwikkel software) worden opgewaardeerd omdat in een OpenNET alle resources beter benut worden.

Wilt U meer weten

over OpenNET de specifieke ontwikkel tools, vraag dan via de bon om nadere informatie.

Ook kunt U onmiddellijk met een ervaren netwerk technicus in discussie om te zien hoe uw specifieke eindjes aan elkaar zijn te knopen; één telefoontje is voldoende.

intel

BON

voor meer info over
OpenNET

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

Bon naar Intel Semiconductor (Benelux) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ **Koning en Hartman Elektrotechniek BV**
DELFT 015-609906

☐ **Inelco N.V.**
BRUSSEL 2-2160160

In geval van spanningsexcitatie is de uitgangsspanning U_u :

$$U_u = \frac{R1 \cdot R3 - R2 \cdot R4}{(R1 - R2) \cdot (R3 - R4)} \cdot U_{exc} \quad (12)$$

Deze formule laat zien, dat de uitgangsspanning gelijk is aan nul als:

$$R1 \cdot R3 = R2 \cdot R4 \quad (13)$$

Geldt deze voorwaarde, dan is de brug in evenwicht of in balans. De voorwaarde is onafhankelijk van de excitatiemodus (stroom of spanning, ac of dc), de grootte van de excitatie, de uitleesmodus (stroom of spanning) en de ingangswaerstand van de detector. De mogelijkheid om de brug te balanceren (nuldetector) is een zeer groot voordeel, omdat het gemakkelijker is kleine waarden van ΔU_u te meten op basis van een nulspanning dan op basis van het niveau U_u , een spanning die meer dan 1000 maal groter kan zijn dan ΔU_u .

Nulmetingen vindt men in principe in teruggekoppelde systemen die een menselijk of elektromechanisch regelmechanisme bevatten. Een verandering in de uitgangsspanning als gevolg van een verandering van bijvoorbeeld $R1$ wordt tegengewerkt door een verandering van een bekende, instelbare weerstand $R2$. De uitgangsspanning wordt dus steeds naar nul gedwongen. Ligt de verhouding $k = R4/R3$ vast, dan geldt $R1 = k \cdot R2$ en is de weerstandswaarde van $R1$ te bepalen. In het geval dat $R1$ een weerstand-temperaturopnemer is, kan men bijvoorbeeld met behulp van een tabel de temperatuur bepalen.

Is de brug eenmaal in evenwicht, dan is af te leiden, dat de verandering van de uitgangsspanning met $R1 = R_s = R_o \cdot (1 + \epsilon)$ en $r = R2/R3$ een niet-lineaire functie is van $\Delta R(v)$, namelijk:

$$\Delta U_u = \frac{r}{(1+r)^2} \cdot \epsilon \cdot (1 - \eta) \cdot U_{exc} \quad (14)$$

Hierin is η een niet-lineaire term die men kan schrijven als:

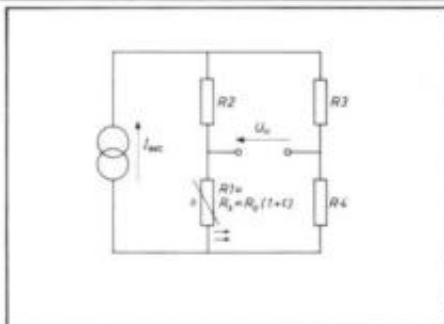


Fig. 10. De brug van Wheatstone kan met voordeel werken met een constante excitatiestroom.

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{1+r}{\epsilon}} \quad (15)$$

Voor een algemeen gebruikelijke brug geldt: $R1 = R2 = R3 = R4$. In dat geval reduceert formule (15) tot:

$$\eta = \frac{\epsilon}{\epsilon + 2} \quad (16)$$

De fout in % als gevolg van het niet-lineaire effect is in fig. 9 weergegeven als functie van ϵ . Hieruit volgt, dat ϵ kleiner moet blijven dan 0,02 om te voorkomen dat de fout als gevolg van het niet-lineaire effect niet groter is dan 1%. Men past de brug van Wheatstone met een constante excitatiespanning daarom in het algemeen alleen toe voor transducenten met een zeer kleine variatie in ϵ .

De gevoeligheid van de brug van Wheatstone met een constante excitatiespanning is:

$$S = \frac{\Delta U_u}{\epsilon} = \frac{r}{(1+r)} \cdot U_{exc} \quad (17)$$

Betrekken we in deze formule de maximale vermogendissipatie van de opnemer, dan is de maximale gevoeligheid:

$$S_{max} = \frac{r}{1+r} \cdot \sqrt{(P_{max} \cdot R_s)} \quad (18)$$

Deze gevoeligheid is dus afhankelijk van

twee factoren: het rendement van de schakeling $r/(1+r)$ en de eigenschappen van de opnemer P_{max} en R_s . Door r groter te kiezen, neemt het rendement toe, maar zal ook de benodigde excitatiespanning moeten toenemen. Belangrijker is, de genoemde eigenschappen van de opnemer zo groot mogelijk te kiezen. Fouten als gevolg van de belasting van de brug zijn te verwaarlozen als de belastingweerstand bijvoorbeeld 1000 maal groter is dan de uitgangswaerstand R_o van de brug (te bepalen met behulp van het theorema van Thevenin):

$$R_o = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2} + \frac{R3 \cdot R4}{R3 + R4} \quad (19)$$

BRUG VAN WHEATSTONE MET CONSTATE EXCITATIESTROOM

De gevolgen van het gebruik van een constante excitatiestroom voor een brug van Wheatstone zijn te analyseren aan de hand van de schakeling in fig. 10. In dit geval is voor de uitgangsspanning U_u af te leiden:

$$U_u = \frac{I_{exc}}{\Sigma R} \cdot (R1 \cdot R3 - R2 \cdot R4) \quad (20)$$

waarin $\Sigma R = R1 + R2 + R3 + R4$. De evenwichtvoorwaarde is dus gelijk aan die van de brug van Wheatstone met constante excitatiespanning, zoals gegeven in formule (13).

Uitgaande van een gebalanceerde brug ($U_u = 0$) met $R1 = R_o \cdot (1 + \epsilon)$, $R4 = R_o$ en $R2 = R3 = r \cdot R_o$ is voor de verandering van de uitgangsspanning ΔU_u bij een relatieve weerstandverandering ϵ af te leiden:

$$\Delta U_u = \frac{I_{exc} \cdot R_o \cdot r}{2 \cdot (1+r)} \cdot (1 - \eta) \cdot \epsilon \quad (21)$$

waarin de niet-lineaire term η gelijk is aan:

$$\eta = \frac{\epsilon}{2 \cdot (1+r) + \epsilon} \quad (22)$$

Ook in deze formule is duidelijk, dat het niet-lineaire effect is te verminderen door het vergroten van r . De procentuele fout is

Fig. 9. De niet-lineaire term η als functie van de relatieve weerstandverandering ϵ in geval van een brug van Wheatstone met een constante excitatiespanning.

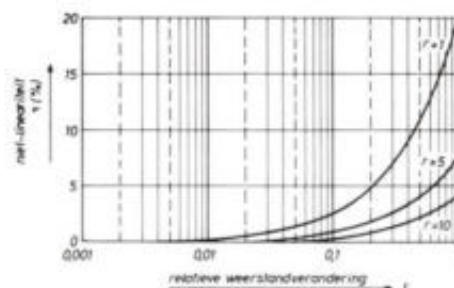
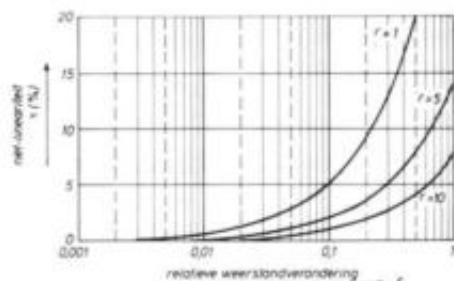
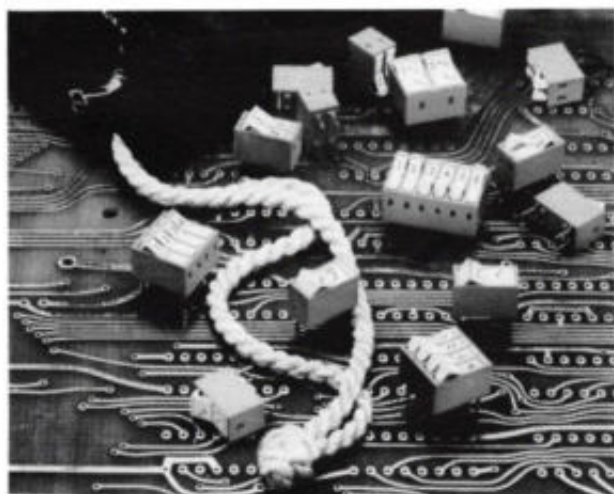


Fig. 11. De niet-lineaire term η als functie van de relatieve weerstandsverandering ϵ in geval van een brug van Wheatstone met een constante excitatiestroom. Vergelijking met fig. 9 laat zien, dat de lineariteit van de brug bij een excitatiestroom groter is dan die bij een excitatiespanning.

NON VOLATILE CMOS RAMS

**MEER DAN
1000 SCHAKELAARS
IN ÉÉN 18-PINS NVRAM**



Voor het opslaan van:
Calibratie konstanten.
Set-up Configuratie konstanten.
Systeem Identificatie faciliteiten.
Veranderlijke Programmatuur.
Systeem status.
Fout Conditie.

**Maar zijn ook bruikbaar als
vervanging voor:**

DIP-schakelaars.
Duimwiel-schakelaars.
CMOS geheugen met batterij-voeding.
EPROM.
EEPROM.
En potentiometers.

CATALYST semiconductor, inc.

TELECOM AIRTRONIC

Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer, Telefoon 079-310100

**CHIP
DESIGN
CENTER
TWEENTE**

CHIP DESIGN CENTER TWENTE

**NATUURLIJK KENT U DE VOORDELEN
VAN EEN CUSTOM CHIP!**

- ruimtebesparing
- hogere betrouwbaarheid
- bescherming van ideeën
- lager energieverbruik

DAAROVER HOEFT U NIET MET ONS TE PRATEN.
TOCH AARZELT U NOG OM 'M TOE TE PASSEN.



DAAROVER WILLEN WIJ MET U
PRATEN.

Chip Design Center Twente brengt de
custom chip binnen uw bereik

- EPLD
- GATE ARRAY
- STANDARD CELL
- FULL CUSTOM

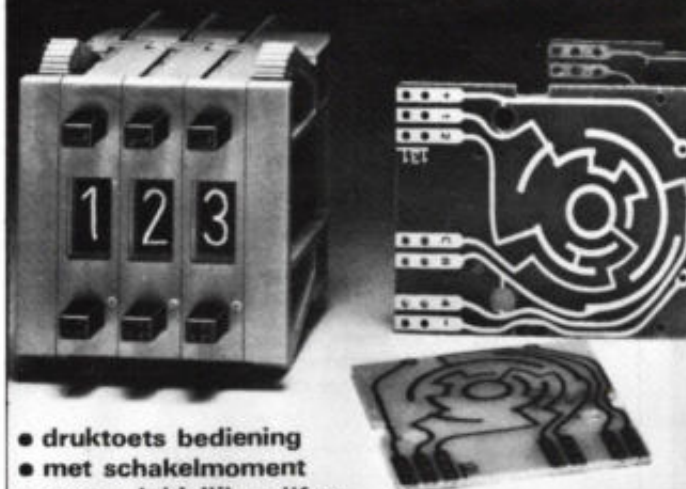
Meer weten? Een informatiepakket ligt
voor u klaar.

Chip Design Center Twente B.V.
Hengelosestraat 705 7521 PA

Postbus 545 7500 AM
Telefoon 053-337330

Enschede - Nederland
Telex 44277 BTC TW

Kodeerschakelaars



- druktoets bediening
- met schakelmoment
- grote, duidelijke cijfers
- snap-in montage
- hoogte 15 tot 44mm



**Hartmann
Gerätebau**

**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA B.V.**

postbus 5005
2600 GA Delft
telefoon 015-569216
telex 38126
telefax 015-566501

in fig. 11 uitgezet als functie van ϵ . Vergelijking met fig. 9 laat duidelijk het voordeel zien van excitatie met een constante stroom, als het gaat om een groter meetbereik.

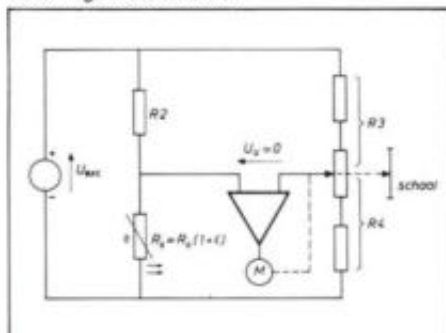
Voor de gevoeligheid en de maximale gevoeligheid van de brug van Wheatstone met een constante excitatiestroom gelden dezelfde formules als die voor een constante excitatiespanning in (17) en (18). Het grote voordeel van de brug van Wheatstone ten opzichte van een potentiometrische meetschakeling heeft betrekking op het feit dat de brug initieel is te balanceren voor het verkrijgen van een nulspanning aan de uitgang. Een tweede voordeel wordt verkregen als men de brug gebruikt in een nulmodus. Deze mogelijkheid elimineert de noodzaak van een zeer nauwkeurige spanningsmeter en geeft daardoor als voordeel een hoge nauwkeurigheid bij relatief lage kosten.

Uit de formules (14) en (21) blijkt, dat de uitgangsspanning van de brug van Wheatstone afhankelijk is van de grootte van de excitatie. Dit gegeven vraagt om een zeer nauwkeurige en stabiele excitatiebron. Omdat de realisatie hiervan vroeger een probleem was, paste men voor de indicatie wel een kruisspoelmeter toe. Bij deze quotientmeter is de uitslag afhankelijk van de verhouding van de stromen door twee orthogonaal opgestelde spoeltjes. Door de excitatiestroom te laten vloeien door het ene spoeltje en de uitgangsstroom door het andere is de uitslag alleen afhankelijk van de verhouding tussen beide stromen en niet van het werkelijke excitatieniveau.

AUTOMATISCHE MEETBRUG

Bij de nulmethode wordt in de hiervoor behandelde brug van Wheatstone een van de brugweerstanden zodanig met de hand afgeregeld, dat een nulindicatie optreedt. In de meetschakeling in fig. 12 is dezelfde brug toegepast, maar dan voorzien van een elektromechanisch regelsysteem dat de brug automatisch in evenwicht brengt. Is de uitgangsspanning van deze automatische meetbrug U_u ongelijk aan nul, dan verplaatst het regelsysteem met behulp van een motor de loper van een instelbare brugweerstand (en een wijzer langs een

Fig. 12. Automatische meetbrug. De manuele instelling van de brug van Wheatstone gebeurt hier met behulp van een elektro-mechanisch regelsysteem.



schaal of een pen over registreerpapier) zodanig, dat de uitgangsspanning weer naar nul gaat en de brug opnieuw in evenwicht komt. De aanwijzing op de schaal heeft een lineaire relatie met de temperatuurafhankelijke weerstand van de opnemer. Men vindt deze schakeling veel toegepast in schrijvers.

ACTIEVE BRUG

De brug van Wheatstone is te lineariseren door het opnemen van een operationele versterker in de brug, zoals weergegeven in fig. 13 [6], [7], [8]. De werking van deze actieve brug is gebaseerd op het feit, dat door de opnemer een constante stroom vloeit, die indien $R1 = R_0 \cdot (1 + \epsilon)$, $R2 = R_0$ en $R3 = R4$ gelijk is aan $I = U_{exc} / (2 \cdot R_0)$. Voor de uitgangsspanning is dan af te leiden:

$$U_u = - \frac{U_{exc}}{2} \cdot \epsilon \quad (23)$$

Hieruit volgt, dat de uitgangsspanning lineair afhankelijk is van de (ook grote) weerstandverandering van de opnemer. Verder heeft deze actieve brug een twee maal zo grote uitgangsspanning als een vergelijkbare passieve brug. Een ander voordeel is, dat de operationele versterker een zeer lage uitgangsimpedantie bezit. De schakeling heeft echter een groot aantal nadelen: de opnemer is zwevend opgesteld, de gemeenschappelijke spanning op de ingangen van de versterker is hoog en indien de toevoerdraaden naar de opnemer niet kort zijn, kunnen stabiliteitsproblemen optreden. Voor de kalibratie van de schakeling moet men twee weerstanden afregelen, omdat anders het nulpunt verschuift.

BRUG VAN THOMSON

De brug van Wheatstone is niet zo geschikt voor het nauwkeurig meten van weerstanden, kleiner dan 10Ω omdat dan de invloed van de weerstand van de verbindingsdraden te groot wordt. Een brug die speciaal is ontwikkeld voor het meten van kleine weerstanden, is de brug van Thomson (ook wel genoemd de brug van Kelvin).

Hiervan is in fig. 14 het prinsipschema weergegeven [3]. In de schakeling zijn

Fig. 13. De actieve brug bevat een operationele versterker die zodanig is geschakeld, dat de stroom I door de temperaturopnemer constant is.

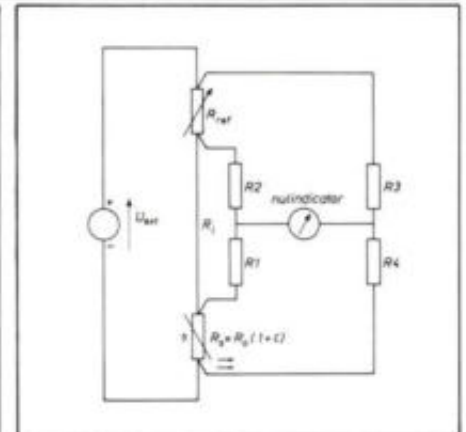
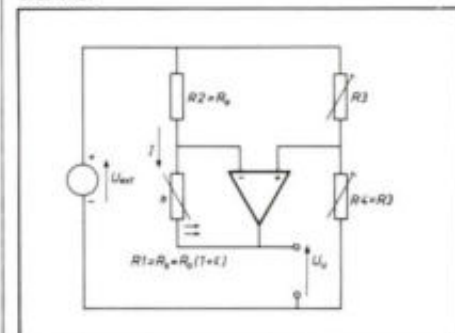


Fig. 14. De brug van Thomson is bij uitstek geschikt voor het meten van kleine weerstandswaarden.

$R1 \dots R4$ vaste brugweerstand en is de instelbare R_{ref} een zeer nauwkeurige vierdraads referentiweerstand, R_s een vierdraads Pt100-element en R_i de weerstand van de draad die R_{ref} en R_s met elkaar verbindt. De brug is in evenwicht (nulindicatie) als de spanningsval over $R2$ gelijk is aan die over R_{ref} en $R3$. Uit de berekening van deze spanningen volgt dan:

$$R_s = R_{ref} \frac{R4}{R3} + \frac{R2 \cdot R_i}{R1 + R2 + R_i} \cdot \left(\frac{R4}{R3} - \frac{R1}{R2} \right) \quad (24)$$

Geldt $R1/R2 = R4/R3$, dan gaat formule (24) over in:

$$R_s = R_{ref} \frac{R4}{R3} \quad (25)$$

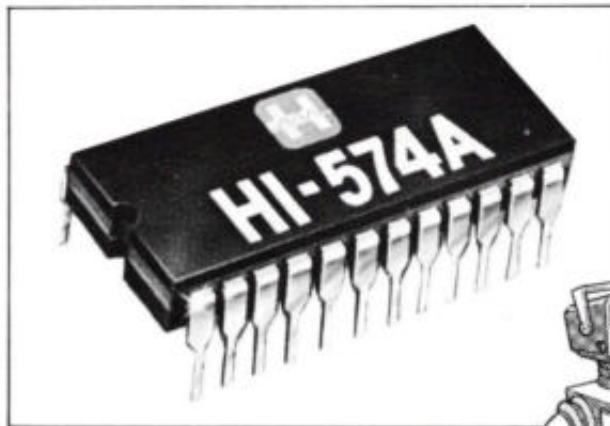
Uit deze formule volgt, dat de weerstand van de verbindingsdraad R_i en de grootte en modus (stroom of spanning) van de excitatie geen invloed hebben op de meting. Hebben de brugweerstand een grote weerstandswaarde ($1 \dots 100 \text{ k}\Omega$), dan is de invloed van de weerstanden van de toevoerdraaden naar R_{ref} en R_s op de meting verwaarloosbaar.

Van alle, toe nu toe behandelde meetschakelingen heeft de brug van Thomson de hoogste nauwkeurigheid. Is $R1/R2 = R4/R3 = 1$, dan is de meetnauwkeurigheid het grootst en bepaald door de nauwkeurigheid van R_{ref} . De meetnauwkeurigheid kan dan praktisch in de grootte-orde van $1 \cdot 10^{-4}$ liggen. De brugfout kan men zelfs geheel elimineren door R_{ref} en R_s van plaats te verwisselen en nogmaals te meten. De beide gemeten waarden van R_s telt men daarna bij elkaar op en men deelt de som door twee. In combinatie met de substitutiemethode kan men met behulp van deze brug een vergelijkingsonnauwkeurigheid realiseren van $1 \cdot 10^{-6}$.

GELIJKSTROOMCOMPARATOR-RATIOBRUG

De gelijkstroomcomparator-ratiobrug is de

Komplete 12 Bit A/D converters met microprocessor interface



- HI-574A** — pin compatibel met industrie standaard 574
— 25 micro sec. max. conversietijd
- HI-674A** — 15 micro sec. max. conversietijd
- HI-774A** — 7 micro sec. max. conversietijd

Wist jij dat Harris ook monolitische vervangers heeft voor de DAC 80 familie?

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

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

GENERAL INSTRUMENT Optoelectronics Division

Optocouplers

GUARANTEED ELECTRO-OPTICAL PARAMETERS

Parameters	$T_A = 25^\circ\text{C}$			
	MCT5200	MCT5201	MCT5210	MCT5211
$CTR_{CE(SAT)}$ I_f	150%	225%	350%	250%
	10mA	5mA	3mA	1mA
	$T_A = 0^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$			
	MCT5200	MCT5201	MCT5210	MCT5211
$CTR_{CE(SAT)}$ I_f	100%	120%	60%	75%
	10mA	5mA	3mA	1mA

MCT 5200 Familie

Nieuwe AlGaAs phototransistors bieden 250% hogere efficiency plus gegarandeerde CTR sat. in het gehele temperatuurgebied.

- Isolatiespanning - 7500 VAC
- Compatibel met CMOS logica (MCT 5210/5211)

Eindelijk echte optocouplers!

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

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

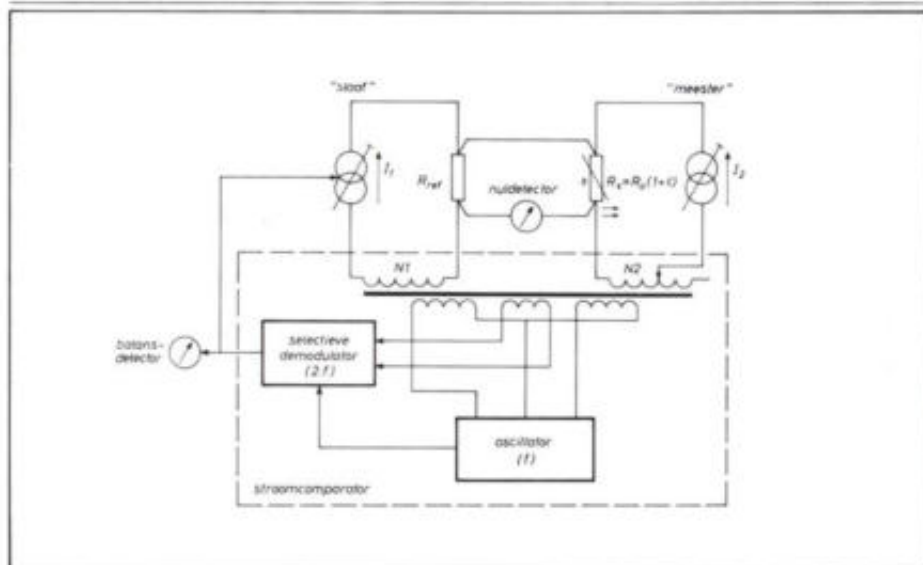


Fig. 15. De gelijkstroomcomparator-ratiobrug is een ingewikkelde, maar zeer nauwkeurige meet-schakeling voor het vergelijken van twee weerstanden.

$$R_s = R_{ref} \frac{N_2}{N_1} \quad (26)$$

De meetnauwkeurigheid wordt bepaald door de onnauwkeurigheid van R_{ref} (ongeveer $1 \cdot 10^{-6}$) omdat de onnauwkeurigheid van de comparator meestal beter is (tot $1 \cdot 10^{-8}$). De stroombronnen hoeven niet nauwkeurig te zijn maar dienen wel een extreem hoge stabiliteit ten opzichte van elkaar te hebben (ongeveer $1 \cdot 10^{-8}$). Daarom past men een terugkoppeling toe van de balansdetector naar de „slaf“-stroombron. Hierdoor volgt deze stroombron een eventuele drift van de „meester“-stroombron, zodat de stroomverhouding I_2/I_1 constant blijft.

TWEEDRAADS SYSTEEM

Vaak is een weerstand-temperatuuropnehmer op grote afstand geplaatst van de meetschakeling. Zoals fig. 16 laat zien, moet men de opnehmer minimaal door mid-

meest nauwkeurige meetschakeling die thans beschikbaar is voor het vergelijken van weerstanden. In fig. 15 is hiervan het prinsipschema weergegeven. Het principe is gebaseerd op het gegeven, dat de magnetische flux in een kern wordt bepaald door het aantal windingen om de kern en de stroom door de windingen. Sturen we door de wikkeling N_1 een gelijkstroom I_1 en door de tegengesteld gewikkelde N_2 op dezelfde kern een gelijkstroom I_2 , dan is de resulterende flux in de kern gelijk aan nul, als wordt voldaan aan de relatie: $N_1 \cdot I_1 = N_2 \cdot I_2$.

De essentie van de gelijkstroomcomparator is gelegen in het detecteren van de nulflux-conditie. Hiertoe wordt de kern met behulp van een wisselstroom zodanig gemagnetiseerd, dat verzadiging van de kern optreedt. Is de gelijkstroommagnetisatie nul, dan is de flux in de kern opgebouwd uit de grondgolf en oneven harmonischen van de frequentie van de wisselstroom. Treedt echter in dezelfde kern een gelijkstroommagnetisatie op, dan ontstaan er even harmonische van de wisselstroomfrequentie in de flux. Een onbalans is dus vast te stellen met behulp van een op de tweede harmonische afgestemde, selectieve demodulator die met een extra wikkeling is gekoppeld met de flux in de kern. De brug is in evenwicht als de balansdetector een nulindicatie geeft.

Voor het meten van een weerstand stuurt de „meester“-stroombron een constante gelijkstroom I_2 door de te meten weerstand R_s en de comparatorwikkeling N_2 . De „slaf“-stroombron stuurt een zodanige gelijkstroom I_1 door een zeer nauwkeurige, vaste referentieweerstand R_{ref} en de wikkeling N_1 , dat de spanningval over R_s gelijk is aan die over R_{ref} en de nuldetector dus nul aanwijst. Men regelt de instelbare wikkeling N_2 nu zodanig af, dat de balansdetector eveneens een nulindicatie geeft. De weerstand R_s volgt dan uit:

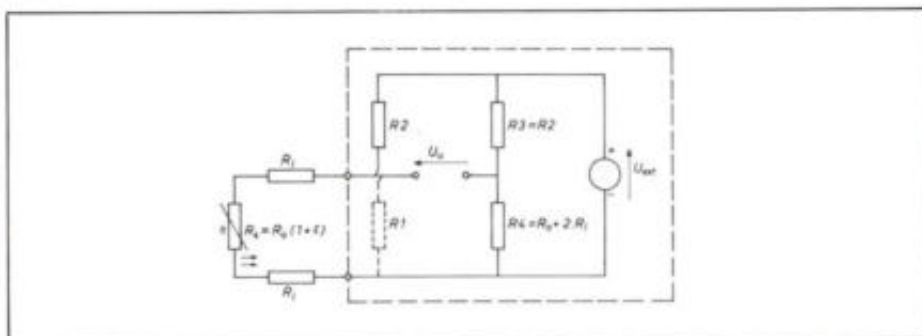
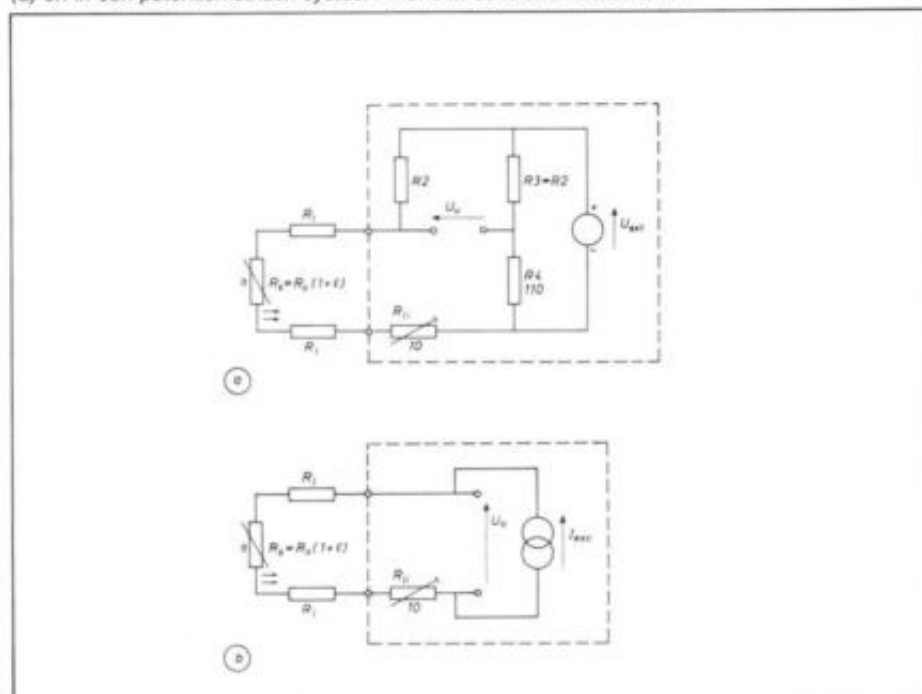


Fig. 16. Indien de weerstand-temperatuuropnehmer op een grote afstand is geplaatst van de meetschakeling, dan kunnen de leidingweerstand van de twee noodzakelijke draden een ongewenste invloed gaan krijgen op het meetresultaat.

Fig. 17. In die gevallen, waarin de opnehmer zich ver van de meet- en regelapparatuur bevindt, regelt men in de praktijk met behulp van een instelweerstand R_s de „totale leidingweerstand“ af op een standaardwaarde van 10Ω . Hier is de instelweerstand toegevoegd in een brugsysteem (a) en in een potentiometrisch systeem met een constante stroombron.



De tel kwijt?



Als u deze tellers toepast zal u nooit de tel kwijtraken! Ook niet als de hoofdzekering doorslaat. Deze tellertjes hebben een ingebouwde batterij, niet alleen als noodstroomvoorziening om het geheugen te behouden bij stroomuitval, maar ook om het C-MOS LSI van de teller zelf te voeden. Geen beïnvloeding door spanningsfluctuaties of uitval, het C-MOS LSI waarborgt een optimale storingsonderdrukking.

Elektromechanische tellers kunnen eenvoudig worden vervangen en de afmetingen van deze tellertjes (DIN48x24mm) maakt installatie op allerlei plaatsen mogelijk. Alle uitvoeringen met LCD-uitlezing én schroefaansluiting (wire-wrap op aanvraag leverbaar).

H7EC, totaalteller

- Levensduur batterij: 6 jaar
- Handbediend en/of extern resetten
- Aantal digits: 6 of 7 (max. 9.999.999)
- Maximale telsnelheid: 1.000Hz (bij de elektronische telsingang)

H7ET, bedrijfsurenteller

- Levensduur batterij: 10 jaar
- Handbediend en/of extern resetten
- Aantal digits: 6 of 7 (max. 9.999.999)

H7ER, toerenteller

- Levensduur batterij: 7 jaar
- Aantal digits: 4 of 5 (max. 99.999)
- Aantal omwentelingen: 1.000, Orps of 10.000 of 1.000,0rpm
- Aantal pulsen per omwenteling: 1, 10, 60 of 600.

Als u meer informatie wenst over onze H7E tellers, vul dan onderstaande bon in en zend deze ongefrankeerd naar:

CARLO GAVAZZI
OMRON

Antwoordnummer 409
1000 SE Amsterdam

JA! Zend mij meer informatie over de H7E tellers:

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

Ook in CMOS hebben we heel wat in onze mars!



Als 't om CMOS bouwstenen gaat, hebben we teveel in onze mars om in één adem te noemen. We houden 't dus maar even bij 'n klein voorbeeld: de HD6309E CMOS versie van de 6809E van Hitachi.

Hoog genoteerd, met kloksnelheden van 1, 1.5 en 2MHz en met toekomstmuziek voor de 3MHz-versie.

Houdt graag maat met een bijzonder uitgebreide CMOS serie, w.o. de ACIA (6350), PIA (6321), PTM (6340), RTC (146818), HDC (63463) en zelfs de CRTC in CMOS (63484)!

En ontwerpt u graag een betaalbaar, compleet en meerstemmig CMOS systeem: dan hebben we natuurlijk ook de bijbehorende CMOS SRAMs, EPROMs en DRAMs voor u!

CMOS in alle soorten en maten:

daar zit
Arcobel bv muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

del van een tweedraads verbinding aansluiten op een meetschakeling. In een dergelijk tweedraads systeem treden twee ongewenste effecten op: signaalverlies en verlies van temperatuurcompensatie. Beide effecten kunnen een grote ongewenste invloed hebben op de nauwkeurigheid van de meting.

Het signaalverlies of het verlies als gevolg van de twee verbindingsdraden is als volgt te bepalen. De brugweerstand R_1 is gelijk aan $R_1 = R_0 + 2 \cdot R_l$, waarin R_l de weerstand is van een enkele draad. Het gevolg is dat de effectieve relatieve weerstandverandering afneemt, namelijk:

$$\varepsilon_{\text{eff}} = \frac{\Delta R_1}{R_1} = \varepsilon \cdot \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot R_l}{R_0}} \quad (27)$$

De fout als gevolg van de leidingweerstand is kleiner dan 1% indien $R_l/R_0 \leq 0,005$. Voor een Pt100-element betekent dit, dat R_l niet groter mag zijn dan 0,5 Ω . Om een indruk te geven: deze leidingweerstand wordt bij koperdraad met een doorsnede van 2,5 mm² al bereikt bij een lengte van 71,4 m.

Om de brug in evenwicht te brengen moet men de weerstand in de tegenovergestelde tak vergroten. Geldt $R_3 = R_2$, dan dient de brugweerstand R_4 gelijk te zijn aan: $R_4 = R_0 + 2 \cdot R_l$. In die gevallen, waarin de weerstandopnemer ver van de meet- en regelapparatuur is verwijderd, wordt de leidingweerstand dikwijls precies afgeregeld op een standaardwaarde van 10 Ω . Zoals fig. 17a laat zien, compenseert men de leidingweerstand door met behulp van een instelweerstand R_0 (10 Ω) de totale weerstand in serie met de opnemer af te regelen op 10 Ω . In geval van een Pt100-element dient men voor de brugweerstand R_4 (indien $R_3 = R_2$) een nauwkeurige weerstand toe te passen van 110 Ω .

De afregelprocedure verloopt dan als volgt:

- vervang het Pt100-element ($R_s = R_0 \cdot (1 + \varepsilon)$) tijdelijk door een precisieweerstand, overeenkomende met een temperatuur v_x ;
- regel met behulp van instelweerstand R_0 de brug zodanig af, dat de indicator de temperatuur v_x aangeeft;
- vervang de precisieweerstand weer door de opnemer.

De leidingweerstand is afhankelijk van de omgevingstemperatuur volgens: $R_l(\Delta v) = R_l \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta v)$. Voor de bovengenoemde koperdraad betekent dit voor de totale leiding een weerstandverandering van $4 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$. Omdat de weerstandverandering van een Pt100-element $3,850 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ is, betekent dit een fout van ongeveer 1%.

In fig. 17b is het Pt100-element via een tweedraads systeem aangesloten op een potentiometrische meetschakeling met

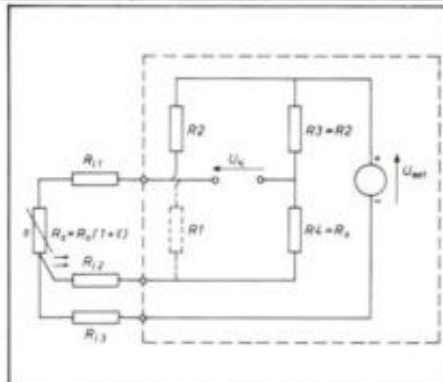


Fig. 18. Doordat R_{l1} en R_{l2} zich in tegengestelde takken van de brug bevinden heffen in het driedraads systeem de effecten van deze leidingweerstand elkaar op. De leidingweerstand R_{l3} maakt geen deel uit van de brug.

een constante excitatiestroom. In deze schakeling treden dezelfde problemen op als in een tweedraads brugstelsel. De leidingweerstand veroorzaakt in dezelfde mate signaalverzwakking en een fout als gevolg van temperatuurvariatie van de leidingweerstand. De afregelprocedure is gelijk aan die van de tweedraads brugschakeling.

DRIEDRAADS SYSTEEM

De ongewenste effecten van de leidingweerstand zijn te reduceren door het toepassen van een driedraads systeem. Zoals fig. 18 laat zien, is het Pt100-element door middel van drie draden met een identieke leidingweerstand aangesloten op de brug. De leidingweerstand R_{l1} maakt geen deel uit van de brug en dient alleen voor het aansluiten van de excitatiespanning op de opnemer. De brugweerstand R_1 bestaat nu uit:

$$R_1 = R_0 \cdot (1 + \varepsilon) + R_{l1},$$

zodat het signaalverlies ongeveer een factor 2 kleiner is dan het verlies bij het tweedraads systeem. Voor het verkrijgen van brug-evenwicht dient, indien $R_3 = R_2$, de brugweerstand R_4 gelijk te zijn aan R_0 . De temperatuurcompensatie van de brug blijft behouden, omdat bij een temperatuurverandering de leidingweerstand R_{l1} en R_{l2} in gelijke mate veranderen en zich in tegenovergestelde takken van de brug bevinden. Al deze voordelen wegen ruimschoots op tegen het nadeel van een extra draad.

Zijn de leidingweerstand niet-identiek, dan kan men door middel van een gecompliceerde afregelmethode de invloed van de leidingweerstand minimaliseren. Hiertoe sluit men het Pt100-element in de aansluitkop kort en meet men op de plaats van de meetschakeling de weerstandswaarden:

$$R_A = R_{l1} + R_{l2},$$

$$R_B = R_{l2} + R_{l3} \text{ en}$$

$$R_C = R_{l1} + R_{l3}$$

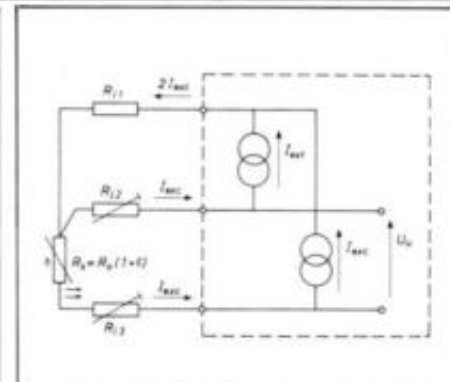


Fig. 19. Het driedraads systeem is ook toe te passen bij een potentiometrische meetschakeling met stroomexcitatie. Hiervoor zijn dan wel twee identieke stroombronnen noodzakelijk.

Met behulp van de formules:

$$R_{l1} = (R_A - R_B + R_C)/2,$$

$$R_{l2} = (R_A + R_B - R_C)/2 \text{ en}$$

$$R_{l3} = (R_B + R_C - R_A)/2$$

zijn dan de drie leidingweerstand individueel te bepalen en door middel van instelweerstand op de voorgeschreven waarde te brengen (bijvoorbeeld 10 Ω). Een eventueel bekende leidingweerstand binnen de beschermhuis dient men te verwerken in R_{l1} .

In fig. 19 is het driedraads systeem toegepast in een potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiestroom. In deze schakeling zijn twee identieke stroombronnen noodzakelijk. Analyse van de schakeling leert, dat door de (identieke) leidingweerstand R_{l2} en R_{l3} een gelijke, doch tegengestelde excitatiestroom I_{exc} vloeit. In de eigenlijke meetkring heffen de spanningen, die als gevolg van de stromen over deze leidingweerstand ontstaan, elkaar op.

VIERDRAADS SYSTEEM

In fig. 20a is de opnemer door middel van vier lange draden (met identieke leidingweerstand) aangesloten op een potentiometrische meetschakeling. In dit vierdraads systeem hebben de leidingweerstand R_{l1} en R_{l4} geen enkele invloed op de grootte van de meetstroom. De invloed van de leidingweerstand R_{l2} en R_{l3} is verwaarloosbaar mits de ingangswaarde van de hier toegepaste digitale voltmeter vele malen groter is, een voorwaarde die in de praktijk eenvoudig is te realiseren. De leidingweerstand veroorzaakt dus geen signaalverzwakking en geen fouten als gevolg van temperatuurveranderingen van de leiding. Afregeling van de leidingweerstand kan dan ook achterwege blijven. In deze schakeling hebben we ten opzichte van een brugschakeling drie precisieweerstanden minder nodig. Een nadeel ten opzichte van de driedraadsmeetschakeling is de extra toevoerdraad, maar de kostprijs hiervan weegt niet op tegen de hogere



LSI-11* COMPATIBLE I/O KAARTEN

Alle GTSC Q-bus* communicatiekaarten zijn speciaal ontworpen voor de LSI-11* serie microcomputers en zijn 100 procent compatible met DEC* software. Alle kaarten hebben een 4-level vector interrupt en een 22 bits adresseer-mogelijkheid. Optionele I/O kaarten zijn verkrijgbaar.

Model 309; compatible met DH 11*

Alle features van DH 11, inclusief DMA mogelijkheid met 22 bits adressering en transparante software besturing.

Model 308; compatible met DZ 11*

8-kanaals multiplexer met softwarematig instelbare baudrates tot 19,2 Kbaud.

Model 304; compatible met DLV 11J*

4-kanaals seriële I/O-poort.

Model 302 en 301; compatible met DLV 11E*

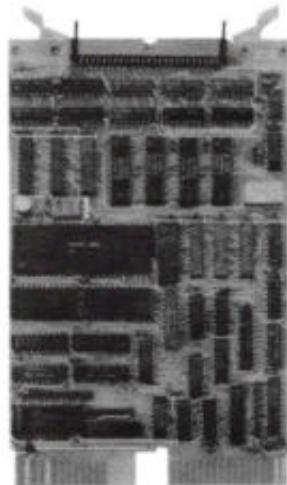
1- of 2-kanaals seriële I/O-poort.

Model 315; compatible met DUV 11*

Bi-synchrone communicatiekaart met besturing voor een Bell 201 modem. Deze kaart kan ook uitgerust worden met een 2-kanaals DMA controller.



Model 315



Model 308

* geregistreerde handelsmerken van Digital Equipment Corporation.

Voor meer informatie betreffende deze en vele andere DEC Q-bus* compatible kaarten, bel of schrijf naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4804 SJ OOSTERHOUT.
TEL: 01620-81600. DOORRIJESNUMMER 81622/896. TELEX: 54598. FAX: 01620-56500.

Contactadvertentie van Geveke Electronics en Lemo.



Kunststofconnectoren met het veilige duw/trek systeem.



De P-serie van Lemo bestaat uit kunststof connectoren die uiterste precisie koppelen aan maximale veiligheid en betrouwbaarheid. Verbindingen die in tal van toepassingen voldoen. Probleemloos; ondermeer door de overzichtelijke kleurcoderingen. En bovendien:

- licht in gewicht
- solide kabelbevestiging door middel van klemhulzen
- de juiste verbinding kan niet missen dankzij positioneernokken
- ronde of rechthoekige chassisdelen
- spatwaterdicht
- kan worden gesteriliseerd.

Voor deze gedegen verbindingen is Geveke Electronics het aangewezen contactadres.

Informeer. Bel (020) 586 15 95

'n Publicatie van de Afdeling Componenten.

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

**Geveke
electronics**

nauwkeurigheid van deze temperatuurmeting.

In fig. 20b is een voorbeeld gegeven van een vierdraads brugschakeling. Twee van de vier draden zijn in de aansluitkop van de opnemer met elkaar doorverbonden. Uitgaande van identieke leiding- en brugweerstand kan men stellen dat de invloed van R_{11} en R_{12} gelijk doch tegengesteld is aan die van R_{13} en R_{14} .

EXCITATIESCHAKELINGEN

De keuze van de schakeling voor het genereren van de voor weerstandmetingen noodzakelijke excitatiespanning of -stroom hangt af van de vereiste stabiliteit en nauwkeurigheid en van speciale eisen voor een specifiek meetsysteem. Veelal hangt de keuze echter ook af van de achtergrond en het hobbyisme van de ontwerper. De keuze reikt van een met discrete componenten samengestelde schakeling tot „systeemoplossingen”, bijvoorbeeld complete module voor signaalconditionering met een programmeerbare, interne excitatieschakeling. In afb. 21 is een overzicht gegeven van enkele van deze module van Analog Devices. Hierna volgen een aantal voorbeelden van mogelijke benaderingen.

Voor meer gedetailleerde schakelingen wordt verwezen naar de nog te bespreken praktische meetschakelingen.



Afb. 21. Voor het meten van de weerstand van transducenten in een industriële omgeving zijn module ontwikkeld die de hiervoor noodzakelijke elektronica bevatten. (foto: Analog Devices)

In fig. 22a is een mogelijke discrete schakeling weergegeven van een stabiele spanningsbron voor de excitatie van een brugschakeling. De schakeling bestaat uit een monolithische spanningsreferentie AD580J en een buffer, samengesteld uit

een operationele versterker en een stroomversterker. Door de toepassing van deze buffer kan men een grotere excitatiestroom verkrijgen, is de excitatiespanning door middel van twee weerstanden programmeerbaar en door toepassing van 'sense'-lijnen op de brug constant. Een voorbeeld van een constante stroombron voor de excitatie van een Pt100-element in een potentiometrische meetschakeling is weergegeven in fig. 22b. De meetstroom (1,5 mA) is nauwkeurig instelbaar met behulp van een 10-slagen instelweerstand. De referentie voor de stroombron is een AD584, een meervoudig referentie-IC van Analog Devices.

Men kan het ontwerp van een met discrete componenten opgebouwde excitatieschakeling voorkomen door toepassing van een kant-en-klaar ontworpen en volledig gespecificeerde module. Deze levert een door middel van een weerstand te programmeren stroom of spanning en heeft veelal de beschikking over 'sense'-aansluitingen, zodat de excitatiespanning op de aansluitingen van de brug nauwkeurig constant blijft, ondanks spanningsvallen over de aansluitdraden. Een voorbeeld van een dergelijke module is de in fig. 23 afgebeelde 2B35. Deze module, die wordt gevoed met een wisselspanning van 105 ... 125 V (50 ... 400 Hz), levert een door middel van een weerstand programmeerbare

Fig. 20. In geval van een potentiometrische meetschakeling met een constante excitatiestroom worden de schadelijke effecten van de leidingweerstand volledig teniet gedaan door het toepassen van een vierdraads systeem (a). Het vierdraads systeem is ook toe te passen in de brug van Wheatstone (b).

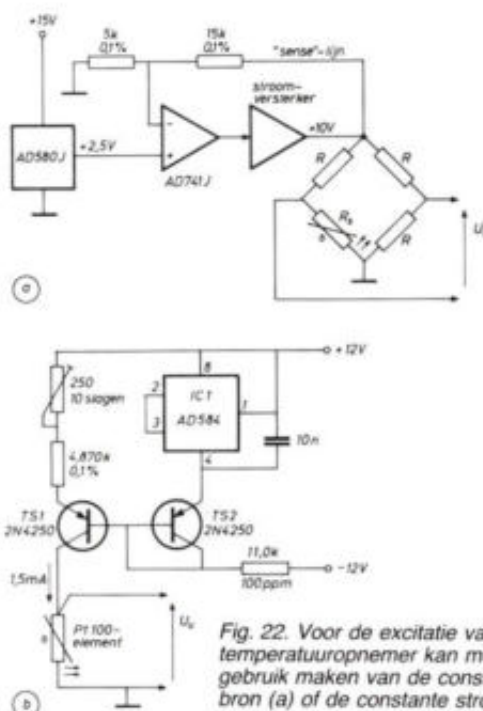
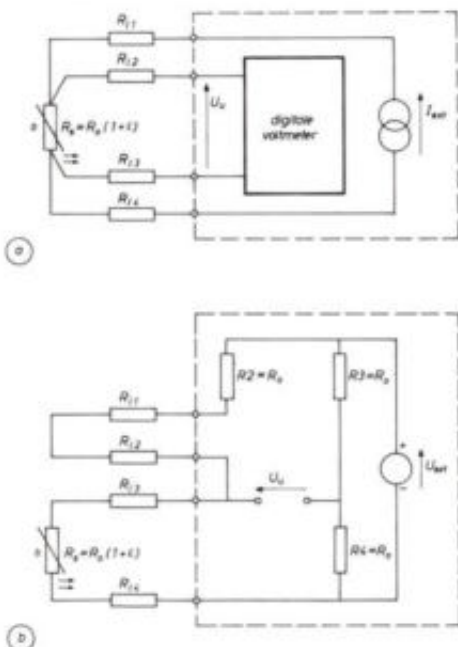


Fig. 22. Voor de excitatie van een weerstand-temperatuuropnemer kan men bijvoorbeeld gebruik maken van de constante spanningsbron (a) of de constante stroombron (b).

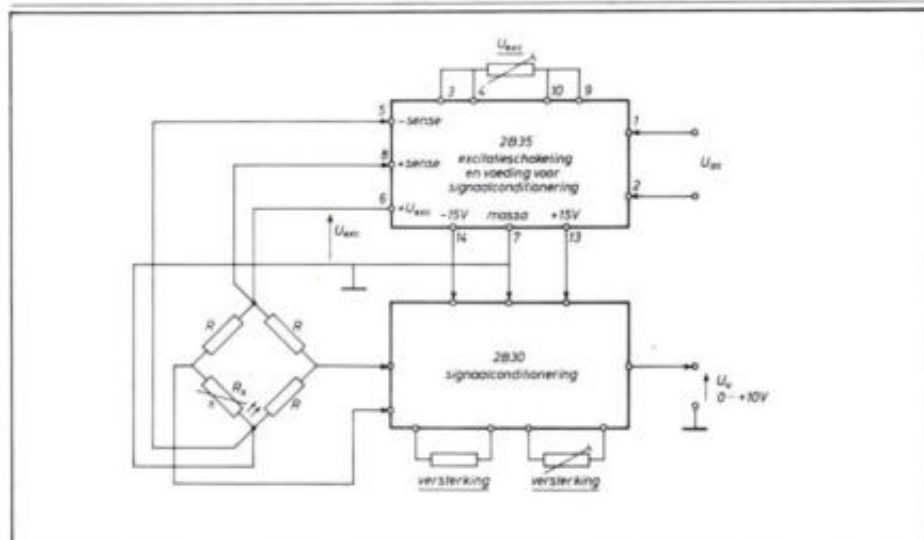


Fig. 23. Voor de signaalconditionering van het uitgangssignaal van bijvoorbeeld een meetbrug heeft Analog Devices diverse modules ontwikkeld. In de hier afgebeelde meetschakeling met een brug van Wheatstone is bijvoorbeeld gebruik gemaakt van een programmeerbare excitatiebron (2B35) en een module voor signaalconditionering (2B30).

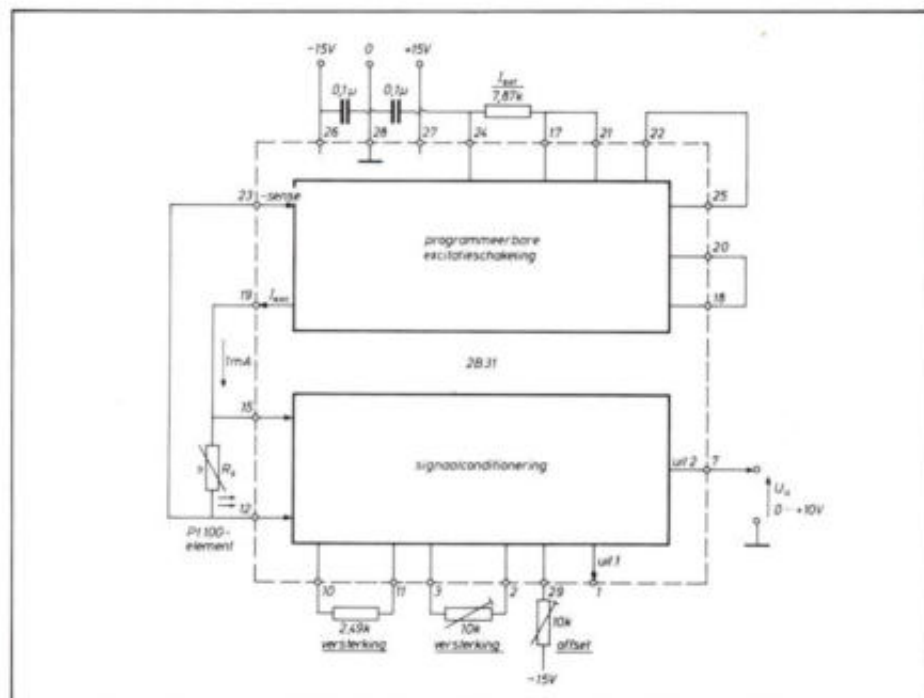


Fig. 24. De module met de type-aanduiding 2B31 van Analog Devices bevat alle elektronica voor het meten van de temperatuur met behulp van een Pt100-element in een industriële omgeving.

excitatie spanning (+1 ... +15 V, max. 125 mA) of excitatiestroom (100 μ A ... 10 mA) en vaste gelijkspanningen van ± 15 V (max. 65 mA) voor de voeding van een schakeling of module voor signaalconditionering.

Voor toepassingen, waarin het gaat om een minimaal aantal componenten, zijn complete modules voor signaalconditionering beschikbaar die naast een programmeerbare excitatieschakeling ook versterker- en filterschakelingen bevatten. Als voorbeeld van een dergelijke module kan de in fig. 24 weergegeven 2B31 dienen, eveneens een component van Analog Devices. Deze module kan een programmeerbare excitatie spanning genereren van +4 ... +15 V (max. 100 mA) of een programmeerbare excitatiestroom van 100 μ A ... 10 mA. De module is verder geschikt voor de excitatie en signaalconditionering van diverse meetschakelingen die werken met verschillende meetmethoden. Vandaar het grote aantal aansluitingen van de module.

RATIOMETRISCHE MEETSCHAKELING

Voor nauwkeurige temperatuurmetingen is de vraag naar een zeer stabiele en nauwkeurige excitatiebron minder klemmend, indien voor de meetschakeling en het uitleesinstrument (bijvoorbeeld een digitale paneelmeter) dezelfde referentie is te gebruiken. De indicatie bij een dergelijke meetschakeling, waarin de verhouding tot de volle schaal nauwkeurig wordt gehandhaafd, is onafhankelijk van het werkelijke excitatieniveau. Deze meetschakeling staat bekend als de *ratiometrische meetschakeling*. In wezen gaat het hier niet om een meetmethode, maar meer om een optie die men kan toepassen in combinatie met diverse meetmethoden.

Een groot aantal digitale voltmeters en A/D-omzetters heeft de beschikking over twee ingangen: een ingang U_{in} voor de te meten spanning en een ingang U_{ref} voor het toevoeren van een externe referentiespanning. Voor de digitale aanwijzing (of uitgangscode) N geldt de relatie:

$$N = K \cdot \frac{U_{in}}{U_{ref}} \quad (28)$$

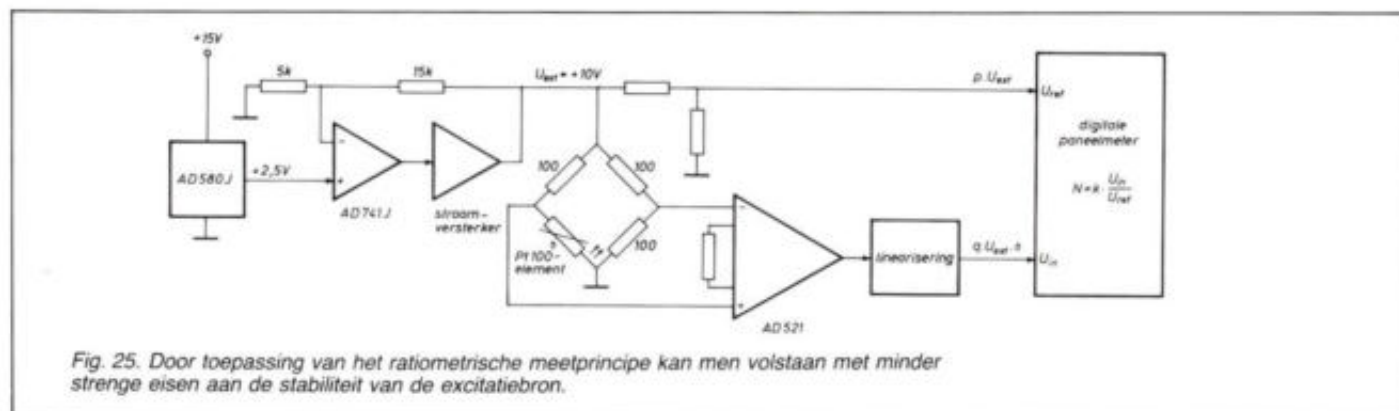


Fig. 25. Door toepassing van het ratiometrische meetprincipe kan men volstaan met minder strenge eisen aan de stabiliteit van de excitatiebron.

Hierin is k een constante, bijvoorbeeld $k = 1000$. In de voorbeeldschakeling in fig. 25 is de ingangsspanning U_{in} de versterkte en gelineariseerde uitgangsspanning van de brug $q \cdot U_{exc} \cdot v$. Hierin komt tot uitdrukking, dat deze spanning afhankelijk is van het excitatieniveau. De ingangsspanning U_{ref} is een via een weerstanddelers verkregen spanning $p \cdot U_{exc}$. Zowel p als q zijn constanten. Invulling van beide uitdrukkingen in formule (28) geeft:

$$N = \frac{k \cdot q}{p} \cdot \frac{U_{exc} \cdot v}{U_{exc}} = c \cdot v \quad (29)$$

Hieruit volgt dat de digitale aanwijzing

onafhankelijk is van de excitatiespanning en recht evenredig met de gemeten temperatuur (c is een constante).

(Wordt vervolgd)

Literatuur:

- [1] H. J. A. Klappe: „Platina-weerstandthermometers voor industriële toepassingen, Deel 1: Pt100-elementen“, Elektronica nr. 86/11, p. 17 ... 29.
- [2] H. J. A. Klappe: „Programmeerbare Pt100-simulatortester“, Elektronica nr. 86-13/14, p. 57 ... 63.
- [3] J. Osinga en J. W. Maaskant: „Handboek elektronische meetinstrumenten“, Kluwer Technische Boeken BV, Deventer (1982), ISBN 90-201-1527-8.
- [4] J. W. Dally et al.: „Instrumentation for Engineering Measurements“, John Wiley & Sons, Inc., New York (1984), ISBN 0-471-04548-9.
- [5] L. Weichert et al.: „Temperaturmessung in der

Technik“, VDE-Verlag, Berlin (1981), ISBN 3-8007-1204-0.

[6] D. H. Sheingold: „Transducer Interfacing Handbook“, Analog Devices, Inc. (1981), ISBN 0-916550-05-2 (Inl.: Analog Devices Benelux).

[7] A. Vanderbril: „Demystificatie van de operationele versterker“, Analog Devices, Inc. (1986), ISBN 90-71640-01-9 (Inl.: Analog Devices Benelux).

[8] „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker“, Band 5, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg (1981), ISBN 3-7785-0682-X, p. 437.

Inl.:

- Thermo-Electra BV, postbus 73, 2640 AB Pijnacker (01736) 4440.
- Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 81500.



ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

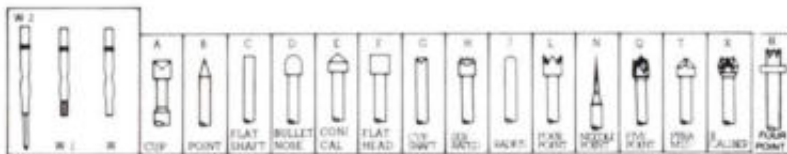
Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technologie biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

Voor alle bekende merken, In- Circuittesters bieden wij een uitgebreid programma TEST-FIXTURES.

Everett Charles is dus de ideale partner voor:

- PROBES
- Complete interfacing tussen "Device" en Tester
- Wist U dat EUROLECTRON B.V. de meeste typen probes en fixtures uit VOORRAAD levert? Interesse? Bel 030-783607 en vraag naar de afdeling Test-equipment.

CONTACT PRODUCTS INC.



euroelectron b.v.
Bendbrandaan 24B 3720 BJ BILTHOVEN
Netherlands

Kabeltoebehoren bijv.

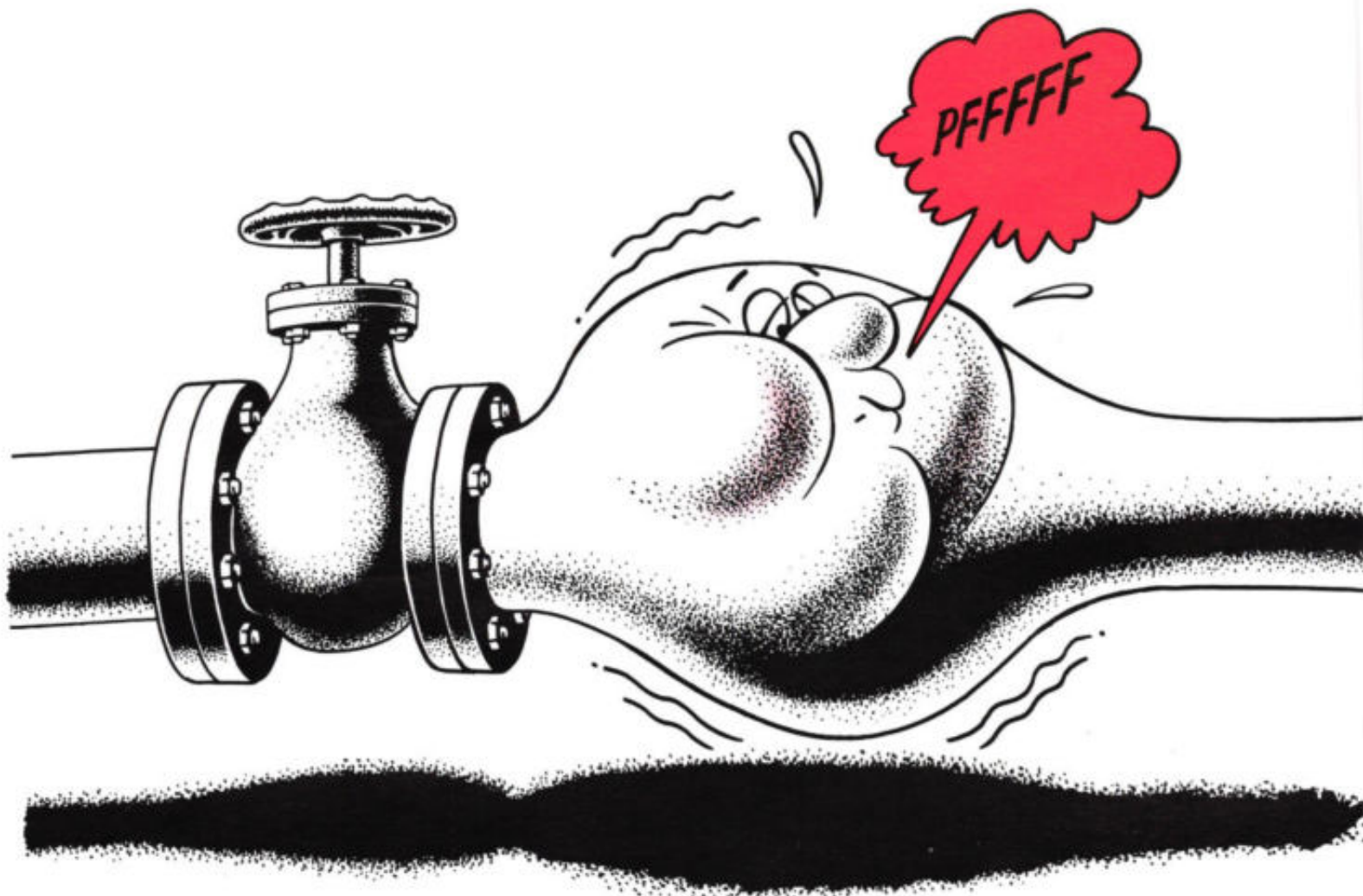
Jobarco levert kabels. Maar ook alles wat daarbij hoort, zoals kabelgoten, bundelmateriaal, beschermingslangen, stekers en knip- en strippgereedschap. En wartels, volgens Din 89280, 46255, 46320 in kunststof en metaal. Direct uit voorraad leverbaar. Tegen vriendelijke prijzen. Een telefoontje en we geven u alle bijzonderheden. Zodat u krijgt wat u zoekt.

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

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313



ELKE REGELING STAAT OF VALT MET DE JUISTE OPNEMER!

Bij meet- en regelprocessen zijn twee zaken echt belangrijk: de opnemers en de daaraan verbonden elektronika. De technologieën die in deze opnemers zijn toegepast, moeten in principe erg eenvoudig zijn, willen we een hoge betrouwbaarheid bereiken.

Randverschijnselen kunnen de basismeting goed verstoren.

Schaevitz heeft zeer bijzondere drukopnemers waarbij de niet bedoelde externe stoorverschijnselen nauwelijks invloed hebben.

Belangrijkste kenmerken

- breed bereik van 25 mm waterkolom - 700 bar
- hoge overbelastbaarheid van 5 maal de werkdruk
- hoge nulpuntstabiliteit van 0,25%
- nauwkeurigheid van 0,25%
- temperatuurcompensatie tot 100°C.
- leverbaar met diverse uitgangskanalen
- 4-20A/0-5V/0-2,5V
- intrinsiek veilige uitvoering (BASEEFA en Cenelec, Class Ia IIc T4)

- volledig roestvast stalen behuizing
- speciale drukkamers vervaardigd uit Inconel en Hasteloy voor metingen aan agressieve stoffen.

Opties

- diverse procesaansluitingen
- speciale drukk bereiken
- kabel- of konnektoraansluiting
- drukverschilmeting nat/nat
- sanitaire seal



**SCHAEVITZ
DRUKOPNEMERS**

BON

voor meer informatie over
Schaevitz drukopnemers

3

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

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VD Delft.

86A372



KONING EN HARTMAN

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



Afb. 1. Kijkje in het applicatielaboratorium voor SMT van Siemens in München. Rechts op de voorgrond is nog net de hanteerautomaat zichtbaar voor het plaatsen van SMD's op de print. Rechts tegen de wand ziet men de gasfase-soldeeroven en links daarvan de zeefdrukinstallatie (foto: Siemens).

Siemens stimuleert SMT via applicatielaboratorium

Hulp van producent slaat brug tussen theorie en praktijk

Ontwikkeling van nieuwe elektronische componenten door de industrie is één ding, toepassing door de afnemers is heel wat anders. Een oude waarheid, die nog steeds geldt, zeker voor de componenten voor oppervlaktemontage. SMT gaat het maken, maar het zal langer duren dan men een paar jaar geleden dacht. De voornaamste problemen bij deze technologie zijn: het solderen, het testen en de hoge investeringskosten bij overschakeling op SMT. De fabrikanten van SMD's kunnen de invoering van SMT versnellen door brede ondersteuning van hun afnemers. Hiertoe heeft Siemens onder andere onlangs een applicatielaboratorium voor SMT opgezet. Dit artikel geeft een kijkje in dit laboratorium, een marktprognose en een aantal notities over de ontwikkelingen, montage mogelijkheden en hanteerautomaten van Siemens.

Producenten van componenten kunnen hun omzet vergroten door een brede ondersteuning aan te bieden aan hun afnemers. Siemens heeft hiervoor 'Anwendungstechnische Laboratorien' opgericht. Reeds in 1953 werd het eerste applicatielaboratorium in gebruik genomen. Inmiddels is deze vorm van technische hulpverlening uitgegroeid tot een groot aantal laboratoria, waar ca. 120 medewerkers rich-

tinggevende toepassingen uitwerken ten behoeve van de industriële elektronica, consumenten-elektronica en communicatietechniek.

SMT-LABORATORIUM

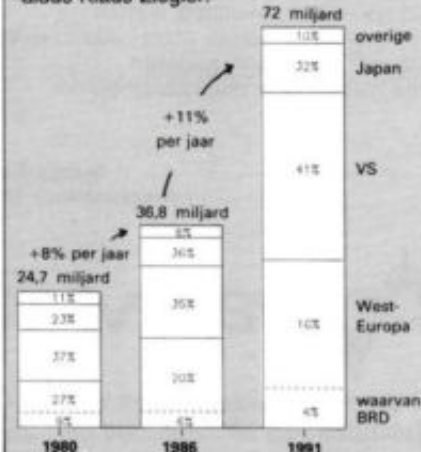
De jongste loot aan deze stam is een speciaal SMT-laboratorium, door Siemens het „SMD-Labor" genoemd. SMT (Surface Mounted Technology), oftewel de techniek

Groei wereldmarkt elektronische componenten 11%

„Voor de wereldmarkt elektronische componenten is de aankomende 5 jaar een gemiddelde jaarlijkse groei te verwachten van 11%, voor Europa en de BRD zijn de percentages respectievelijk 8 en 7%. Ondanks de drukkende concurrentie vanuit Japan en de VS heeft Siemens zich voorgenomen vooral mee te doen met 'high sophisticated'-componenten. Maar ook de standaardcomponenten mogen niet te kort komen". Dit zei Klaus Ziegler, directeur verkoop elektronische componenten van Siemens AG op een onlangs gehouden internationale persconferentie in München. Maar er klonk ook een waarschuwing door. Volgens prognoses van UBB-Spectrum daalt het aandeel van de Westeuropese componentenindustrie in de wereldproductie van 27% in 1980 en 20% in 1986 tot 16% in 1991!

„Niet van de conventionele producten, maar veelmeer van de geïntegreerde schakelingen en discrete halfgeleiders komen de belangrijkste groei-impulsen". Ziegler noemde getallen om deze stelling te ondersteunen. In het afgelopen bedrijfsjaar heeft de componentengroep van Siemens na een groei van 10% een omzet bereikt van 2,3 miljard DM. Daarnaast werd nog eens voor 800 miljoen DM componenten geleverd aan andere groepen van de onderneming. Uitgaande van de huidige stand van zaken berekende hij een gemiddeld groei voor de componenten (IC's en discrete halfgeleiders) van Siemens op de wereldmarkt van meer dan 14%. In West Europa zal de omzet jaarlijks 11% en in de BRD 10% toenemen. Dat is 3% meer dan de algemene gemiddelde groei in deze regionen. De IC's en discrete halfgeleiders dragen bij Siemens op dit moment drievijfde van de totale omzet aan componenten.

Ten behoeve van de SMT komen steeds meer actieve en passieve componenten beschikbaar. Siemens schat, dat rond 1990 de helft van alle gebruikte componenten als SMD is uitgevoerd. Men acht uiteindelijk 80% als maximaal haalbaar. „De gebruiker van elektronische componenten op deze weg te ondersteunen, is een duidelijk uitgesproken doel van de Siemens-marketing", aldus Klaus Ziegler.

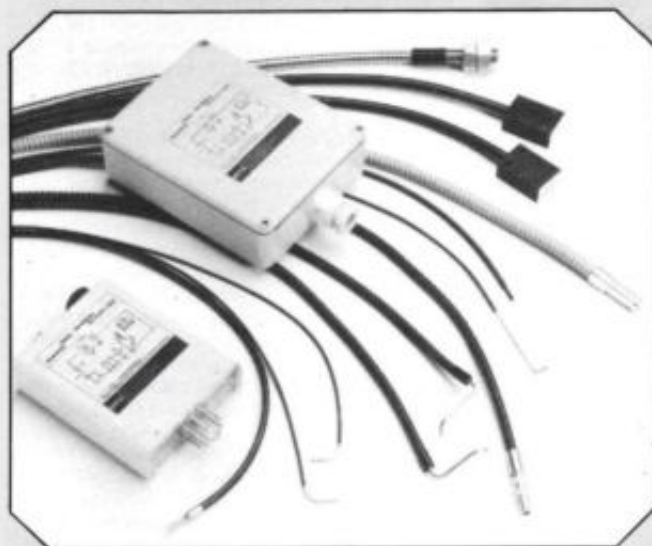


Groei van de markt voor elektronische componenten in de belangrijkste westerse landen in dollars (bron: UBB-Spectrum).

FASOP®

Swiss made

Glasvezelsensoren + opto-elektronica van ERNI



Erni biedt met het FASOP-systeem een nieuwe en moderne oplossing voor veel automatiserings- en rationaliseringsproblemen.

De opto-elektronische versterkers zijn ongevoelig voor vreemd licht en de hoge meetsnelheid (4 kHz), gekombineerd met hoogwaardige glasvezelsensoren, maakt detectie mogelijk tot op 0,01 mm nauwkeurig.

De haarfijne glasvezels (70 µm) waaruit de lichtgeleiders zijn opgebouwd, bezitten uitmuntende optische, mechanische en chemische eigenschappen, waardoor ook lastige toepassingen gerealiseerd kunnen worden.

Uw controle-, detectie-, meet-, positionerings- en telprobleem laat zich met Fasop oplossen.

Vraag uitgebreide documentatie.

Marijkehal
Standnummer 156



van vliet

Technische Handelmij Van Vliet - Pijnacker BV
Vlielandseweg 20 Postbus 65 2640 AB Pijnacker
Telex: 38247 Telefoon: 01736 - 3905*

HARTMANN FAMILIE-PORTRÉT R.F.I.-FILTERS VAN GOEDEN HUIZE VRAAG KATALOGUS NR 5



EEN KOMPLETE SERIE NET-ONTSTOORFILTERS
IN ALLE GANGBARE BEKENDE UITVOERINGEN
STAAN TE UWER BESCHIKKING.

**GUNSTIG IN PRIJS
SNEL GELEVERD-VOORRAAD
GOEDKEURINGEN
BEL: 080-58 38 58***

**schakelaar
dubbelpolig**

- zwart
- rood (verlicht)
- groen (verlicht)

1 of 2 fuse



**521/522-serie
1-2-4-6 Amp.**

1 of 2 fuse
**518/519-serie
1-2-4-6 Amp.**

**513-serie
1-3-6A.**



**514-serie
1-3-6A.**



**511-serie
1-3-6A.**



In de verschillende series zijn varianten mogelijk met verbeterde demping, dubbele spoelen, of uitvoeringen voor medische toepassing. Ook kunnen netfilters aangepast worden aan de eisen die U stelt. Prototypen binnen max 3 weken.



VARILEC b.v.

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

van oppervlaktemontage is in toenemende mate een rode draad die loopt door de gehele toepassingstechniek. Het applicatielaboratorium staat ten dienste van zowel interne bedrijven als externe afnemers. Naast de toepassingstechnische marketing-ondersteuning voor de componenten voor oppervlaktemontage (SMD's, Surface Mounted Devices) stelt men technische documentatie samen voor de verwerking van SMD's en adviseert men de klant bij het ontwerp en de fabricage van SMD-produkten (met betrekking tot print-layout, zeefdrukken van soldeer pasta, hanteerautomaten, reflow-solderen, e.d.). Tot de interne activiteiten behoren onder andere de beoordeling en beproeving van SMD's en hun verpakking, coördinatie van de produktspecifieke activiteiten van de componentengroep en het adviseren van systeemontwerpers binnen het Siemens-concern.

TOEGEPASTE APPARATUUR EN TECHNIEKEN

In het applicatielaboratorium staan twee werkzaamheden op de voorgrond: het ontwerpen van de print-layout en het automatisch monteren van de SMD's. Het voor het printontwerp gebruikte CAD-systeem bestaat uit een, in afb. 2 weergegeven EGS300 van Hewlett-Packard, waarvoor het laboratorium de programmatuur heeft uitgebreid, voornamelijk om de hanteerautomaten eenvoudiger te kunnen programmeren. Om in het SMT-laboratorium kleine proefseries te kunnen produceren, is de in afb. 3 weergegeven hanteerautomaat van het type MS72 geïnstalleerd die alle tot nu toe bekende SMD's kan verwerken. Het CAD-werkstation is gebruikersvriendelijk verbonden met de automaat om het programmeren hiervan sterk te reduceren. Speciale programmatuur (een 'preprocessor') voorziet de hanteerautomaat van alle specifieke gegevens voor print en componenten.



Afb. 2. In een ander hoekje van het SMT-laboratorium staat het CAD-systeem opgesteld, een EGS300 van Hewlett-Packard (foto: Siemens).

Voor de solderen van de SMD's op de print experimenteert men in het SMT-laboratorium met zowel soldeer pasta als lijm en met verschillende soldeermethoden. Het doel van het lijmproces is alle componenten met één golf vloeibaar soldeertin en in één gang te solderen (golfsolderen). Gedurende tijden tot 5 seconden zijn de componenten hierbij onderhevig aan temperaturen tot +260°C.

Een stap verder voert het zogenaamde gasfase-solderen, waarbij men de gehele printkaart gelijkmatig en zonder gevaar voor oververhitting tot een gedefinieerde temperatuur verhit. Damp van fluor-koolwaterstof slaat bij +215°C neer op de te solderen en met soldeer pasta gedefinieerde plaatsen, de onstane condensatiewarmte doet het verbindende soldeertin in

korte tijd smelten. Voor het op een rationele wijze aanbrengen van soldeer pasta adviseert Siemens haar afnemers bij kleinere aantallen – tot ongeveer 10 stuks – sjabloondruk toe te passen. De sjablonen bestaan uit geëtste messingfolie. Voor grotere productieseries kan men de soldeer pasta rationeler aanbrengen volgens de zeefdruk methode.

Tot de uitrusting van het SMT-laboratorium behoort een gasfase-soldeeroven die op afb. 1 rechts tegen de wand zichtbaar is. Men kan echter ook op wens van de klant golfsolderen. Na herhaalde wensen van klanten biedt het laboratorium nu ook de service om „Mikropack“-componenten als SMD's te verwerken (monteren en solderen). Deze componenten worden door middel van de hanteerautomaat in soldeerpa-

Ondersteuning in woord en beeld

SMD, oppervlaktemontage, hanteerautomaten: trefwoorden die behoren bij de moderne fabricage van printkaarten. Bij oppervlaktemontage worden de componenten direct op de print gesoldeerd en niet meer ingestoken. De voordelen zijn overtuigend: kleinere printen, hogere pakkingsdichtheid, rationelere fabricage, grotere betrouwbaarheid, e.d.

Maar waar moet men rekening mee houden bij de omschakeling op oppervlaktemontage? Welke voordelen levert dat op? Zijn er geschikte hanteerautomaten? Welke soldeertechniek is het geschiktst? Hoe dient de print-layout eruit te zien? Welke componenten voor oppervlaktemontage zijn reeds be-

schikbaar? Vragen, waarvan het antwoord bepalend is voor de efficiency van de fabricage.

Om te helpen bij het beantwoorden van deze



vragen heeft Siemens een uitgebreid documentatiepakket samengesteld over het brede spectrum componenten voor oppervlaktemontage in de gebruikelijke afmetingen, de flexibele hanteerautomaten voor kleine en grote productieseries en de toepassing van SMT in de eigen produkten. Over dit onderwerp is eveneens een VHS-videocassette „SMD“ op leenbasis beschikbaar (speelduur 18 minuten).

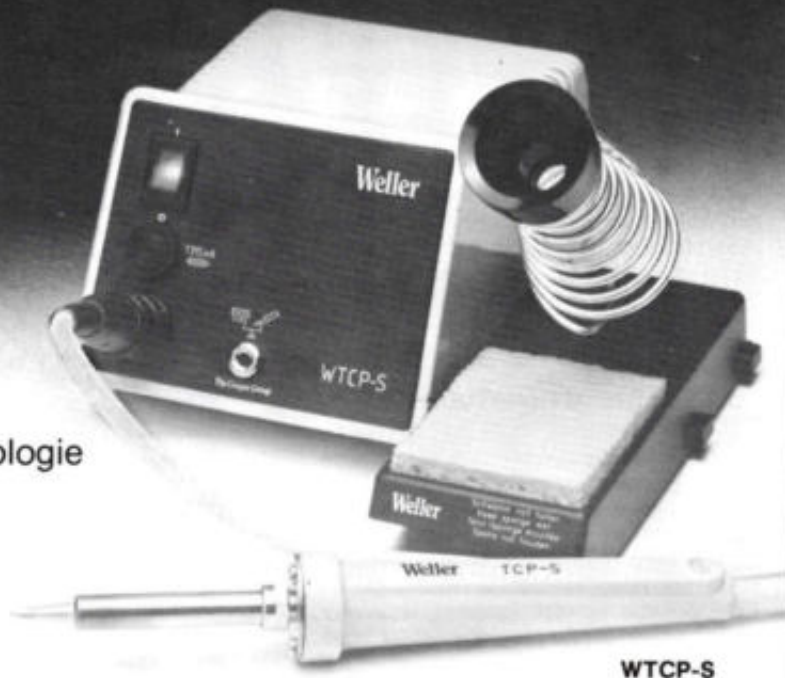
Inl.: Siemens Nederland NV, afdeling Elektronische Componenten en Systemen, Wilhelmina van Pruisenweg 26, 2595 AN Den Haag (070) 782694.

Mooi?..Weller

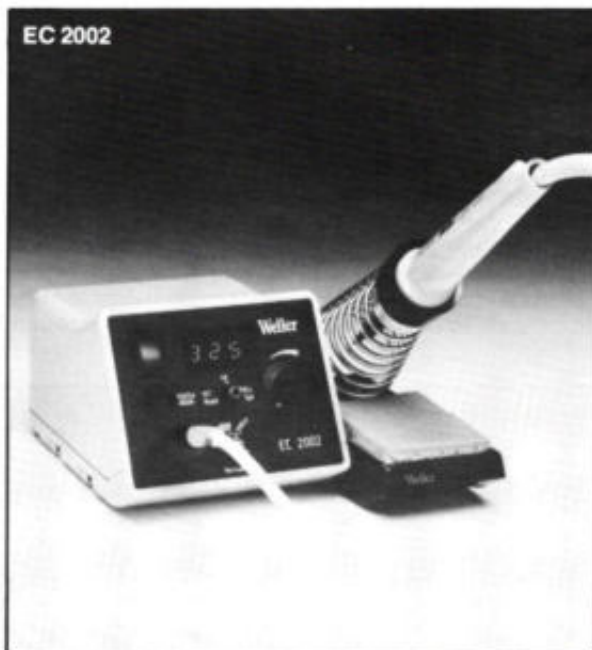
De nieuwe generatie
soldeerstations van Weller
zijn niet alleen mooi.

De Magnastat en Temtronic technologie
blijven gehandhaafd.
Als geheel dus een plaatje...

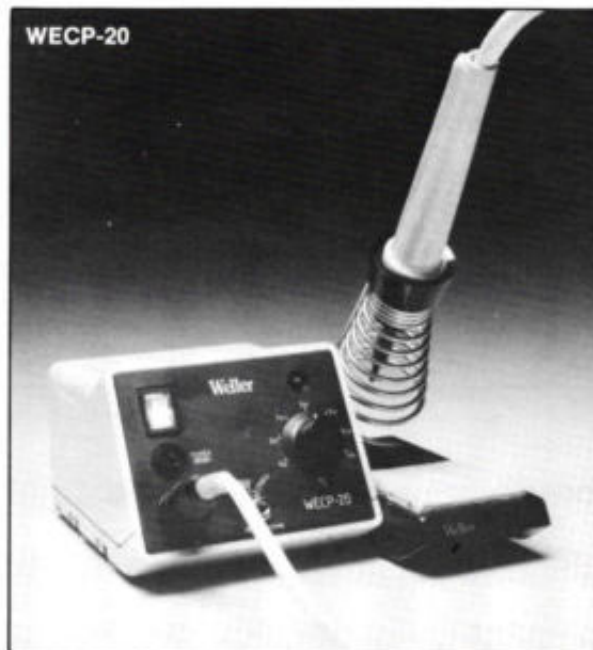
Weller voor professioneel
solderen en desolderen.



WTCP-S



EC 2002



WECF-20

NITEK SYSTEMS BV POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE TEL.03240-19560

CooperTools

VERKRIJGBAAR BIJ:

INTRONICS - **BARNEVELD** - 03420-15045 • GEBR. TIMMERMANS - **EINDHOVEN** - 040-116360 • GRO-HAM -
GELDERMALSEN - 03455-2341 • OSCAR KEIP - **GRONINGEN** - 050-184360 • LUIJER TOOL SERVICE -
DEN HAAG - 070-248686 • TEXIM ELECTRONICS - **HAAKSBERGEN** - 05427-33333 • HAPROKO -
HALFWEG - 02907-5873 • A.K.B. TECHNIMA - **LEIDEN** - 071-765200 • DISPLAY ELEKTRONIKA - **UTRECHT** -
030-315416 • E.C.S. - **UTRECHT** - 030-625455



Afb. 3. Voor de productie van proefseries heeft het SMT-laboratorium de beschikking over een HS72-hanteerautomaat (foto: Siemens).

sta gezet en daarna in de gasfase-soldeeroven gesoldeerd.

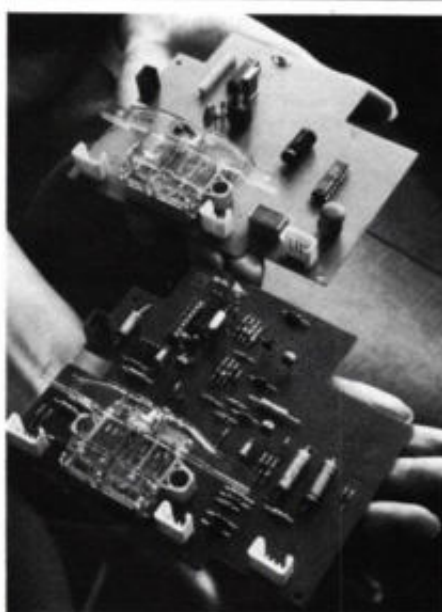
PROJECTEN

In de nog relatief korte tijd van het bestaan van dit laboratorium zijn twee kenmerkende SMT-projecten tot een goed einde gebracht. In de eerste plaats betrof dat een in afb. 4 weergegeven „gemengde” printkaart (SMD's én conventionele componenten) voor Siemens UK, waarmee de 'Master-set III', een druktoestelefoon-toestel rationeler is te produceren. Ten tweede ontwierp men het elektronische hart van een verwarmingsschakelklok voor een extern bedrijf: de firma Alfons Weiss KG (AWE) in Gosheim.

COMMENTAAR

Voor al de overschakeling in soldeertech-niek bij toepassing van SMD's wekt bij de afnemers nogal wat argwaan. Ze kennen dit probleem maar al te goed, maar op den duur zullen ze er toch niet omheen kunnen.

Alleen al het vervallen van de boorkosten, die tot 10% van die van de hele printkaart kunnen bedragen, hakken er behoorlijk in. Daarnaast zijn de printen, bij het tweezijdig aanbrengen van componenten, ook nog eens meer dan 50% kleiner. Maar het gaat



Afb. 4. Vergelijking tussen een met conventionele componenten opgebouwde print en een „gemengde” print met conventionele componenten op de componentzijde en SMD's op de soldeerzijde. Het gaat hier om een, in het SMT-laboratorium ontwikkelde printkaart voor een drukknop-telefoon-toestel (foto: Siemens).

Hanteerautomaten van Siemens

Voor de flexibele montage van SMD's heeft Siemens de beschikking over verschillende typen automaten, waaronder de MS72 en HS180. De eerste is ook in gebruik in het applicatielaboratorium voor SMT in München ten behoeve van de fabricage van kleine proefseries. Beide apparaten zijn opgebouwd uit modules. Gezien het aantal vrijheidsgraden en de vrije programmeerbaarheid past het niet meer om hier te spreken van 'pick-and-place'-systemen, een kreet die men overigens veel te veel bezigt. We hebben hier te maken met hanteersystemen met een cartesische geometrie.

Het grootste hanteersysteem is de HS180. Dit systeem is toe te passen als 'stand alone' en als onderdeel van een uitgebreid CIM-systeem. In fig. 1 is een batterij van vier van deze automaten weergegeven. Exacte ver-

werkingssnelheden zijn moeilijk aan te geven in verband met de vele configuratiemogelijkheden. Om de gedachten toch enigszins te bepalen: volgens Siemens kan een CIM-configuratie met drie HS180-automaten zo'n 12.000 SMD's per uur verwerken. Afhankelijk van de af te leggen weg en het aantal variaties in adaptorwisselingen kan de in fig. 2 weergegeven MS72 maximaal 4000 SMD's per uur plaatsen. In tabel 1 zijn ter vergelijking de belangrijkste parameters van beide systemen aangegeven.

CIM

Siemens maakt voor wat betreft de opbouw van een SMT-produktielijn gebruik van het bouwstenenprincipe, waarbij de bouwstenen door hun modulaire opbouw flexibel aan elkaar zijn te koppelen. Het zou te ver voeren

om alle mogelijke configuraties te beschrijven. Daarom volstaan we met een mogelijke opbouw van een flexibel montagesysteem voor SMD's, zoals weergegeven in fig. 3. Het hart van het systeem wordt gevormd door een aantal hanteerautomaten van het type HS180 (b). De invoer kan bijvoorbeeld met de hand plaatsvinden via een zeefdrukinstallatie (e) en een station (d) voor tussenopslag (in bijvoorbeeld paternosters) of automatisch met een auto-carrier (i) en hanteerparaat voor het laden van cassettes (h) of een transportband via een station (c) voor het omkeren van de printen (bij dubbelzijdige montage) en een als lijmsstation gebruikte HS180 (a).

De printen met de geplaatste SMD's kunnen daarna worden gesoldeerd in een reflow-soldeerinstallatie (g) of in geval van lijmmontage uitgehard in een uithardingsoven (f) en gekeerd in station (c). De afvoer kan plaatsvinden via transportbanden of via een station voor tussenopslag (h) en auto-carrier (i). Alle transportmogelijkheden zijn modulair voor wat betreft de breedte, men maakt gebruik van een raster van 30 mm.

MONTAGEMOGELIJKHEDEN

In fig. 4 zijn de verschillende stappen weergegeven bij de productie van SMT-printen. De noodzakelijke stappen zijn afhankelijk van de mogelijke opbouw van de print: volledig SMD (a), gemengde componenten met SMD's op de soldeerzijde (b) en gemengde componenten met SMD's op component- en soldeerzijde (c). Deze figuur behoeft geen verdere toelichting. Over dit onderwerp is reeds eerder gepubliceerd [1].

BESTURING

We willen echter wel enige toelichting geven op de toegepaste besturingen. Elk station

type:	HS180	MS72
afmetingen in mm (L × B × H)	1590 × 2110 × 1620	1700 × 1100 × 1400
massa (kg)	800	1300
max. snelheid positioneren (m·s ⁻¹)	1,5	0,8
versnelling (m·s ⁻²)	15	9,8
resolutie (mm)	0,01	0,01
reproduceerbaarheid (mm)		±0,02
uitgeoefende kracht door effector (N)	2 ... 8	1 ... 4
abs. montage-onnauwkeurigheid (mm)	±0,08	±0,08
opening centreerklaauw (mm)	1,2 ... 14	1,2 ... 14
min. druk perslucht (bar)	6	6
kleinste hoekverdraaiing effector (°)	1	1
aantal rasterposities van 30 mm voor aanvoer SMD's	2 × 15	36
max. aantal aanvoersporen	180	210
max. afmetingen print (mm)	460 × 460	270 × 235

Tabel 1. Vergelijking van de voornaamste parameters van de HS180 en MS72.

zeker niet alleen om de soldeertechnieken. SMT is alleen optimaal toe te passen bij een consequente integratie van het gehele productieproces: men zal over moeten schakelen op *flexibele procesautomatisering (CIM)* om een maximaal rendement te bereiken.

Zeer veel componenten zijn al in diverse SMD-uitvoeringen beschikbaar. Langzamerhand verschijnen ook van producenten zijde diverse handleidingen. Deze en de applicatielaboratoria, zoals die bij Siemens kunnen een noodzakelijke brug slaan tussen theorie en praktijk.

De euforie rond de introductie van de oppervlaktemontage is reeds verdwenen. Nu krijgen we te maken met op de praktijk gerichte oplossingen die het de Westeuropese industrie mogelijk moet maken, een gunstige uitgangspositie te verwerven ten opzichte van het Verre Oosten, maar ook de Verenigde Staten. Ontwikkelingslanden zullen waarschijnlijk direct in de SMT stappen, bedrijven met een verouderde uitrusting zullen dat ook doen. Bij bedrijven met een relatief modern machinepark en vakbekwaam personeel zal men zich wellicht eerst enige malen bedenken. Dat kan echter levensgevaarlijk zijn. Zonder direct alle

nog goede apparatuur de deur uit te zetten zou men echter wel alvast de nodige kennis in huis kunnen halen door proefprojecten op te starten. Applicatielaboratoria, zoals dat van Siemens in München, kunnen ook goede diensten bewijzen. Maar primair zal men zich moeten verdiepen in de nu al her en der verschijnende literatuur op dit specifieke vakgebied.

Literatuur:

- [1] *Themanummer oppervlaktemontage*, ELEKTRONICA nr. 13/14 1985.
- [2] Th. W. Polet: „Oppervlaktemontage met de Franse slag”, ELEKTRONICA nr. 6 1985, p. 27 ... 33.

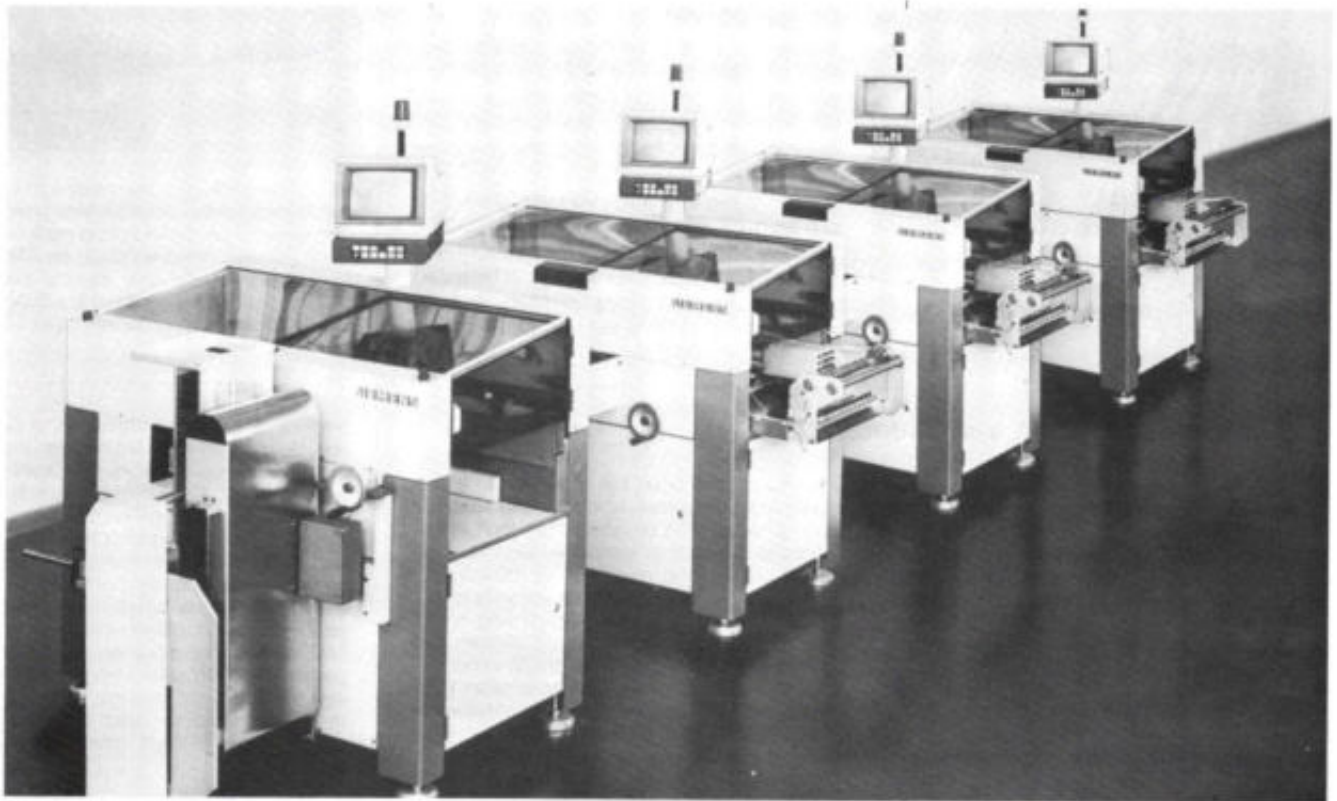


Fig. 1. Vier hanteerautomaten van het type HS180 op rij.

van de in fig. 3 weergegeven produktielijn is voorzien van een eigen microprocessor die voor dat station de uit te voeren bewerkingen bestuurt. De processoren zijn via een *IEC-bus* verbonden met de 'master'-processor die verantwoordelijk is voor de algehele coördinatie. Deze laatste processor is op zijn beurt weer via een seriële RS232-interface verbonden met het totale CIM-systeem. Bij de MS72 hoort standaard een procescomputer met toetsenbord, 9-inch beeldscherm, 512-Kbyte werkgeheugen en microdiskettes (2 x 256 Kbyte). Hier is ook 'teach-in'-programmering mogelijk, hoewel er ook weer via een RS232-interface hiërarchieke besturing kan plaatsvinden vanuit een uitgebreid CAD/CAM-systeem.

DE MS72

In fig. 5 zijn de verschillende mogelijkheden voor het MS72 bij elkaar gebracht. Deze hanteerautomaat is er in twee uitvoeringen: bij de MS72A moet men de printen met de

hand inbrengen, bij de MS72B gebeurt dit automatisch. In de figuur zijn de zes belangrijkste modules voor het toevoeren van SMD's te zien. In de eerste plaats de doorschuifmagazijnen (a), die voor chip-carriers (b), dan twee typen voor SMD's in tape (c en d) en twee modules voor los gestorte componenten. Daarbij dienen de componenten met rechthoekige vormen, zoals chips (e), op andere wijze te worden aangevoerd dan die met cilindrische vormen (f). Tenslotte vermelden we nog de toepassingsmogelijkheden van verschillende sensoren. In de eerste plaats zal moeten worden gecontroleerd of bepaalde componenten al dan niet aanwezig zijn. De volgende stap is het herkennen van het type SMD en het vaststellen van de waarde van een weerstand, capaciteit of inductiviteit. In bepaalde gevallen kunnen ook al functionele testen worden uitgevoerd op transistoren. Iets eenvoudiger is het herkennen van componenten aan coderingen of 'kleurdichtheid'. Als laatste vermelden we nog de adaptors voor de grotere

componenten die niet of moeilijk met de effector zijn op te pikken.

EFFECTOR

Bij SMT-automaten zal men meestal gebruik maken van een speciale effector. Bij de Sie-

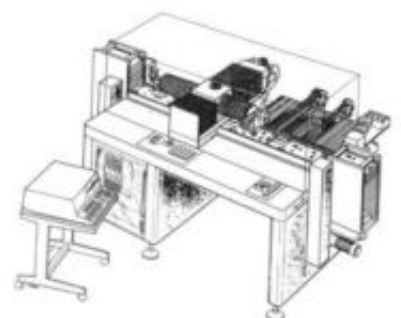


Fig. 2. Hanteerautomaat van het type MS72.

mens-automaten is dat een zuigpijp, die de door de programmatuur opgegeven component bij het aanvoerstation oppikt. Door het gebruik van zo'n pijp is reeds een controle-mogelijkheid aanwezig voor het al dan niet aanwezig zijn van de component. Voordat de effector de component op de print plaatst, wordt die component met behulp van twee tangen of klauwen exact op de pijp gepositioneerd. De nauwkeurigheid van deze operatie is af te leiden uit de absolute plaatsings-onnauwkeurigheid van het systeem, die is opgegeven als $\pm 0,08$ mm.

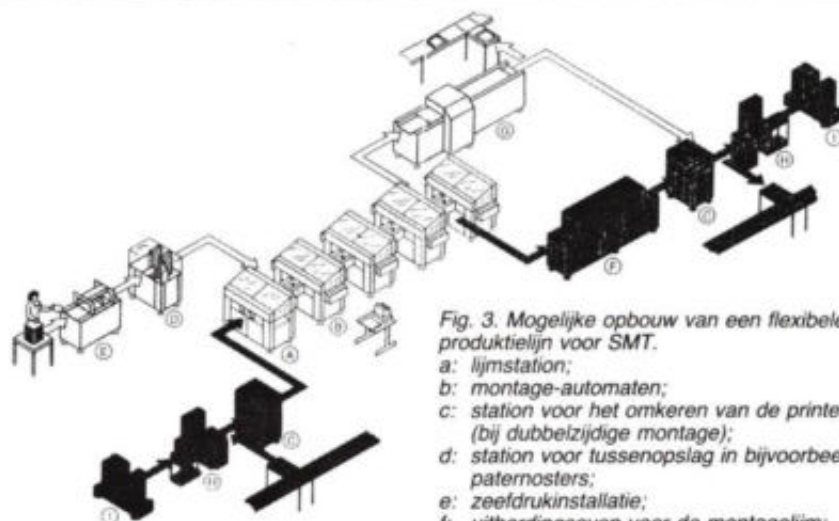


Fig. 3. Mogelijke opbouw van een flexibele productielijn voor SMT.
a: lijmstation;
b: montage-automaten;
c: station voor het omkeren van de printen (bij dubbelzijdige montage);
d: station voor tussenopslag in bijvoorbeeld paternosters;
e: zeefdrukinstallatie;
f: uithardingsoven voor de montagelijm;
g: reflow-soldeerinstallatie;
h: hanteerapparaat voor het laden van cassettes;
i: auto-carrier.

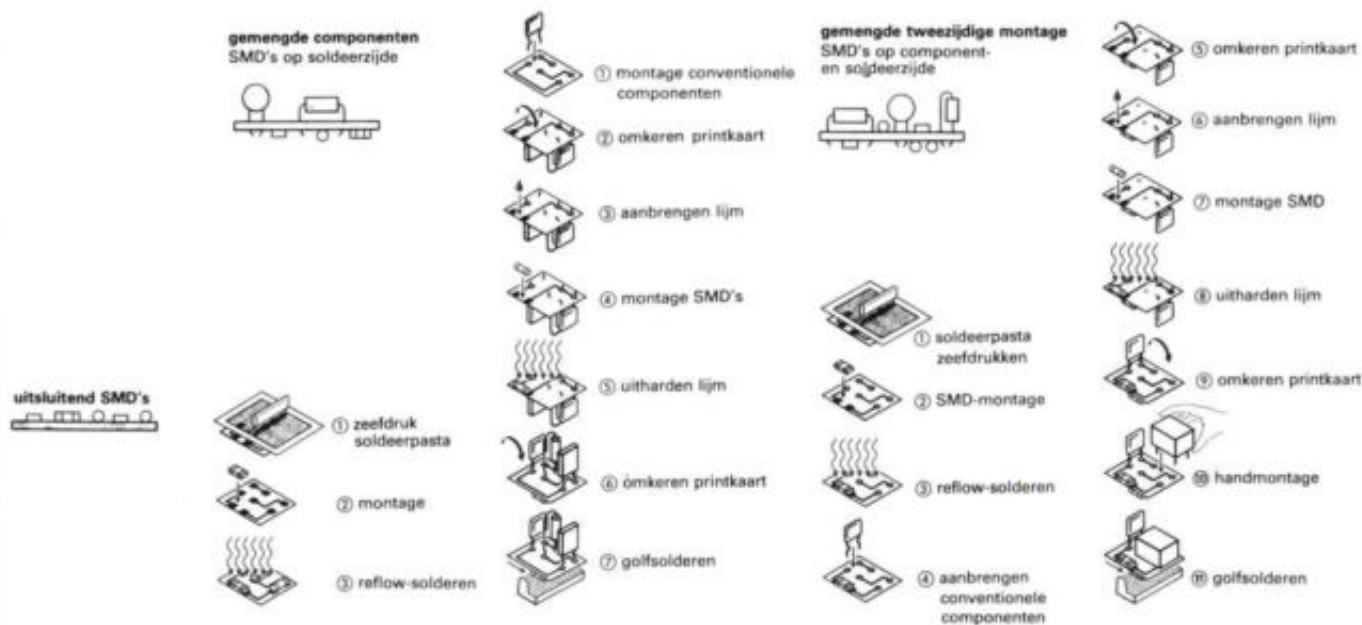


Fig. 4. De diverse produktiestappen bij de verschillende mogelijkheden van print-opbouw bij oppervlaktemontage.

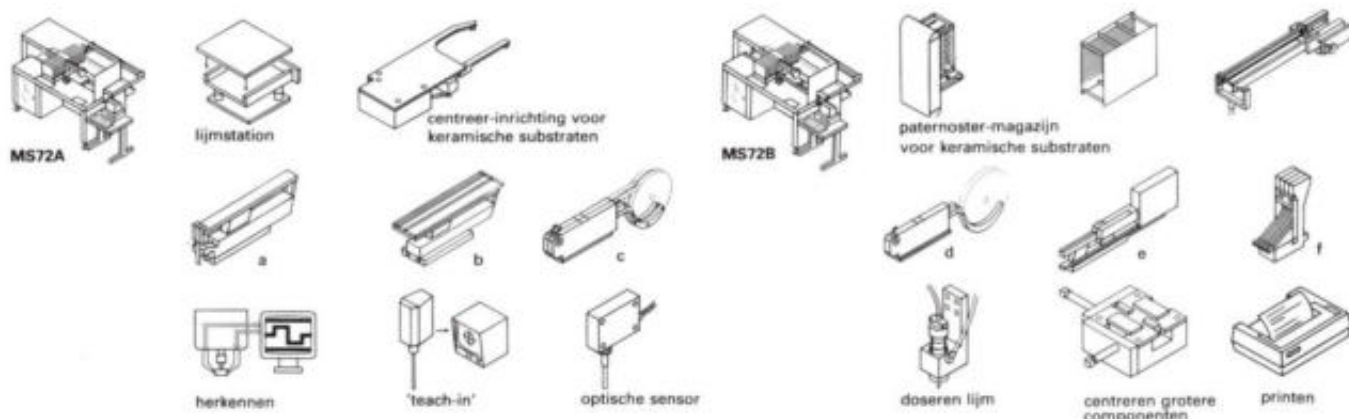


Fig. 5. Opbouw van de MS72A en MS72B uit bouwstenen, waarvan de belangrijkste typen hier zijn samengevoegd in één schets.

Electronica 86

12e Internationale vakbeurs voor elektronische Componenten en Bouwgroepen.

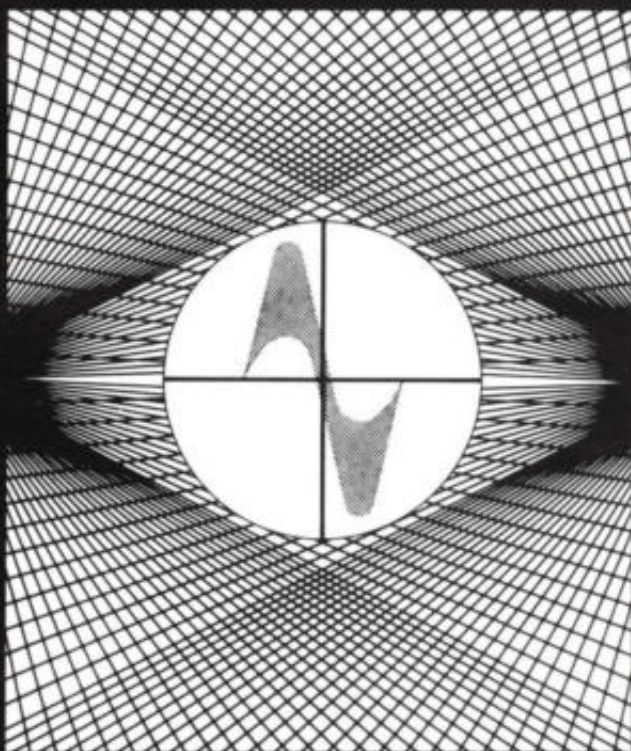
Kongresprogramma:

12e Internationale Kongres op het gebied der mikro-elektronika.

3e Internationale makro-elektronische konferentie.

D.G.Q. Symposium, Kwaliteitsbewaking bij elektronische Componenten, Kongres over sensorische analyse.

München, 11 t/m 15 november



electronica 86 - Bon

Graag ontvang ik nadere informatie:



Naam: _____

Firma: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

MESSE MÜNCHEN  INTERNATIONAL

Inlichtingen:

Nederlands Centrum voor Handelsbevordering N.C.H., Postbus 10, 2501 CA Den Haag, Telefoon 070 - 47 82 34, Telex 32306.

Vermason

"zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische componenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een compleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560



ROTOR

AMSTERDAM

staat al 50 jaar
voor electronica

In het kader van het jubileumjaar **demonstratie** aan de bar, van het totale

**TRIO
SOAR
en
FLUKE
meetprogramma**

In samenwerking met de importeurs worden de showdagen op 26 en 27 september gehouden.

Bel even voor een afspraak
020-833187

Rotor Amsterdam B.V.

Kinkerstraat 55 1053 DE Amsterdam

FORCE computers, toonaangevend in VME-bus kaarten en systemen

VME-bus, de nieuwe industriële wereld-standaard

- voldoet aan de IEC en IEEE norm
- grote flexibiliteit door een uitgebreide reeks van produkten
- garandeert hoogwaardige kwaliteit

Leveringsprogramma:

- processorkaarten 16- en 32-bit (co-processor als optie)
- geheugenkaarten, dynamisch of statisch, 16- of 32-bit breed
- controller- en I/O-kaarten
- grafische kaarten
- complete systemen
- software/target ontwikkelingsystemen, werkend onder het Real-Time-Operating-System PDOS* alsmede UNIX*, met FORTRAN77, Pascal en C als programmeertalen.

Datasheets en manuals op aanvraag beschikbaar

* UNIX is een handelsmerk van Bell Laboratories Inc., AT&T

* PDOS is een handelsmerk van Eyring Research

 **Alcom Computer Systems bv**



Postbus 794, 2900 AT Capelle a/d IJssel, Esse Baan 1, Telefoon 010 - 451 95 33 Telefax 010 - 458 64 82, Telex 26160

POWER ELECTRONICS B.V.

OLTRONIX VOEDINGEN

B700D LABPAC

EEN NIEUWE VEELZIJDIGE LABORATORIUM
VOEDING VAN OLTRONIX

0 - 75 Volt

0 - 7 Amp.

Met digitale of analoge spanning- en
stroommeting.

Mechanisch digitale instelling van
spanning en stroom
met 10-slagen potentiometer.



POWER ELECTRONICS B.V.

Euroweg 15 9351 EM Leek
Postbus 14 9350 AA Leek

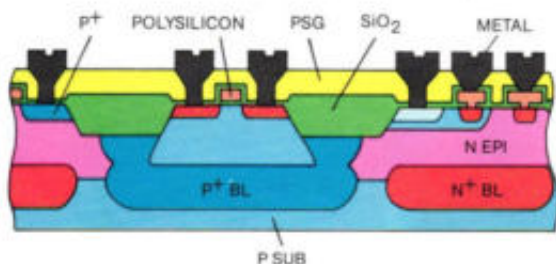
Tel. 05945 - 12700/12784

Telex: 53301 Telefax: 05945 - 18864

Leading BI-CMOS

NEC's revolutionary BI-CMOS Gate Array puts an end to compromise solutions. NEC have combined the two major gate array technologies to give you the best of both worlds: the high speed and driving capability of bipolar arrays and the low power consumption associated with CMOS technology.

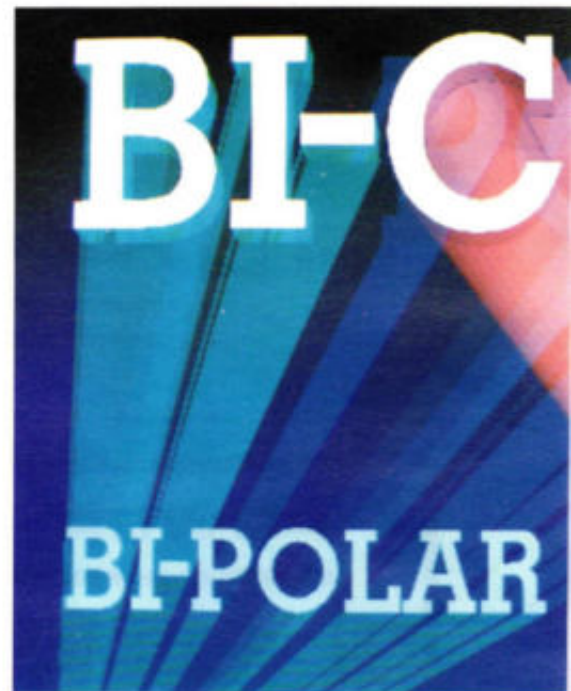
High speed is a standard feature with up to 160 MHz operation, 0.45 ns internal gate propagation delay time (fan out of 1) and power dissipation per internal gate of only 18 μ W/MHz. The gate array family consists of four masters with gate counts between 623 and 3140 and up to 140 I/O buffers with a maximum of 24 mA sink capability per output.



A new process technology specially developed for the BI-CMOS Gate Array production uses a high resistivity epitaxial layer combined with n- and p-type buried

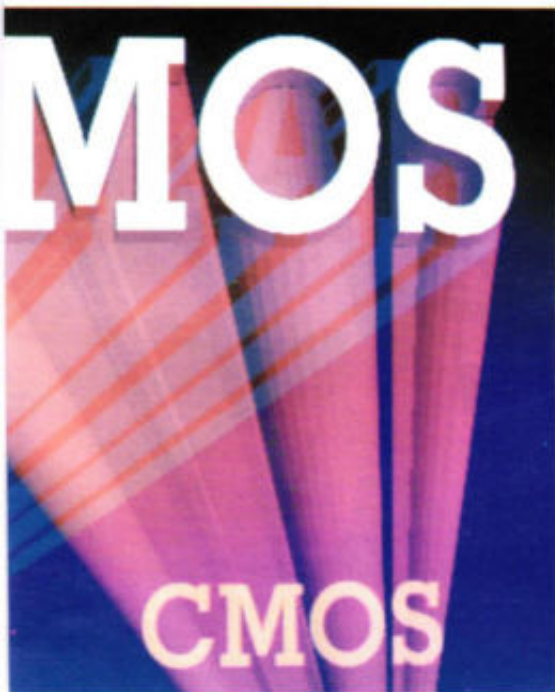
layers to eliminate the latch-up effect.

NEC's new BI-CMOS Gate Array family is the latest in a long tradition of high performance ASICs that include 1.5 μ CMOS gate arrays

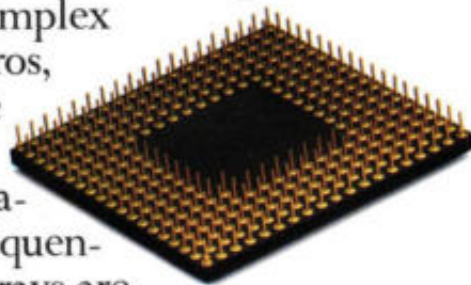


the field

Gate Arrays



with packing densities of up to 20,000 gates, standard cell ICs with the provision of highly complex on-chip megamacros, and super-fast gate arrays in ECL technology for gigahertz operating frequencies. NEC's gate arrays are backed up by professional design centres throughout Europe working with sophisticated hardware and



software systems to ensure fast and trouble-free design implementation. NEC fully supports Daisy Systems, Valid, Mentor, and Micad engineering workstations and utilizes simulation and software tools such as Hilo, Silvar Lisco and Future Net.

West Germany: Düsseldorf 02 11/65 03 01, Telex 8 58 996-0
The Netherlands: Eindhoven 0 40/44 58 45, Telex 51 923
France: Paris 01/39 46 96 17, Télex 699 499
Italy: Milano 02/67 09 108, Telex 315 355
Sweden: Täby 08/73 28 200, Telex 13 839
UK: Motherwell 06 98/73 22 21, Telex 777 565

NEC

MEETTANGEN

VERMOGEN



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

GELIJKSTROOM



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

UNIVERSEEL



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

BON

Stuurt u mij informatie over:

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

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

86A329

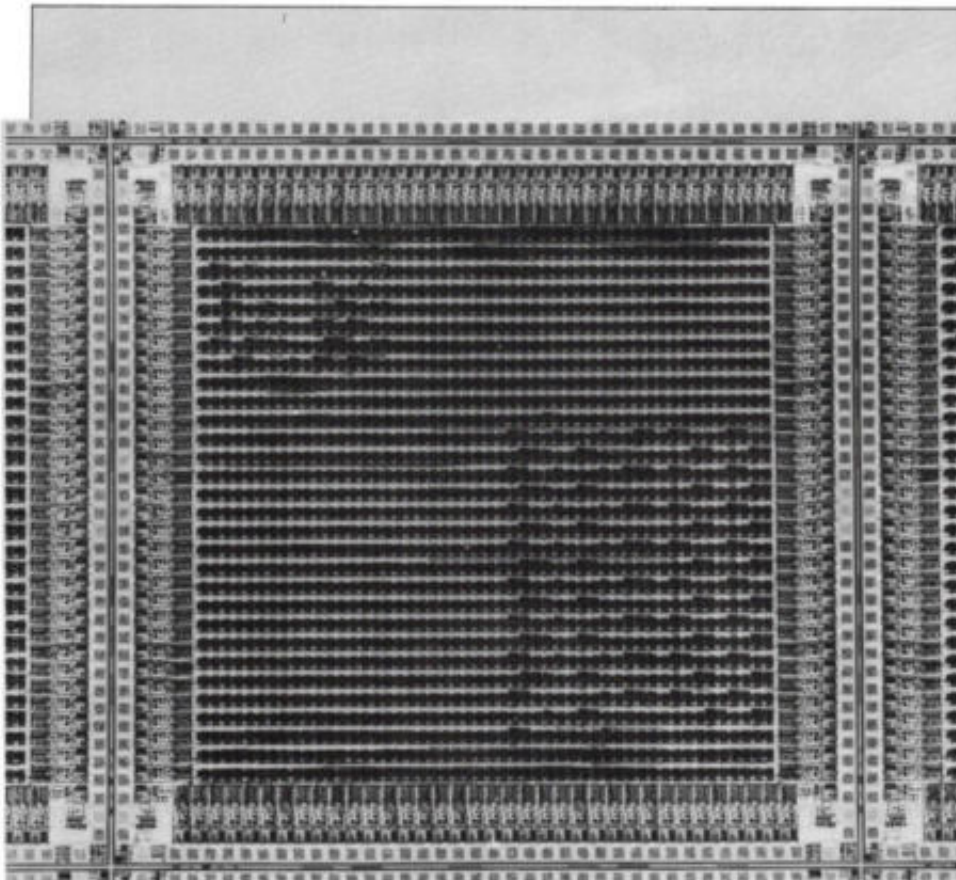
In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB DELFT.



KONING EN HARTMAN

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

Gate-arrays in BiCMOS



Afb. 1. Een BiCMOS-chip met 3100 gates.

Gecombineerde technologie bijzonder geschikt voor ASIC's

NEC heeft een combinatie van een bipolair proces en een CMOS-proces gebruikt om een BiCMOS-familie gate-arrays te ontwikkelen met dichtheden tot 3100 gates. De technologie combineert 1,6 μm CMOS met NPN-transistoren met 1,5 μm emitterbreedte. Hiermee bereikt men een delay-tijd van 0,8 ns op een belaste interne gate en 3 ns voor een uitgangsbuffer. Het opgenomen vermogen wordt geschat op 1,0 W als een derde van de grootste master (3100 gates) werkt op 30 MHz. De technologie levert schakelingen op die vrij zijn van latch-up.

Inherente voor- en nadelen van zowel bipolaire technologie als CMOS-technologie hebben ertoe geleid dat toepassing in de praktijk geschiedt in vastomlijnde gebieden. Bipolaire componenten worden gebruikt in toepassingen die een hoge snelheid en zware drivers vereisen, maar dit gaat ten koste van grotere dissipatie. Aan de andere kant worden CMOS-componenten gebruikt waar lage dissipatie en een hoge productie-opbrengst zijn vereist, maar hiervoor betaalt men met zwakke drivers en het gevaar van latch-up. Daarom is een combinatie van de twee technologieën die de voordelen van beide behoudt en de nadelen elimineert zeer voordelig voor

ASIC-ontwerpen.

Dit artikel beschrijft een nieuwe BiCMOS-familie gate-arrays die wordt gefabriceerd met een voor deze complexe structuur geoptimaliseerd productieproces. De prestaties zijn belangrijk verbeterd in vergelijking met die van de conventionele CMOS-gate-arrays terwijl de lage dissipatie is gehandhaafd.

PROCESTECHNOLOGIE

Het proces voor deze familie werd ontwikkeld met de volgende doelstellingen in het achterhoofd:

1. Verbetering van de CMOS-prestaties door het realiseren van kortere ver-

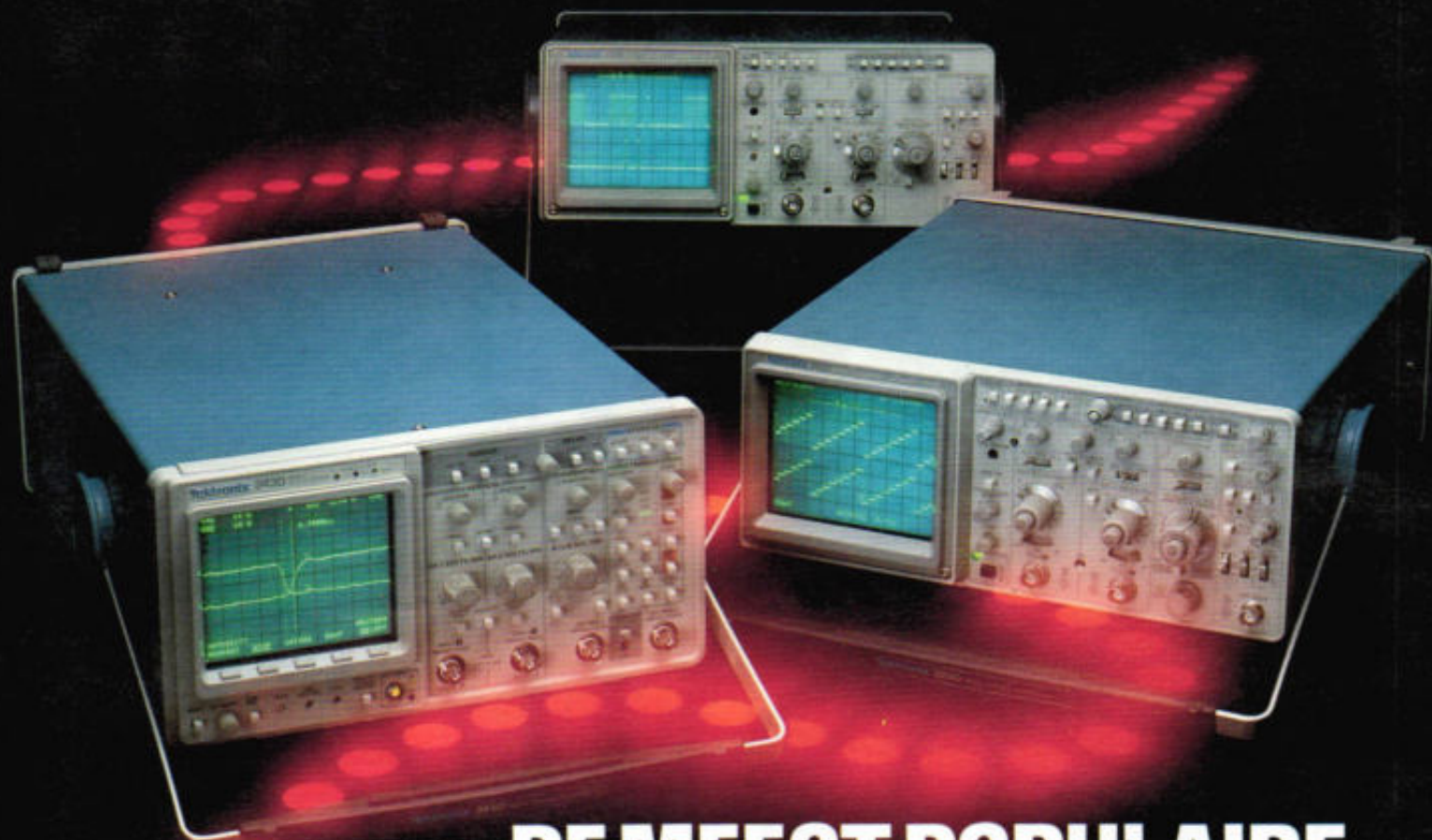
gingstijden voor zowel interne gates als I/O-buffers.

2. Lage dissipatie, vergelijkbaar met die van CMOS.
3. Zware drivers.
4. Beveiligd tegen latch-up.

Om deze vereisten te realiseren is een proces ontwikkeld dat in elke interne cel CMOS-transistoren voor de logische functies combineert met bipolaire transistoren voor de uitgangen. De uiteindelijke structuur omvat NMOS-, PMOS- en NPN-transistoren. In het begin van de fabricage worden twee begraven lagen aangelegd in een P-substraat: een N⁺-type voor de NPN- en de PMOS-transistoren en een P⁺-type voor de verbinding tussen de P-gebieden van de NMOS-transistoren en het substraat. Deze processtap heeft als doel latch-up-effect te voorkomen.

Vervolgens wordt een 1,5 μm N-type epitaxiale laag gegroeid. De geringe dikte van deze laag draagt bij aan de goede prestaties van de component, door de inherente kleine collector-substraatcapaciteit en -weerstand, alsook door de mogelijkheid dat de P-put de begraven P⁺-laag bereikt. Er wordt een polysiliciumlaag gebruikt voor de CMOS-gate en de NPN-emitter- en -collectorelektroden door het toepassen van gebruikelijke polysilicium-technologie voor gates en emitters.

Deze emitter-gebieden worden tegelijkertijd met de NMOS-source- en -drain-gebieden geïmplaneerd, terwijl de PMOS-source- en -drain-gebieden tegelijkertijd worden geïmplaneerd met de basiscontacten, waarmee het totale aantal processtappen wordt beperkt. Een doorsnede van de



DE MEEST POPULAIRE PORTABLES NU OOK DIGITAAL!

Eigenschappen	2430	2230	2220
Max. sample rate	100 MS/s	20 MS/s	20 MS/s
Bandbreedte	150 MHz	100 MHz	60 MHz
Record-lengte	1K/Kanaal	4K/1K instelbaar	4K
Piekdetectie	Ja (2 ns)	Ja (100 ns)	Ja (100 ns)
Signaal middelen	Ja	Ja	Ja (herhaald samplen)
Pre- en post-triggering	Ja/keuze	Ja/keuze	Ja
Cursor-metingen	$\Delta T, 1/\Delta T, \Delta V, \Delta B, \text{slope, \%}$	$\Delta T, 1/\Delta T, \Delta V$	Neen
CRT-uitlezing	Ja	Ja	Neen
Save on Delta	Ja	Neen	Neen
Zelfcalibrerend	Ja	Neen	Neen
Instelling front-paneel oproepbaar	Ja	Neen	Neen
Garantie	3 Jaar	3 Jaar	3 Jaar

Tektronix biedt nu een keuze uit drie nieuwe digitale draagbare geheugen-oscilloscopen. Deze zijn gebaseerd op de hoogwaardige en krachtige eigenschappen die alle Tektronix-produkten kenmerken. Bovendien stellen deze apparaten zelf nieuwe normen. Op het gebied van kwaliteit, prijs en gebruiksvriendelijkheid.

De nieuwe Tek 2430: een bandbreedte van 150 MHz, digitaliseren met 100 MS/s. Een sterke combinatie, bestemd voor digitaliseren, aflezen en opslaan van complexe signalen met een hoge bandbreedte. Ook de verticale resolutie van 8 bits, de record-lengte van 1K per kanaal en de kristalgestuurde tijdbasis met 0,01% nauwkeurigheid maken van de 2430 een geavanceerd meetpakket met vele uitzonderlijke faciliteiten, inclusief glitch-detectie van 2 ns bij elke sweep-snelheid.

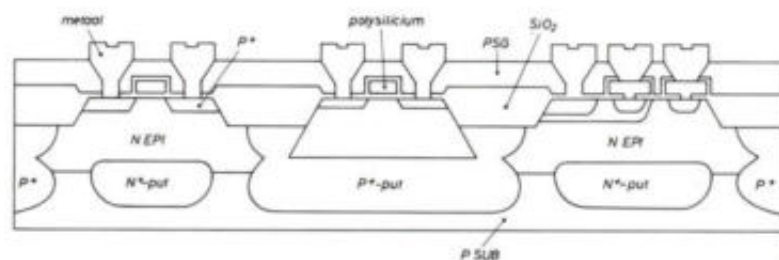
Dank zij eenvoudig opgezette menu's en de vertrouwde bedieningsorganen kunt u de 2430 onmiddellijk inzetten voor elke nieuwe taak, uiteenlopend van toegepast onderzoek voor produktontwikkeling tot geautomatiseerde produktielijnen.

Zoekt u de hoogste rentabiliteit en kwaliteit, dan bieden de nieuwe Tek 2230 en 2220 u krachtige faciliteiten voor een uitzonderlijke prijs. Een bandbreedte (ook bij opslag) van 100 MHz bij de 2230 en 60 MHz bij de 2220. Sampling met 20 Ms/s en 8-bit verticale resolutie. Een record-lengte van 4K en een geheugen voor opslag van referentie-signalen, en het comprimeren, positioneren en uitrekken van deze signalen. Beide scopes kunnen optioneel worden uitgerust met GPIB- en RS-232-C interfaces. De 2230 kan bovendien uitgebreid worden met 26K extra referentiegeheugen en batterij back-up. Tektronix' digitale scopes: Draagbaar geprijsd bedieningsgemak.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Tektronix Holland N.V.
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp
tel.: 02503-13300.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE



epi-laag, dikte	1,5	μm
gate-lengte		
NMOS	1,6	μm
PMOS	1,8	μm
drempelspanning		
NMOS	0,65	V
PMOS	0,80	V
min. emittergrootte	1,5×3	μm ²
emitter Xj	0,15	μm
basis Xj	0,30	μm
afsnijfrequentie (f _T)	4	GHz

Fig. 2. Een doorsnede van de BiCMOS-structuur

Tabel 1. Procesparameters en afmetingen.

structuur wordt getoond in fig. 2 en de procesparameters zijn genoemd in tabel 1.

STRUCTUUR EN CONFIGURATIE

De familie gate-arrays bestaat uit vier masters die beschreven worden in tabel 2. Intern in het gate-array worden de CMOS-transistoren gebruikt als logische bouwblokken, om de gates in dezelfde macro te sturen en om de NPN-power-boosters te sturen. De NPN-transistoren sturen de belasting van de andere macro's, zware intra-macro-belastingen als dat nodig is en de bedradings-capaciteit.

Een van de belangrijkste criteria tijdens het ontwerp van deze familie was het aantal gates per power-booster. Als deze verhouding te groot of te klein zou zijn zou het resultaat een vergrote chip-oppervlakte en ongebruikte CMOS- en/of NPN-transistoren zijn. Daarom is een gedetailleerde studie gemaakt met de ervaringen, verkregen tijdens het ontwerpen met CMOS-gate-arrays en de statistieken van de meest gebruikte macro's, belasting en aantal externe aansluitingen. Deze cijfers produceerden een minimale relatieve chip-grootte bij een verhouding (g) van twee CMOS-gates op een power-booster zoals te zien is in figuur 3. Daarom is iedere cel opgebouwd

master	A	B	C	D
aant. gates	3140	2248	1124	624
int. cellen	1500	1064	520	280
ext. cellen	140	120	84	64

Tabel 2. De BiCMOS-familie gate-arrays.

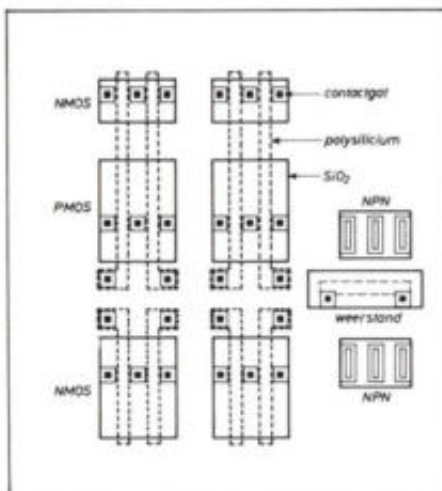
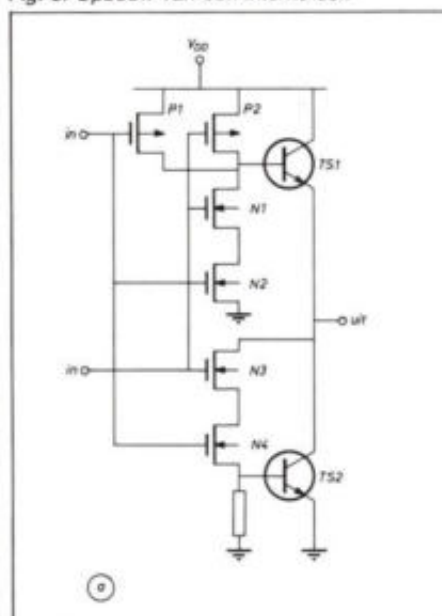


Fig. 4. Cel-layout.

Een interne cel kan op verschillende manieren worden gebruikt, zoals bijvoorbeeld een BiCMOS-gate met vier ingangen of een combinatie van een CMOS-gate met twee ingangen en een BiCMOS-gate met twee ingangen. Fig. 5a laat de structuur van de interne BiCMOS NAND-gate met twee ingangen zien. De capacatieve belasting aan de uitgang wordt geladen of ontladen via de NPN-transistoren TS1 of TS2. Deze transistoren werken als stroomversterkers maar de snelheid waarmee ze opereren en de dissipatie zijn afhankelijk van de tijd die nodig is om de basislading van de transistoren te laten afvloeien. Dit is de tijd waarin beide NPN-transistoren actief zijn. Daarom zijn er voorzieningen getroffen in de vorm van de NMOS-transistoren N1 en N2 of de weerstand R1 die dienst doen als ladingsafvoerpaden.

Fig. 5b toont het ingangsbuircircuit. Om

Fig. 5. Opbouw van een interne cel.



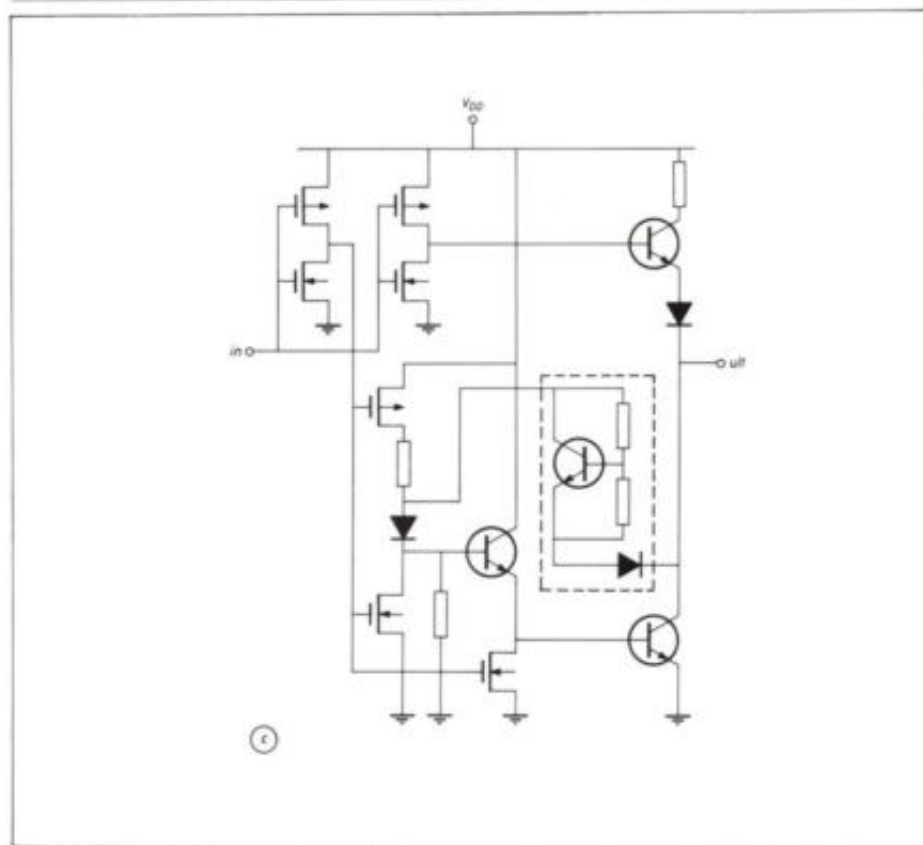


Fig. 5 Opbouw van een uitgangscel.

maximale ontwerpflexibiliteit te waarborgen zijn zowel CMOS- als TTL-interfaceniveaus beschikbaar hetgeen wordt bereikt door verandering van gate-breedteverhouding van de PMOS- en NMOS-transistoren.

Fig. 5c toont de totempaal-uitgangsbuifstructuur. Elke buffer kan 12 mA verwerken in de lage uitgangstoestand (TTL-niveau) terwijl de maximale te verwerken stroom 24 mA per pen kan zijn door twee uitgangsbuffers parallel te schakelen. De source-stroom is 1 mA.

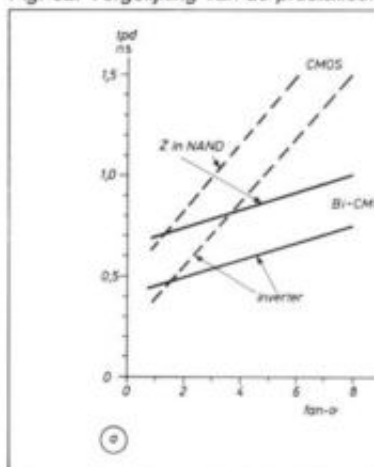
Het circuitgedeelte binnen de stippellijn is een klemschakeling, die het onnodig maakt om Schottky-dioden te gebruiken wat het productieproces weer vereenvoudigt. Het nauwkeurig ontwerpen van deze schakeling heeft ertoe geleid dat er tijdens statische perioden een zeer lage ruststroom vloeit door de bipolaire transistoren en CMOS-transistoren. Een externe cel heeft een logisch deel in CMOS en een sturend deel in bipolaire technologie. Daardoor kan een externe cel worden gebruikt als een uitgangsbuif met vier ingangen, terwijl de CMOS-transistoren onder in fig. 5c het bipolaire buifgedeelte sturen. Het grote aantal beschikbare externe cellen wordt gerealiseerd doordat ook de hoekgebieden van de chip effectief worden gebruikt.

PRESTATIES

De resultaten van een analyse van de prestaties van beide technologieën worden getoond in fig. 6a.

De nominale vertragingstijd van een inter-

Fig. 6a. Vergelijking van de prestaties.



ne CMOS-inverter is 0,4 ns en deze is daarmee sneller dan de BiCMOS-gate. Daar tegenover staat dat de BiCMOS-vertragingstijd korter is als de uitgangsbelaasting groter is dan een fan-out van twee. Als de vertraging van de statistische bedringslengte van 3 mm wordt ingecalculleerd bij een NAND met twee ingangen en met een fan-out van 3, resulteert dit in een vertragingstijd van 0,8 ns voor de BiCMOS-gate. Met dezelfde parameters is de vertragingstijd van een ingangsbuif 1,2 ns.

Met een capacatieve belasting van 15 pF is de vertragingstijd van een uitgangsbuif 3 ns en deze neemt tot slechts 4 ns toe als de belasting wordt verhoogd naar 50 pF. Fig. 6b toont de vertragingstijd van een uit-

Interne gates

BiCMOS inverter (fan-out = 1, L = 0,2 mm): 0,45

BiCMOS 2-in NAND (fan-out = 3, L = 3 mm): 0,8

ingangsbuif (fan-out = 3, L = 3 mm): 1,2

uitgangsbuif (totempaal C_L = 15 pF): 3

uitgangsbuif (totempaal C_L = 50 pF): 4

Tabel 3. Vertragingstijden in ns.

gangsbuif als functie van de capacatieve belasting, terwijl in tabel 3 de volledige karakteristieken worden vermeld.

Een zeer belangrijke eigenschap van deze familie gate-arrays is de latch-up-bestedigheid, die is getest met twee methoden.

De eerste methode is het aansluiten van een gelijkstroombron van 500 mA terwijl de tweede methode het aansluiten van een ± 500 V-puls van een ontladende capaciteit aan de I/O-pennen was. Tijdens beide tests is er geen latch-up opgetreden wat mede kan worden toegeschreven aan de begraven lagen. Deze lagen verkleinen de parallelweerstand en de stroomversterkingsfactor van de parasitaire PNPN-structuur (zie fig. 7).

Fig. 6b. Vertragingstijd als functie van de belasting.

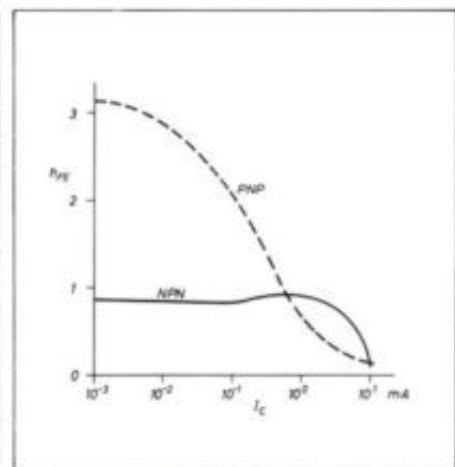
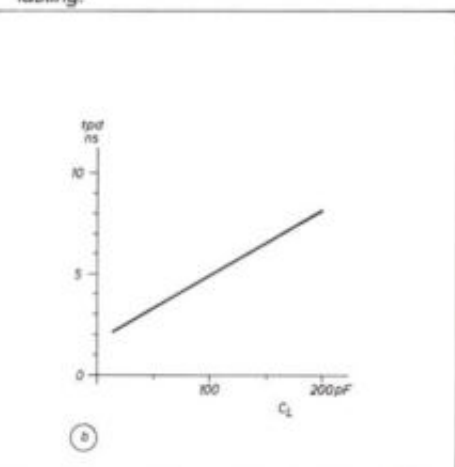


Fig. 7. Effect van de begraven lagen.

	dissipatie/ circuit	aantal circuits	totale dissipatie
Interne BiCMOS gate (fan-in = 2, fan-out = 3, L = 3 mm)	0,75	500	375
Interne CMOS gate (fan-in = 2, fan-out = 1, L = 0,5 mm)	0,33	500	165
Ingangsbuffer (fan-out = 3, L = 3 mm)	1,55	24	37
Uitgangsbuffer (C _L = 15 pF)	19,3	24	463
Totaal			1040

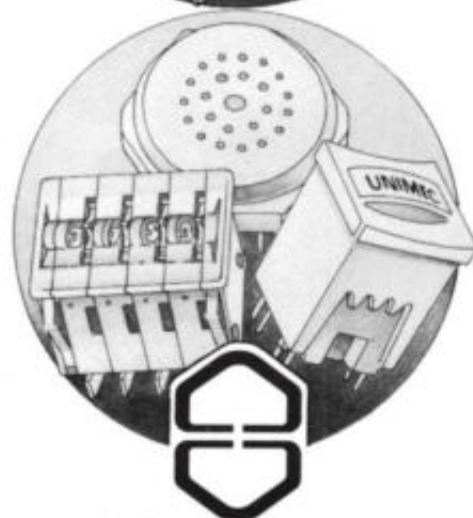
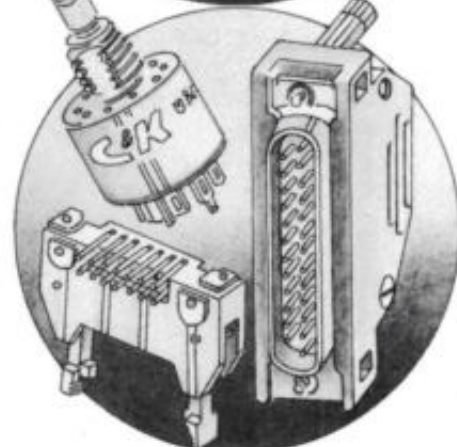
Tabel 4. Dissipatie van de grootste master bij 30 MHz (mW).

INNOVATIEF

De BiCMOS-familie van NEC beoogt een einde te maken aan compromisoplossingen en biedt de mogelijkheid om de voordelen van zowel bipolaire technologie als CMOS-technologie te benutten in een gate-array-ontwerp. Snelheden in het subnanoseconde-gebied en latch-up-bestendigheid zijn standaard eigenschappen en

te zamen met een lage dissipatie is deze technologie een innovatieve aanvulling op de ASIC-ontwerpmogelijkheden.

Filters Connectors Switches Dataswitches Buzzers Relays enz...



ELPROMA

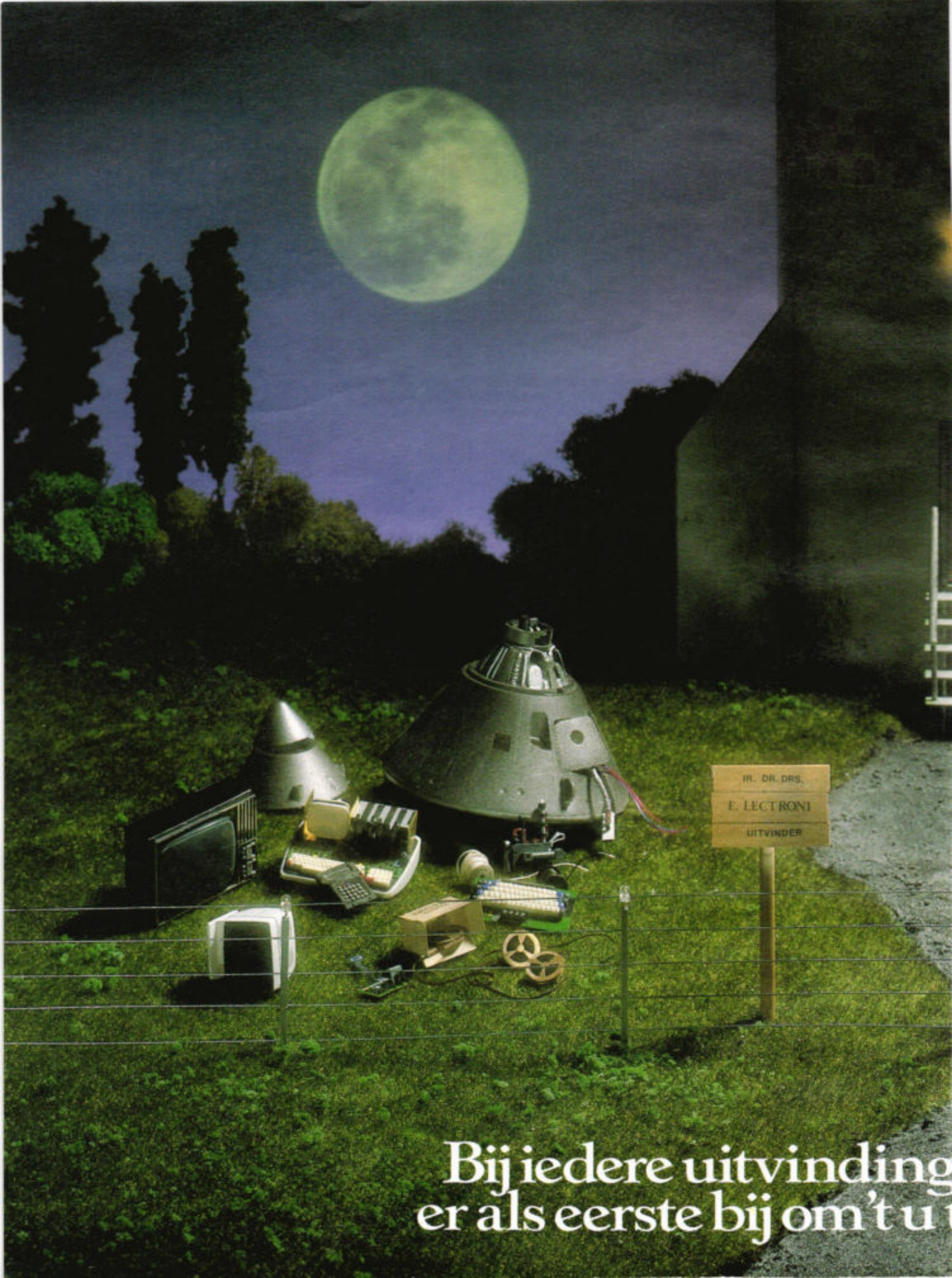
v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen
03438 - 18724 Telex 70305

Tempcontrol

METEN, REGELEN EN REGISTREREN VAN TEMPERATUUR

temperatuurgelassen
digitale temperatuurmeters
thermo-elementen
weerstandsthermometers
infrarood temperatuurmeters
temperatuurcalibrators

Tempcontrol BV, Industrial Electronic Products
Postbus 481 - 2270 CL Voorburg (NL) - Telefoon 070-476431 - Telex 34154



Bij iedere uitvinding
er als eerste bij om't u



zijn wij
e leveren

Iemand doet een uitvinding op het gebied van hardware en software.

U leest het in de vakpers. Iedereen schrijft erover. Maar voor het bij uw leverancier op voorraad staat, moet u toch nog te lang wachten.

Rodelco is zich bewust van de voortdurende vraag naar nieuwe producten. Daarom denken we verder dan in- en verkoop alleen.

Doen we er alles aan om de laatste ontwikkelingen ook zo snel mogelijk te kunnen leveren. Door een innovatief en aktueel beleid.

Waar anderen het nieuws alleen maar volgen, zijn wij er voortdurend naar op zoek.

Rodelco is de meest veelzijdig gespecialiseerde leverancier in de Benelux.

We leveren alles t.b.v. elektronische apparatenbouw, industriële en administratieve automatiseringen en datacommunicatie.

Zodra er iets uitgedacht en toepasbaar is, vindt u het bij ons als eerste in het assortiment.

Ons standaard leveringsprogramma vindt u in de ruim 800 pagina's dikke Rodelco-katalogus 86/87.

Wilt u meer informatie over ons leveringsprogramma of de jongste elektronische ontwikkelingen, bel dan 076-784911 of vraag een gratis abonnement op ons tijdschrift Elektronica Impulsen.

Rodelco Electronics. Nederland, Postbus 6824, 4802 HV Breda, tel: 076-784911. België, Genèvestraat 4, B8, 1140 Brussel, tel: 02-2166330.

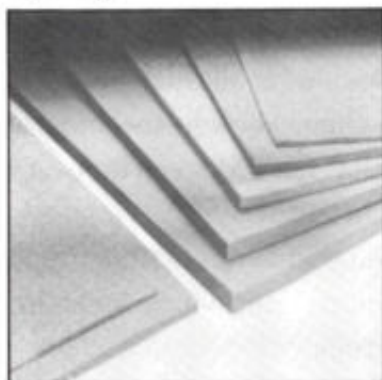


In 't voetspoor van de uitvinder

Vermason

"zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische componenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een compleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560

3

SINGLE CHIP OP MAAT

Voor al uw specifieke besturingen en datacommunicatie problemen hebben wij de oplossing:

- Single chip en singleboard μ p besturingen, software volgens Uw specificatie.
- Data acquisitie en DA - AD systemen.
- Modems en communicatie software volgens Uw specificatie.

Geïnteresseerd?

Neem vrijblijvend contact op met:



Besamu Electronics B.V.

Breemarsweg 112
7553 HT Hengelo OV.

BESAMU

Postbus 302 7550 AH
Telefoon 074 - 425292

19" TRANSPORTSYSTEMEN

brands

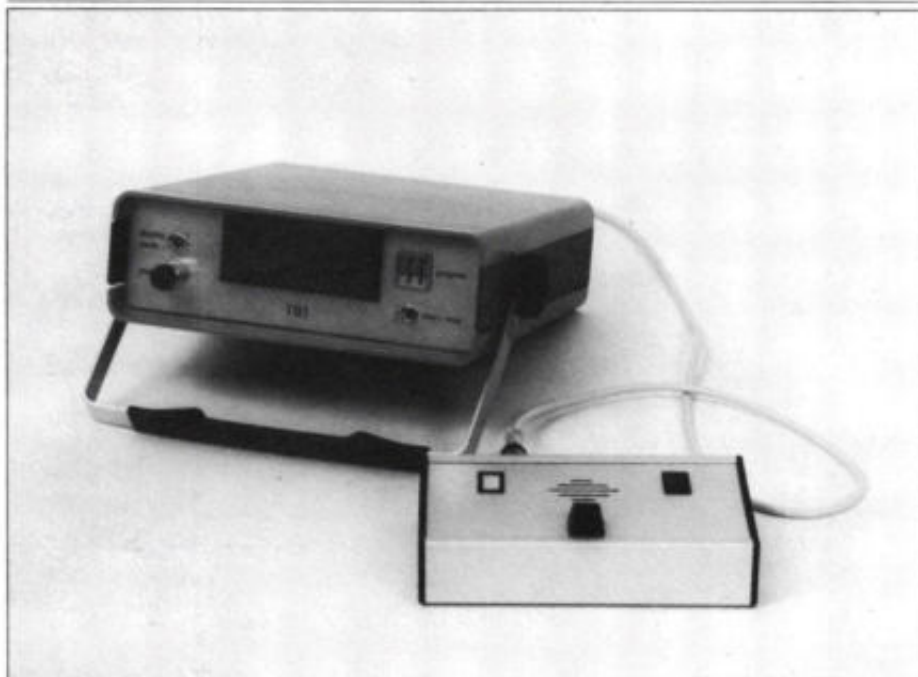
Specialisten in transportmaterialen.



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

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





Afb. 1. De reactietijdmetr bestaat uit twee modulen: een voor de onderzoeker en een voor de proefpersoon.

Elke test bestaat volgens een vast protocol uit 32 stappen van gelijke lengte. Tijdens elke stap kan er een pauze of een al dan niet gecombineerd signaal worden gegenereerd. Ook het genereren van deze signalen ligt vast in dit protocol. De reactietijdmetr dient tevens demonstratiefaciliteiten te bezitten, zodat de proefpersoon voordat er met een test wordt begonnen vertrouwd kan raken met de test. Tenslotte moet de reactietijdmetr de mogelijkheid bieden om de starttijd en de signaaltijd te veranderen. Onder starttijd wordt verstaan de tijdsduur van 1 stap uit het protocol en onder signaaltijd wordt de tijd verstaan waarbinnen moet worden gereageerd.

HARDWARE

Om tot een flexibel en gemakkelijk te bedienen apparaat te komen, waarin in de toekomst veranderingen eenvoudig moeten kunnen worden aangebracht, is als hardwarebasis gekozen voor de acht-bit microprocessor MC68B09 met een enable-frequentie van 2 MHz ($f_{\text{ext}} = 8 \text{ MHz}$) van Motorola. Deze microprocessor heeft een uitgebreide instructieset en is geschikt om in een hogere programmeertaal te worden geprogrammeerd. Behalve de processor bevat het ontwerp 22K geheugen, in deze toepassing voorzien van 2K RAM, 12K EPROM en een timer. Ook bezit de reactietijdmetr een drietal PIA's die de interface vormen tussen de processor en de periferie en tenslotte logica voor de selectie van de genoemde bouwstenen. Het ontwerp is voorzien van een resetcircuit dat bij het inschakelen in werking treedt (power-up reset). Het blokschema van het geheel is weergegeven in fig. 1. Als voeding van het apparaat is vanwege de compacte uitvoering en de eenvoudige montage gekozen voor een ingegoten geschakelde voeding met stabilisatie en kortsluitbeveiliging.

Het inwendige van de reactietijdmetr.



Reactietijdmetr voor slaaponderzoek

Microprocessor-aanpak reduceert tijd tussen probleemstelling en produkt

Op de afdeling Klinische Neurofysiologie van het Academisch Ziekenhuis Leiden wordt onder andere onderzoek verricht naar het menselijke slapen en het verband tussen slaap en het functioneren overdag ('performance').

Een aantal performance-registraties die in het kader van dit slaaponderzoek moeten worden uitgevoerd, zullen bij de proefpersonen thuis worden afgenomen. Een reactietijdmeting maakt deel uit van deze registraties.

Hierdoor ontstond er behoefte aan een compacte, eenvoudig te transporteren en te bedienen reactietijdmetr. Het hier beschreven instrument is opgebouwd rond een acht-bit microprocessor.

Met de reactietijdmetr moeten op een eenvoudige manier de volgende vier verschillende reactietesten kunnen worden afgenomen:

- een test waarbij de proefpersoon dient te reageren op het aangaan van een groene lamp;
- een test waarbij moet worden gereageerd op een geluid van 2000 Hz;
- een test waarbij de proefpersoon moet reageren op een combinatie van de groene lamp en het geluid;
- een test waarbij dient te worden gereageerd op een combinatie van een rode en een groene lamp.

Bij bovenstaande testen dient de proefper-

soon zo snel mogelijk te reageren door op een stopknop te drukken. Tijdens de eerste twee testen verschijnt het signaal veertien maal terwijl dit bij de gecombineerde testen acht maal gebeurt. Bij de gecombineerde testen worden tussendoor tevens andere combinaties gegenereerd waarop niet mag worden gereageerd. Na iedere reactie moet de reactietijd worden weergegeven, terwijl de meter aan het einde van de test de gemiddelde reactietijd, de standaarddeviatie, het aantal goede reacties en het totale aantal reacties moet tonen. De stopknop, de LED-lichtbalken en een kleine luidspreker dienen zich op een aparte module te bevinden die speciaal voor de proefpersoon bedoeld is.

Twee analyzers in één

De logic analyzer PM 3570 biedt u de unieke mogelijkheid van volledig gesynchroniseerde state- en timing-analyse. Daardoor kunt u in één acquisitie snel en betrouwbaar zowel software- als hardware-fouten opsporen.

De PM 3570 beschikt daartoe over twee analyzers in één behuizing: 83 state-kanalen en 32 timing-kanalen (omschakelbaar naar state).

Deze analyzer, met zijn kloksnelheid van 400 MHz, biedt bovendien volledige ondersteuning voor 8-, 16- en 32-bit processoren.

Dank zij de toepassing van transitionele timing combineert de PM 3570 een maximale invangperiode.

De standaard ingebouwde performance analyse is een onmisbaar hulpmiddel bij het optimaliseren van uw software. Naar wens in tabellen of histogrammen toont de PM 3570 o.a. het tijdsbeslag van max. 12 routines.

Philips Test- en Meetapparaten: meetbaar beter.

Vraag meer informatie via nevenstaande antwoordkaart of bel met 040-783238.



Meetbaar beter



Enkele details uit de specificatie:

	state analyzer	timing analyzer
• minimale repetitietijd	50 ns	10 ns, 5 ns, 2 1/2 ns
• ingangs-impedantie	4 Mohm/6 pF	1 Mohm/5 pF
• gevoeligheid	250 mV	200 mV
• aantal klokken	3 (extern)	3 (intern)
• aantal qualifiers	4 per klok	niet van toepassing
• geheugendiepte	1023 woorden	512 samples (optioneel 2048)

PHILIPS



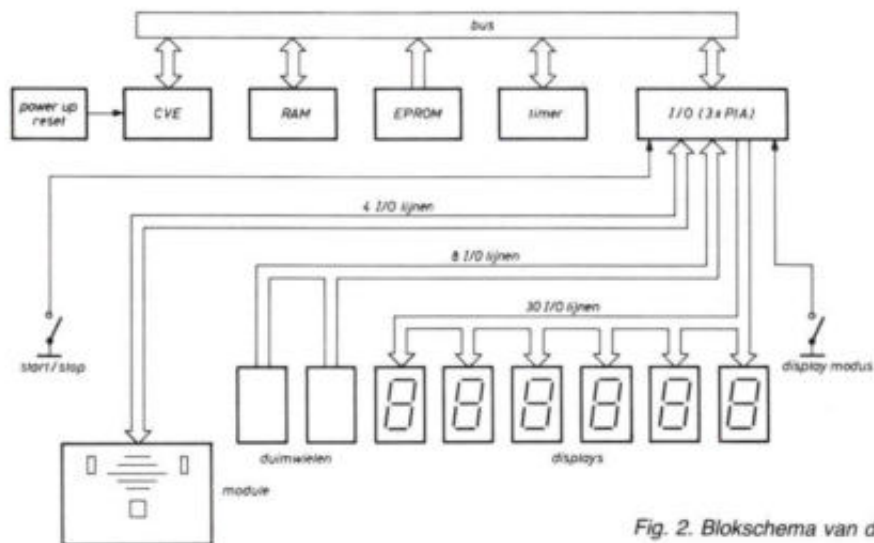


Fig. 2. Blokschema van de reactietijdmeter.

Het instellen van de verschillende testen en programma's wordt gedaan met behulp van een dubbele duimwielchakelaar. Om de testen en programma's te laten beginnen en te beëindigen wordt gebruik gemaakt van een start/stop-schakelaar. Met een keuzeschakelaar kan na een test in plaats van de gemiddelde reactietijd ook de standaardafwijking of het totale aantal reacties en het aantal goede reacties op een zescijferig display worden weergegeven. Met deze schakelaar is het tevens mogelijk om bij een bepaalde stand van de duimwielchakelaar de stap- en signaaltijd te veranderen.

SOFTWARE

Het reactietijdprogramma is in (Omega-soft) Pascal geschreven en er wordt maar zeer sporadisch gebruik gemaakt van assembly-taal. Een interruptroutine vraagt elke miliseconde de stand van de schakelaars en drukknoppen en houdt de tijd bij.

Het reactietijdprogramma is in een 8K EPROM ondergebracht. Het programma is ontwikkeld met een op de afdeling aanwezig ontwikkelsysteem voor de 6809 waarop het besturingssysteem FLEX is geïmplementeerd. Dit ontwikkelsysteem heeft de mogelijkheid om EEPROM's te programmeren. Dit gebeurt in ongeveer 8 seconden, zodat het in de ontwerpfase weinig tijd kostte om veranderingen in het programma steeds weer in combinatie met de hardware te beproeven.

REACTIETIJDAPPARAAT

De reactietijdmeter bestaat uit twee kleine, gemakkelijk te transporteren modules. Een module is bestemd voor de proefpersoon. Deze module bevat een stopknop, een kleine luidspreker (0,1 W) en twee LED-lichtbalken. Er is bij dit ontwerp voor LED-balken gekozen aangezien deze een heel korte responsietijd hebben die de me-

ting niet beïnvloedt. De tweede module bevat de voeding, de print, het zescijferige display, het duimwiel en de schakelaars.

Er kan uit de volgende programma's worden gekozen:

- een stopwatch-programma;
- vier reactietestprogramma's waarbij in het geval van een te late reactie (reactietijd > signaaltijd) de signaaltijd in de berekening van de gemiddelde tijd wordt meegenomen;
- vier reactietestprogramma's waarbij dit niet het geval is;
- een programma voor het veranderen van de stap- en signaaltijd;
- een demonstratieprogramma waarin de mogelijke combinaties worden getoond;
- vijf aparte demonstratieprogramma's waarbij steeds één signaal of één vaste combinatie van signalen wordt getoond.

Tijdens deze vijf demonstratieprogramma's kan de proefpersoon reageren door op een stopknop te drukken. Door het toepassen van schakelaars met een gecombineerde functie is het aantal schakelaars beperkt gebleven. Hierdoor is het apparaat overzichtelijk en eenvoudig te bedienen. De modules zijn door middel van een zesaderige kabel met schroefbare DIN-pluggen met elkaar verbonden. Het geheel is eenvoudig aan te sluiten waarbij het maken van vergissingen zo goed als onmogelijk is.

ANDERE TOEPASSINGEN

Het voordeel van deze aanpak is het feit dat er gebruik gemaakt is van een algemeen hardware-ontwerp dat ook bij andere toepassingen gebruikt zou kunnen worden.

Het hardware-ontwerp is doorzichtig en eenvoudig van opbouw en bleek derhalve

snel in een printontwerp om te zetten. De uiteindelijke functie van het apparaat wordt dus zeer sterk bepaald door het Pascal-programma dat in EPROM's wordt gezet. Een groot voordeel hiervan is dat uitbreidingen en veranderingen ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek met de reactietijdmeter tamelijk eenvoudig en snel zijn te realiseren door (meestal kleine) veranderingen in het programma aan te brengen.

Zoals bij deze toepassing gebleken is, kan dit soort applicaties met deze aanpak tegenwoordig in enkele weken worden verwezenlijkt.

Inl.: Jan M. Franzen, afd. Klinische Neurofysiologie, Academisch Ziekenhuis Leiden, Rijnsburgerweg 10, 2333 AA Leiden (071) 262194.

□

POWERMOS van Motorola tegen bipolaire prijzen!



De Motorola TMOS-familie omvat een uitgebreide reeks POWER MOSFETS, waaronder een aantal BUZ- en IRF-typen.

- spanningsbereik: 50-1000 V
- stroombereik: tot 200 A
- behuizing: alle populaire behuizingen tot 500 Watt
- MIL-uitvoeringen: JAN, JANTX en JANTXV
- keuze uit meer dan 400 typen

De Motorola TMOS-brochure ligt voor u klaar!



DIODE

Bij Diode natuurlijk!

**HET TECHNISCH WETENSCHAPPELIJKE SOFTWARE
PAKKET ASYST, NU OOK MENU GESTUURD**

ASYSTANT +

Met mogelijkheden als:

Desk Calculator
Graphics
Curve Fitting

File I/O
Statistics
Waveform Processor

Polynomials
Waveform generator
Differentials Equations

Filed-based Processor
Data Acquisition for
DASH16 (kaart)
SERIES 500 (werkstation)

Uit voorraad leverbaar.

ASYSTANT f 1290,-
ASYSTANT + f 2390,- (met Data Acquisitie)
voor IBM PC/XT/AT en kompatibelen

KEITHLEY

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

TEKENT & BEREKENT

Configuratie 1

- Copam - PC-401 XT.1.B
- Copam - DM-1400
- Hercules graphics board
- 8087 coprocessor
- VersaCad Advanced pakket

f 12.500,- excl. BTW

U ontwerpt, construeert. Het tekenen en berekenen doet de computer (CAE - Computer Aided Engineering). Het door Simac geleverde CAE Personal Workstation is door vele vooraanstaande universiteiten in de Verenigde Staten uitgeroepen tot de beste in z'n soort. De vele voordelen van het Simac CAE Personal Workstation laten zich gemakkelijk noemen: korte inleertijd, u ziet voortdurend met welk object u bezig bent; na een stroomstoring kunt u direct verder gaan daar waar u gebleven was;



naast cirkels, lijnen en rechthoeken ook driehoeken en veelhoeken; een zeer uitgebreide symbolenbibliotheek; eenvoudig aanmaken van nieuwe symbolen; automatische berekeningen van afmetingen; voorzien van een studie-pakket met audiocassette; enz. enz.

Configuratie 2

- Copam - PC-501 AT.2.C.
- Copam - DM-1400
- Hercules graphics board
- 80287 coprocessor
- VersaCad Advanced pakket

f 18.750,- excl. BTW



EN OP DE KOOP TOE GRATIS WALKMAN

Gratis een professionele Walkman, indien u één van beide configuraties voor 1 oktober 1986 aanschaft.

Wilt u meer weten over één van de twee configuraties vul dan nebenstaande bon in en stuur deze aan Simac electronics, antwoordnummer 2500, 5600 WB Veldhoven.

Ik heb interesse voor configuratie 1/2.

naam: _____
 straat: _____
 postcode: _____
 woonplaats: _____



simac

electronics

High Tech Park - 5503 HP Veldhoven - telefoon 040-582911

Vooruitgangstraat 52, bus 3 - 1210 Brussel

MOTOROLA KOMponenten+MANUDAX BEGELEIDING: DE NATUURLIJKE KOMBINATIE



Motorola kwaliteit

Motorola behoort tot de meest vooraanstaande elektronikabedrijven in de wereld. Dankzij enorm intensieve ontwikkeling en research, zijn de Motorola produkten de meest geavanceerde die u kunt kopen.

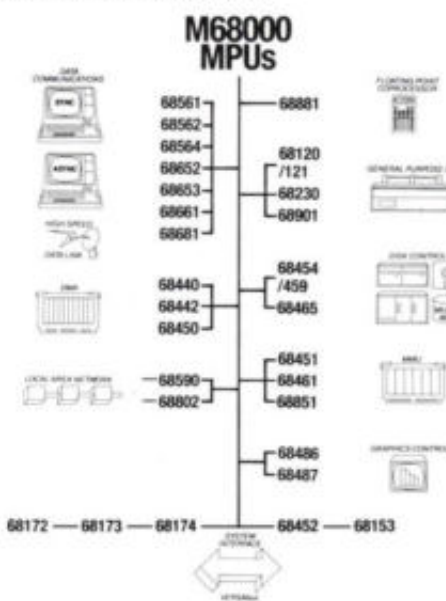
Op het gebied van MCU's en MPU's levert Motorola 8-, 16- en 32-bits chips. Vanaf de economisch geprijsde MC6804 tot de meest geavanceerde 32-bit processor MC68020, uiteraard compleet met periferie-chips. Ook op het gebied van ontwikkelingssystemen (met o.a. de EXOrmacs- en de VME-systemen) is Motorola toonaangevend.

Manudax professionele begeleiding

Manudax beschikt over een team uitstekend getrainde specialisten, die paraat staan om u met raad en daad te ondersteunen. Vakmensen die hun jarenlange ervaring combineren met intensieve Motorola opleidingen; vakmensen die u ook over de meest recente ontwikkelingen optimaal kunnen informeren. Van de specialisten van Manudax kunt u op aan. Jaar-in, jaar-uit.

De MC68000 MPU-familie

De MC68000 familie bestaat uit een bijzonder compleet programma microprocessors, peripherals, ontwikkelings-apparatuur en software.



Hoortoestellen: klein, kleiner, kleinst...

Siemens voorziet hoorapparaat van afstandbediening

Siemens gedenkt dit jaar het feit dat vijfenzeventig jaar geleden werd begonnen met de ontwikkeling en fabricage van apparaten ten dienste van slechthorenden. Het bedrijf maakt daarbij drie noviteiten wereldkundig, die betrekking hebben op verdere miniaturisering, onderdrukking van storende bijgeluiden en draadloze afstandsregeling. Alvorens aandacht te besteden aan deze nieuwe ontwikkelingen, geeft dit artikel een korte uiteenzetting van de problematiek van het slecht horen, het oor en oordefecten.

„Kunt u niet wat luider spreken, ik versta u niet!” Dergelijke verzoeken, meestal uitgesproken door iemand die de hand achter zijn oor houdt, zijn geen uitzondering. Integendeel, volgens raming heeft ongeveer 10% van de wereldbevolking hoorproblemen in gradaties van lichte slechthotheid tot algehele doofheid. Verslechtering van het hoorvermogen treedt veelal geleidelijk op, zodat de desbetreffende persoon dit in het begin niet bemerkt. Na enige tijd worden de problemen in het maatschappelijk en sociale verkeer groter. De psychologische spanning op het werk en in de huishoudelijke kring neemt toe. De slechthorende wordt achterdochtig en ontwikkelt zoveel mogelijk mondelinge communicatie. Met andere woorden, hij verliest zijn persoonlijkheid.

Veel van de defecten kunnen worden verholpen door gebruik te maken van een

hoortoestel. Hiertoe moet echter wel een zekere schroom worden overwonnen, want de persoon in kwestie geeft dan toe dat hij of zij slechthorend is. Nu moet direct worden vermeld dat een hoorapparaat geen wondermiddel is dat een oplossing biedt voor alle soorten van hoordefecten.

Om een beter inzicht in deze materie te verschaffen, geven we een globale beschouwing van de werking van het gehoororgaan.

HET OOR

Functioneel gezien bestaat het gehoororgaan uit vier delen, achtereenvolgens: de geluidsofvang (het uitwendige oor), de geluidsgeleiding (het middenoor of trommelholte), de geluidsomzetting in zenuwpraktels (het inwendige oor) en de vorming van de geluidsimpresie (hersenen). Fig. 1 geeft het bovenstaande in de vorm van een

blokschema weer, waarbij tevens de anatomische delen zijn vermeld.

De geluidstrillingen die zijn opgevangen door het uitwendige oor (oorschelp en gehoorgang) worden meegedeeld aan het trommelvlies, een ovaal soepel vlies (lengte 10 mm en breedte 8 mm) dat de gehoorgang afsluit. Dit vlies raakt hierdoor in trilling. De trillingen worden in het middenoor door een drietal beentjes (hamer, aambeeld en stijgbeugel) doorgegeven aan het ovale venster (een soepel vlies dat de scheiding vormt tussen het middenoor en het inwendige oor). Vermeld zij nog dat het middenoor in verbinding staat met de keelholte, zodat de statische atmosferische druk in het middenoor gelijk is aan die ter plaatse van het uitwendige oor.

Het inwendige oor wordt gevormd door voorhof en slakkehuis en bestaat in wezen uit een gangenstelsel dat gevuld is met een dikke vloeistof (endolymfe). De trillingen van het ovale venster worden overgedragen op de vloeistof die daardoor in beweging wordt gebracht. Dit is alleen mogelijk doordat het ronde venster (eveneens een soepel vlies) aan de andere kant van het gangenstelsel meetrilt, waardoor de vloeistofbewegingen wegebden. De omzetting van vloeistofbewegingen in zenuwpraktels vindt plaats in het orgaan van Corti, een vlies in het gangenstelsel dat is bedekt met duizenden haartjes (zintuighaartjes) van verschillende lengte en dikte. Deze haartjes functioneren als een soort Helmholtz-generator: ze komen bij bepaalde frequenties (tonen) in resonantie. De bewegingen van de zintuighaartjes worden door de daaraan verbonden cellen omgezet in zenuwpraktels, die naar de grote hersenen worden geleid alwaar de geluidsimpresie plaatsvindt.

GEHOORDEFECTEN

De gehoordefecten kunnen worden verdeeld in twee hoofdgroepen: geleidingsstoornissen en perceptiestoornissen.

In het eerste geval wordt de stoornis veroorzaakt door de geluidsgeleiding, dat wil zeggen de overdracht van het buitenoor naar het orgaan van Corti in het inwendige oor.

De tweede soort stoornis heeft betrekking op de opname en verwerking van de zenuwpraktels. De geluidsimpresie is nu niet alleen verzwakt, doch ook verminkt. Iemand met een perceptiestoornis heeft dan ook meestal geen baat bij een hoorapparaat.

HOORTOESTELLEN

Een hoorapparaat bestaat reeds vanaf de eerste uitvoeringen uit de volgende delen: microfoon, versterker, telefoon, voeding en geluidssterkteregeling. Afb. 2 toont een dergelijk apparaat uit 1914. Het geheel met batterij woog maar liefst 900 g, terwijl de afmetingen $4 \times 13,5 \times 19,5$ cm waren. Dit betekent een volume van 1053 cm^3 . Het apparaat werd op de tafel geplaatst, waarbij de microfoons op de spreker werden ge-

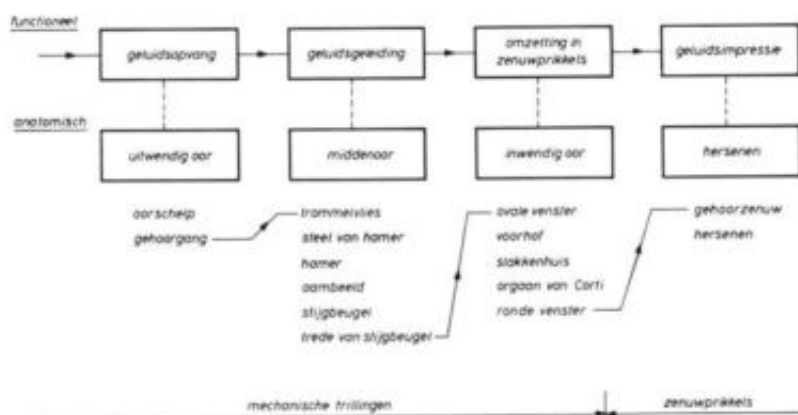


Fig. 1. Werking en anatomie van het gehoororgaan.

The new 1S64 Series of 10-, 12-, 14- and 16-bit resolver-to-digital converters. Absolute position and velocity feedback. And absolutely no mechanical tachogenerator.



Now you can design a lot of mechanical unreliability out of your servo loop. With our 1S64 Series converting inputs from any

standard brushless resolver, you get the digital position outputs of an absolute encoder and the velocity signal of a highgrade electromechanical tachogenerator from one solid-state component.

The specs tell the remarkable velocity signal story: 0.1% linearity, 1.0% accuracy and 0.5% of output, dynamic ripple noise. And the 1S64 can operate over a -55°C to +125°C or a 0°C to +70°C range, so it's ideal for military or industrial use.

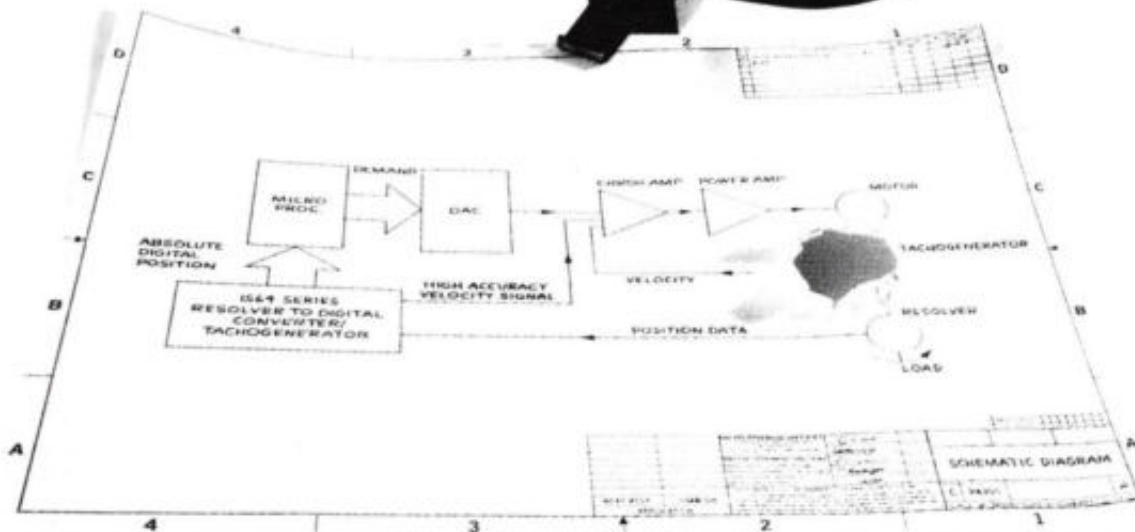
The performance features are a servo designer's dream. Continuous, step-free analog output down to zero speed. A parallel absolute position word. A DC error signal for test purposes. Carry and direction signals. An inter-LSB output to compensate for free play in the system.

Even an exclusive angle-offset input that allows you to electrically rotate your resolver's input shaft.

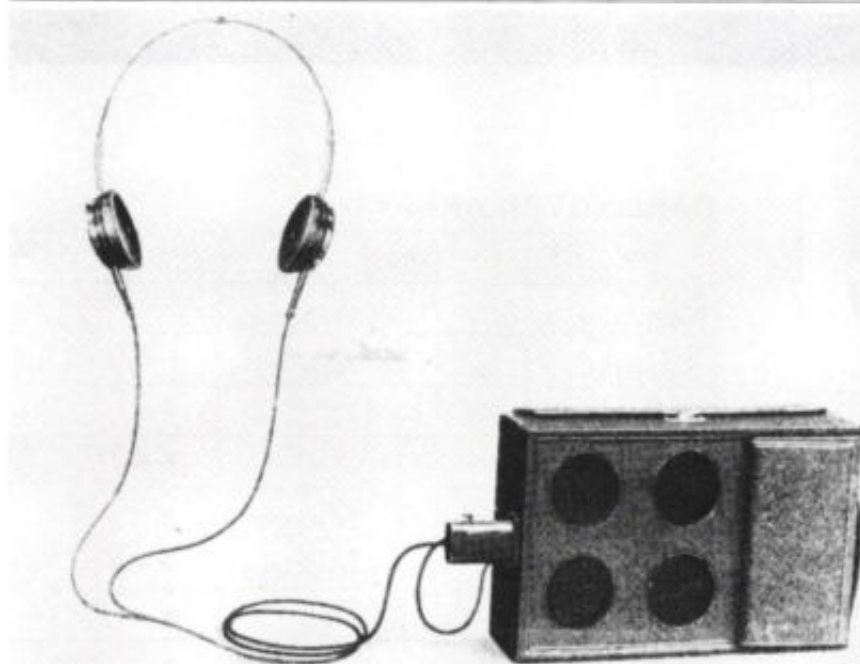
Yet a 1S64 converter and resolver cost far less than a tachogenerator/encoder combination with comparable performance. And you also save on real estate, design time, mechanical mounting, maintenance and customer downtime.

And Analog gives you a choice of positional resolutions. Along with the 16-bit 1S64, with its 630 rpm tracking rate and 16V/1000 rpm velocity voltage scaling, we offer the 10-bit 1S14 (with a 40,800 rpm tracking rate and 0.25V/1000 rpm v.v.s.), the 12-bit 1S24 (10,200 rpm t.r. and 1V/1000 rpm v.v.s.) and the 14-bit 1S44 (2550 rpm t.r. and 4V/1000 rpm v.v.s.).

Lop mechanical error out of your loop. For the complete story on the super-reliable 1S64 Series, call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today!



**You'll never see
your tachogenerator again.**



Afb. 2. Hoorapparaat uit 1914.



Afb. 3. De Phonophor, een hoorapparaat uit het begin van deze eeuw, dat elegant is ondergebracht in een dametas.

richt. Afb. 3 toont een andere uitvoering uit die tijd. Het apparaat is hier ondergebracht in een dametas. De bijbehorende telefoon werd veelal zeer luxueus uitgevoerd. Thans stelt men echter geheel andere eisen aan deze apparaten. In de eerste plaats dient een hoorapparaat zo onopvallend mogelijk te worden gedragen. Dit betekent dat het compact en licht in gewicht moet zijn en ten tweede dat het gemakkelijk is aan te brengen en te regelen. Deze eisen hebben geleid tot twee belangrijke uitvoeringen en wel de 'achter-het-oor'- en de 'in-het-oor'-apparaten, zie resp. afb. 4 en 5. Door toepassing van micro-elektronica en de laatste ontwikkelingen op het gebied van fabricagetechnieken zijn de fabrikanten er in geslaagd om het volume van deze apparaten wederom te reduceren.

ACHTER-HET-OOR-APPARATEN

De 'achter-het-oor'-apparaten ondergingen een belangrijke fabricagetechnische



Afb. 4. Een 'achter-het-oor'-apparaat.

verbetering door het toepassen van speciaal voor dit doel ontwikkelde miniatuurcomponenten (SMD's), die zonder draadverbindingen aan beide zijden van de print worden aangebracht, waardoor een belangrijke ruimtebesparing wordt verkregen. Als drager worden daarbij multilayerprinten toegepast die uit verschillende lagen geleidende en isolerende materialen zijn samengesteld (afb. 6). Het grote voordeel is nu dat ook gecompliceerdere schakelingen in de beschikbare ruimte kunnen worden ondergebracht. Een ander pluspunt is dat de mechanische belasting van de printen geringer is. Aangezien SMD's geen aansluitdraden bezitten zijn de prin-

ten bovendien minder gevoelig voor trillingen en schokken.

Een geheel nieuwe ontwikkeling van 'achter-het-oor'-apparaten heeft betrekking op de onderdrukking van storende bijgeluiden. Omgevingslawaai heeft een nadelige invloed op het verstaan van spraak. Storende bijgeluiden vermengen zich met de spraak die daardoor, afhankelijk van de aard van het geluid, min of meer wordt gemaskeerd. Zowel mensen met een goed als met een slecht gehoor worden hiermee geconfronteerd. Tweezijdige aanpassing van hoorapparaten biedt de beste oplossing. Alleen dan kunnen de hersenen het natuurlijk effect van bericht horen goed benutten. Geluidsbronnen worden dan gelokaliseerd en de gewenste signalen worden uit hun omgeving gefilterd (cocktail party effect).

Is alleen enkelzijdige aanpassing mogelijk, dan kan wellicht een hoorapparaat met richtinggevoelige microfoon tot enige verbetering leiden. Signalen die uit een andere richting komen dan die van de gewenste geluidsbron worden hiermee minder sterk



Afb. 5. Het verkleinen van hoortoestellen is nu zo gevorderd dat een compleet hoortoestel in de buitenste gehoorgang kan worden geplaatst.

opgenomen. Veel storende bijgeluiden bevatten voornamelijk lage frequenties. Worden deze in het hoorapparaat onderdrukt dan zouden ook de lage frequenties van de spraak minder worden versterkt. Deze verliest dan haar natuurlijke klank, waardoor het karakter, zo belangrijk voor de spraakerkenning, verloren gaat. Handhaving van het karakter van de spraak en de automatische aanpassing aan het omgevingslawaai kan uitsluitend met behulp van een speciale regelmethode worden bereikt. Siemens heeft dit gerealiseerd in het nieuwe hoorapparaat *Auriculina 283 ASP*. Dit ►

RIGHT ON COURSE

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

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

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

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



Technology and Service

DARLINGTON ARRAYS

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

Go Europe With SGS - Dus met ons.

Neem contact op met:



microtronica

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

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

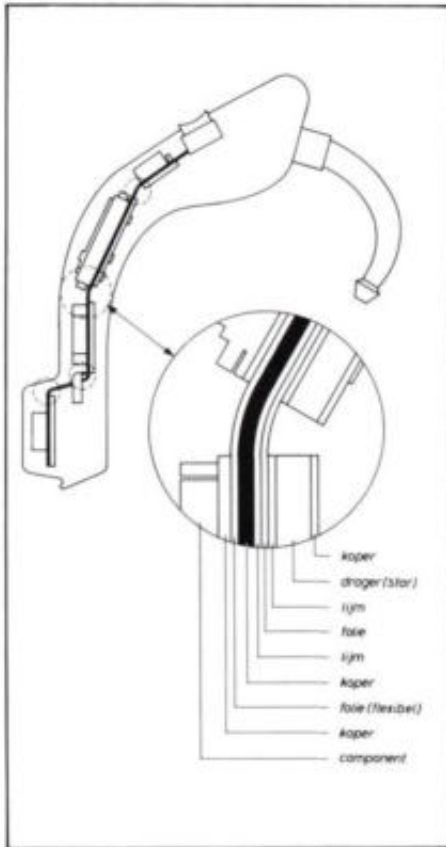


Fig. 6. Doorsnede van het hoortoestel 'Stratos' met meerlaags print.

hoorapparaat is uitgevoerd met een tweekanaalsversterker. Het frequentiegebied dat belangrijk is voor het verstaan van spraak en het frequentiegebied dat verantwoordelijk is voor stoorgeluiden worden afzonderlijk versterkt. Bij het optreden van stoornis wordt de versterking van de lage frequenties automatisch verminderd, terwijl de versterking van de hoge tonen ongewijzigd blijft. Hierdoor blijft de verstaanbaarheid in een lawaaiige omgeving gehandhaafd. Zodra het omgevingslawaai afneemt schakelt het hoorapparaat weer terug naar breedbandige versterking en daardoor ook naar de oorspronkelijk ingestelde klankkleur. Fig. 7 toont het blok-schema van dit principe. Belangrijk is daarbij de korte inregeltijd (3 ms) en lange uitregeltijd (700 ms). De storende geluiden

worden zodoende direct onderdrukt, terwijl de overgang naar de oorspronkelijke tweebandige versterking meer geleidelijk plaatsvindt. Om een indruk te geven van de compactheid van een dergelijk apparaat zij vermeld dat het volume 6 cm^3 bedraagt, waarvan 13,2% wordt ingenomen door de voeding; 12,8% door de elektronica; 50% door mechanische delen en bedienings-elementen en 24% door microfoon, telefoon en geluidsgeleiding. Het totale gewicht bedraagt 9,5 g.

IN-HET-OOR-APPARATEN

In 1977 verschenen de eerste 'in-het-oor'-apparaten op de markt, in het begin van de jaren tachtig gevolgd door de 'mini-in-het-oor'-uitvoering. Een dergelijk apparaat bezit dermate kleine afmetingen dat het in de gehoorgang kan worden ondergebracht, zij het dat de omhulling voor ieder oor op maat moet worden gemaakt en zodoende aangepast aan de anatomische verhoudingen van de drager. Dit betekent aangepaste montage met als gevolg een relatief lange wachttijd voor de slechthorende. Een kenmerkend voorbeeld van een dergelijk 'mini-in-het-oor'-apparaat heeft een volume van 2 cm^3 en een gewicht van 1,6 g. De telefoon is 3,8 mm dik en 5 mm breed. De microfoon is nog kleiner. Een dergelijk apparaat is verder nog voorzien van een hard-zacht regelaar en een toonregelaar of 'peak clipping' voor het afkappen van sterke geluiden. Belangrijke voordelen zijn daarbij: geen verlies aan hoge tonen, minder last van rondzingen, geen geruis van kleding, enz.

Siemens is er in geslaagd om de afmetingen nog verder te reduceren en wel zodanig dat het apparaat zonder meer in de gehoorgang, die een diameter van ongeveer 6 mm heeft, kan worden aangebracht. De audiëren hoeft nu alleen nog een passtukje te vervaardigen. Een dergelijke 'mini-in-het-oor'-module levert evenwel bedieningsproblemen vanwege de geringe afmetingen. Siemens loste dit probleem op door toepassing van draadloze afstandsbediening, waarbij gebruik wordt gemaakt van een ultrasoon stuursignaal; een wereldprimeur op het gebied van hoorapparaten. Dit 'mini-in-het-oor'-apparaat, dat de benaming *Cosmea M* heeft gekregen, heeft een volume van slechts $1,2 \text{ cm}^3$ en

een gewicht van 1,9 g. Van het volume wordt 19,2% ingenomen door de voeding, 18,3% door de elektronica, 37,5% door mechanische delen en bediening en verder 25% door microfoon en telefoon.

Bij het programmeren richt de gebruiker het bijbehorende stuurapparaat op ongeveer armlengte op het hoorapparaat (afb. 8). Na het indrukken van de desbetreffende toets wordt een speciaal gecodeerd ultrasoon signaal uitgestraald dat in het ontvangende deel van het hoorapparaat wordt verwerkt en de gewenste geluidssterkte resp. toonverandering bewerkstelligt. De regeling van de geluidssterkte vindt in 30 stappen van elk 1,5 dB plaats zolang de toets blijft ingedrukt. Het totale regelbereik (45 dB) wordt in 6 seconden doorlopen. De



Afb. 8. Hoortoestel met afstandsregeling.

twee linkertoetsen van het stuurapparaat, dat in zakformaat is uitgevoerd, hebben betrekking op het sterker en zwakker worden van het geluid, terwijl de derde toets dient om de lage frequenties te verzwakken, waardoor het omgevingslawaai vermindert. De vierde toets heeft bij de *Cosmea M* geen functie.

Het programma 'mini-in-het-oor'-apparaten is tevens uitgebreid met zes uitvoeringen, voorzien van automatische storingsonderdrukking; de serie *Insita ASP*.

Het jubileumjaar 1986 betekent voor Siemens een mijlpaal in de geschiedenis van de hoorapparaten. Verdere ontwikkelingen op dit gebied zullen betrekking hebben op de invoering van digitale technieken, waarvoor echter speciale voor dit doel ontworpen IC's moeten worden toegepast.

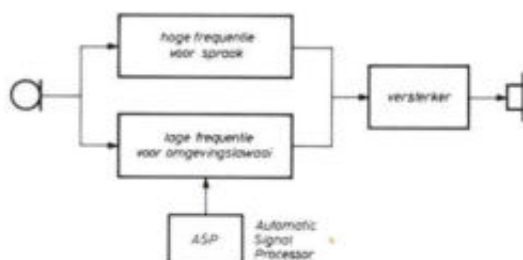


Fig. 7. Een tweekanaals versterker voor de onderdrukking van achtergrondlawaai.

Digitale/analooog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt Van beide het beste in één apparaat.



Standaard uitvoering:

- Autoranging • Beeper
- Analoge schaal met wijzer en hoog-oplossend vermogen (bij DC bereiken ook negatief)
- Gummi beschermband geïntegreerd bij M 2004 t/m M 2008

Afhankelijk van type, uitgevoerd met:

- Range-hold • Data-hold • Peak-hold
- Analoge schaal met zoom
- Theoretische schaallengte tot maximaal 10 meter (nauwkeurig tot 0,07 %)
- Referentiemeting • Windowmeting
- True RMS-meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:
300 mV tot 1000 V AC/DC;
300 mA tot 30 A AC/DC;
300 Ohm tot 300 M Ohm.

Vraag uitvoerige documentatie via
doorkiesnummer 010 - 417 88 82.



Compleet overzicht nieuwe digitale/analooog-digitale multimeters.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Tel. 010 - 417 89 11* - Telex 21539 bbc nl

Nieuw van BOURNS: Panelcontrols, Dials en Encoders

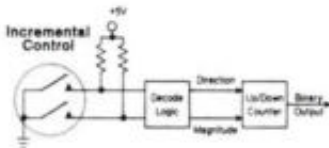
Digitale encoder

BOURNS nieuwste ontwikkeling is de serie EC digitale contact encoder. De encoder staat de gebruiker toe gedigitaliseerde analoge gegevens direct in te voeren in een digitaal systeem, dit in plaats van het instellen van een potentiometer, en de spanningsdeling om te zetten in een digitaal uitgangssignaal.

De BOURNS encoder biedt als eerste voor een lage prijs een alternatief, daar waar een digitaal uit-

gangssignaal nodig is. Een ruimte keus en opties zijn verkrijgbaar, van 6 cycli tot 24 cycli viervoudige uitgang en 12 tot en met 36 stops.

Metalen precisie contacten geven een superieure betrouwbaarheid met een levensduur van 200.000 cs omwentelingen.



Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95

"Low Cost meerslagen precisie potentiometers"

De BOURNS modellen 3540 en 3590 meerslagen precisie potentiometers voorzien in een „low cost” oplossing voor bijna iedere toepassing.

De 3540 serie biedt een uitstekende flexibiliteit tegen een concurrerende prijs. Doorlopende achterassen, dubbele uitvoeringen, 3 of

5 slagen, Hybriton elementen en een aantal draadbussen en assen opties zijn verkrijgbaar tegen geringe meerkosten.

Het standaard weerstandsbereik is 100 Ohm, tot en met 100 Kohm, $\pm 5\%$ tolerantie en een onafhankelijke lineariteit van 0,25%.

Het model 3590 is ontworpen voor een prijsgunstige toepassing bij grote aantallen. Een ruime keus van standaard opties is verkrijgbaar, inclusief kunststof assen, printpenen of soldeerogen, evenals asafdichtingen; zowel in mm afmetingen als in inch maten te leveren.

Het weerstandsbereik is 300 Ohm tot en met 50 Kohm, met een weerstandstolerantie van $\pm 5\%$ en een lineariteit van 0,25%. Zowel de 3540 als de 3590 worden in Europa geproduceerd.

In aanvulling op deze produkten biedt Bourns een breed scala van meerslagen precisie potentiometers aan, in diameters van 1/2 inch tot en met 2 inch.



Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95

Nieuwe digitale meerslagend potentiometer

BOURNS kondigt de nieuwe CT-50 meerslagen knop aan. Deze in Europa geproduceerde knop is een aantrekkelijk ontwerp, en met een diameter van slechts 22,5 mm is het de kleinste digitale meerslagen knop op de markt. De hoge kwaliteit en de precisie mechanische constructie resulteert in een hoge nauwkeurigheid en een lange levensduur.



Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95

Meerslagen knoppen

Aanvullend op de reeks BOURNS meerslagen precisie potentiometers zijn de H-506 en H-507 serie meerslagen knoppen. Het verschil zit hem hoofdzakelijk in de mechanische constructie. Beiden vereisen slechts een paneelruimte van $\varnothing 23$ mm.

Model H-507 is een kwalitatief zeer hoogwaardige precisie knop

met een aluminium huis, geanodiseerd in de kleuren zilver, zwart, blauw, rood en goud.

De H-506 is ontworpen voor productie op grote schaal tegen lage kosten. De H-506 en de 3590 precisie potentiometer biedt de meest concurrerende potentiometer/knop combinatie die verkrijgbaar is. Witte tekst op een zwarte ondergrond geeft een uitstekende leesbaarheid voor beide modellen.

Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95



"Gesalde paneelregel-potentiometers"

De BOURNS paneelregel-potentiometer serie 90 is uitgebreid, door het introduceren van een nieuwe gesalde uitvoering model 96. Dit model is uitermate geschikt om op een printplaat gereinigd te worden en kan uitstekend gebruikt worden in een ruwe omgeving.

Het model 96 deelt de modulaire constructie en de flexibiliteit van de

andere potentiometers uit de 90 serie. Een uitgebreide reeks assen, draadbussen en weerstandselementen zijn als opties verkrijgbaar. „In-line” aansluitpenen staan printplaatmontage toe evenals stugdraad montage. De hele reeks BOURNS paneelregel-potentiometers is bijzonder geschikt voor de hedendaagse electronica industrie en biedt een hoogwaardige constructie tegen lage kosten.



Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95

Digitale potentiometers

Het BOURNS model 3680 voorziet in een interessant alternatief voor de conventionele potentiometer/knop combinatie. De 3680 serie biedt een „snap-in” montage voor eenvoudige assemblage. Door het heldere digitale venster is sneller en nauwkeuriger instelling mogelijk. De uitlezing geeft direct een indicatie van spanningsdeling of weerstandswaarde.

Een los verkrijgbaar transparant paneelafdichtingsset voorkomt inwerking van vocht en stof, en staat toe dat de potentiometer gebruikt kan worden in een ruwe omgeving.

Model 3680 is verkrijgbaar met 1

tot 5 decaden. Het voorkeursweerstandsbereik loopt van 1 Kohm tot en met 1 Mohm (afhankelijk van het aantal decaden) met een tolerantie van 3%. De uitlezing naar uitgangsnauwkeurigheid is 0,5%.

Bourns Benelux B.V., P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg, Tel: 070-87.54.04
Auriema, Brogniezstraat 172a, 1070 Brussel, Tel: 02/523.62.95



Procescomputers: Basisbegrippen

Redactie: dr. J. E. Rooda en ir. W. C. Boot
Uitgave: Academic Service Den Haag (1984)
ISBN 90 6233 147 5
122 pag., ill., register
Prijs: f 32,50

Volgens het voorwoord is het boek „Procescomputers: Basisbegrippen” voortgekomen uit een collegedictaat. Lezing bewijst dat „voortgekomen” te zwak is uitgedrukt: het boek is een collegedictaat. Voor lezers die het college niet volgen, is het niet erg bruikbaar. De schrijvers, dr. J. E. Rooda en ir. W. C. Boot, verzorgen het college „Proces Computers”, bestemd voor tweedejaars studenten werktuigbouwkunde, aan de TH Twente. Wij hebben dat college niet gevolgd en weten niet hoe het binnen het vakkenpakket past. Wel hebben we een bepaalde voorstelling bij het begrip procescomputers – computers ter bewaking en besturing van processen – en het boek wijkt daar duidelijk vanaf.

We zullen een paar bezwaren op een rijtje zetten. Ten eerste lijken sommige passages bestemd te zijn voor volstrekte ondeskundigen op computergebied en liggen andere op een specialistisch en gedetailleerd niveau. Ten tweede wordt alles toegespitst op de MC6809 als microprocessor, die kennelijk wordt gebruikt in de experimenten die horen bij het college. Ten derde zijn de beschreven experimenten wel erg eenvoudig als voorbeelden van procesbesturing. Ten vierde wordt als programmeertaal Modula (Modulair Pascal) gebruikt, omdat Assembler-programma's moeilijker te schrijven en doorgaans minder van kwaliteit zouden zijn. Ten vijfde wordt geen enkele commercieel verkrijgbare procescomputer genoemd; zelfs het bestaan ervan wordt verzwegen.

Ons grootste bezwaar is wel dat elke verwijzing naar de toepassing van computers in de procesindustrie ontbreekt. Voor- en nadelen van procescomputers blijven onbesproken. Ook op de vraag wanneer de toepassing van een procescomputer zinvol is en waarmee dan rekening moet worden gehouden, krijgt de lezer geen antwoord. Tekenend is het ontbreken van elke programmeertechniek die momentane toe-

passingen mogelijk maakt. Het werken met Assembler is zeker niet eenvoudig, en dat geldt nog sterker voor machinetaal, maar het is bij veel procestoepassingen niet te vermijden. Zeker bij zulke simpele experimenten zoals beschreven in het boek, is het opstellen van een Assembler-programma voor tweedejaars studenten mogelijk. Het hiervoor leren gebruiken van een gestructureerde taal is zinloos.

Wat de auteurs hebben voortgebracht, is een boek waarvan er zo langzamerhand dertien in een dozijn gaan. Het grootste deel is gewijd aan een beschrijving van de 'black box' die een computer is. Daarbij wordt inderdaad enige extra aandacht besteed aan verschijnselen die bij processen voorkomen, zoals interrupts. Voor wie meer wil weten van procescomputers,

biedt het weinig; wie geïnteresseerd is in de toepassing van computers in processen, heeft er niets aan.

De uitvoering van het boek is in het algemeen goed. Het markeren van minder belangrijke passages met [[en]] is nogal onduidelijk. Ook het Nederlands is niet vlekkeloos, vooral door een overdadige hoeveelheid spaties die in onze taal niet voorkomen (bijvoorbeeld „proces kunde” en „puls generator” in plaats van „proceskunde” respectievelijk „pulsgenerator”). Dat veel Engelse begrippen onvertaald zijn gebleven, is begrijpelijk, maar niet dat deze met hoofdletters worden geschreven. Te waarderen valt dat het boek is besloten met een register en literatuurlijst.

Ing. J. E. Boswijk

Microcomputers voor procesbesturing

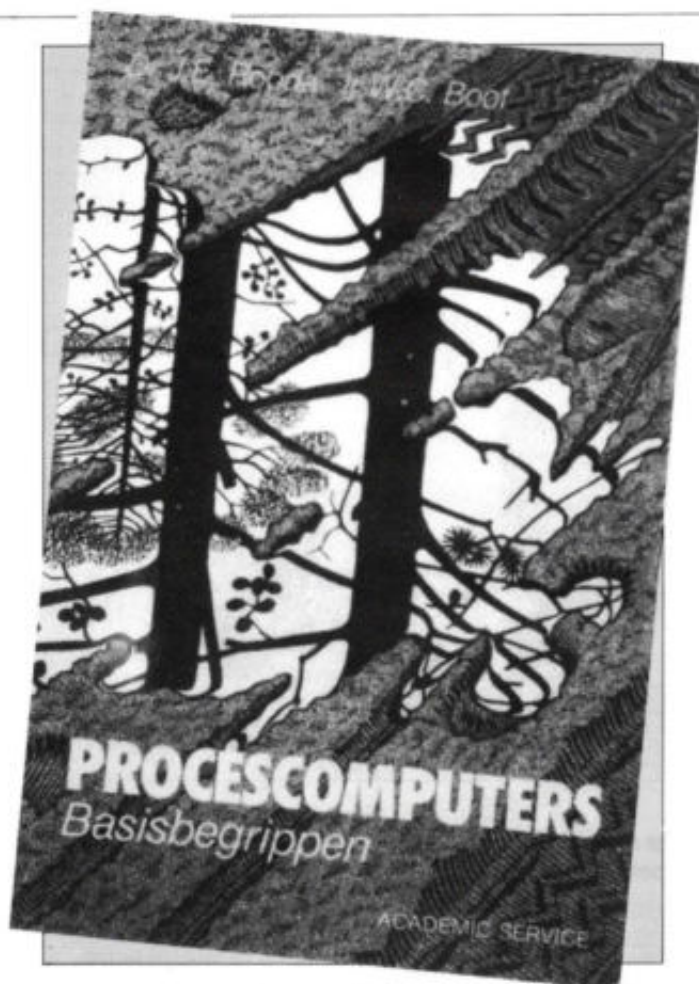
Redactie: R. C. Holland
Vertaling: R. van Gellecum
Uitgave: Kluwer Technische Boeken BV Deventer (1986)
ISBN 90 201 1807 2
206 pag., A5-formaat
Prijs: f 49,50

In de wereld van de microcomputers gaat geen week voorbij of er is wel weer iets nieuws te melden. Deze berichten staan

gewoonlijk bol van het vakjargon. Een buitenstaander kan er vaak geen touw aan vastknopen. Daarom is het een goede zaak een boek uit te geven, waarin de eerste begingelen van de procesbesturing met microcomputers worden behandeld. „Microcomputers voor procesbesturing” is bedoeld om functionarissen, die slechts zijdelings zijn betrokken bij de procesautomatisering, enig inzicht te geven in dit onderwerp. Het is een vertaling van een boek,

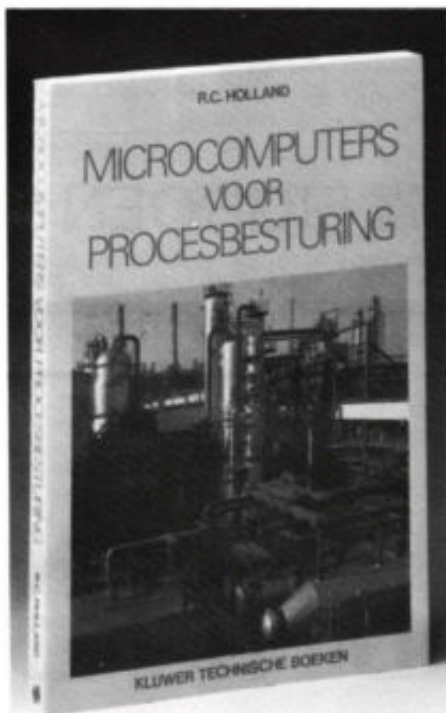
dat drie jaar geleden is verschenen in Engeland.

De vertaler heeft m.i. terecht niet alle vaktermen in het Nederlands vertaald. Het hele computergebeuren is nu eenmaal Engels-georiënteerd. Waar de termen niet zijn vertaald, is een verklaring opgenomen tussen haakjes. Overigens zou het beter zijn geweest het boek te bewerken in plaats van te vertalen. Er treedt bij een letterlijke vertaling wel eens begripsverwarring op. Zo kan het Engelse 'control' zowel



„regelen“ als „sturen“ betekenen. Deze begrippen zijn echter principieel verschillend. Regelen kent een terugkoppeling en sturen niet. Deze begrippen worden op p. 138 door elkaar gehaald. Ook het begrip „deelbeeldsystemen“ op p. 121 doet wat wonderlijk aan. Bedoeld is „decentrale procesregeling“. Bovengenoemde vertaalproblemen mogen we echter als schoonheidsfoutjes beschouwen. Over het algemeen beantwoordt het boek aan zijn doel. Enkele onderwerpen uit de inhoud zijn: de techniek van de microcomputer, de 'hardware' van de microcomputer, besturingssystemen met terminals, soorten besturing, 'software' voor microcomputersystemen, e.d. Voorts worden tal van praktische toepassingen besproken. Ter afsluiting van het boek is een korte verklarende woordenlijst opgenomen.

ing. Jan J. Verfaillie



Inleiding besturingssystemen

Redactie: A. M. Lister
Uitgave: Academic Service Den Haag
ISBN 90 6233 165 3
199 pag., afm. 24 x 16 cm, vrij veel illustraties, voornamelijk diagrammen.
Prijs: f 37,50

Bij Academic Service verscheen een vertaling van het bekende Fundamentals of Operating Systems van A.M. Lister onder de titel „Inleiding besturingssystemen“. Het boek beschrijft de opbouw en werking van besturingssystemen in het algemeen en is geheel gericht op de programmatuur. De behandeling van de verschillende onderwerpen



gebeurt behoorlijk gedetailleerd, echter zonder een bepaald besturingssysteem te nemen aan de hand daarvan de diverse aspecten te behandelen. Dat levert een beschrijving op die universeel is voor alle besturingssystemen. De vertaling laat niets te wensen over. Deze volgt nauwkeurig het Engelse origineel, daarbij zoveel mogelijk gebruikmakend van Nederlandse termen met, waar nodig, een koppeling naar de oorspronkelijke term.

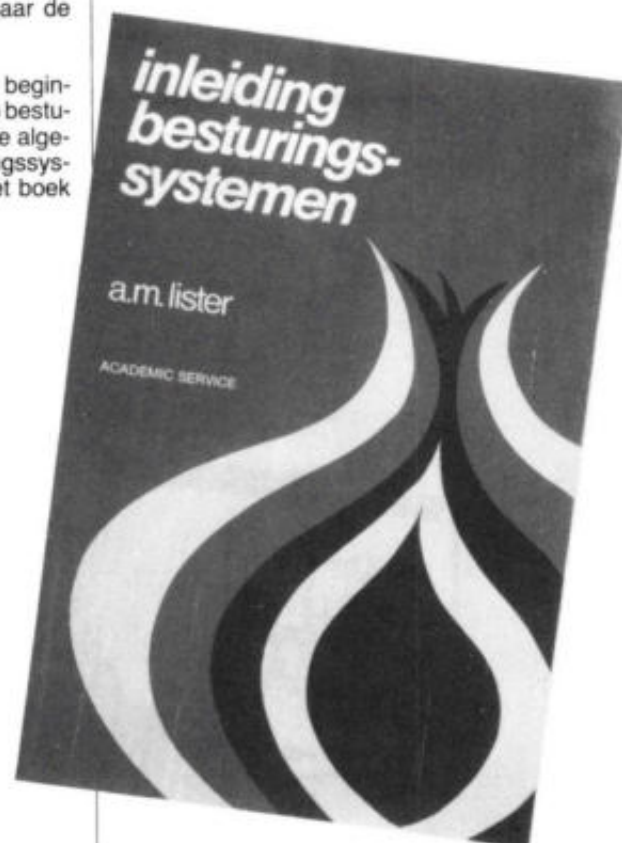
Het boek bevat elf hoofdstukken, beginnend met een inleiding op het begrip besturingssysteem. Vervolgens komen de algemene eigenschappen van besturingssystemen aan bod, die verderop in het boek

nader zijn uitgewerkt. Zo zijn er onder meer hoofdstukken die ingaan op 'multitasking', geheugenbeheer, beveiliging van gegevens en in- en uitvoer. Daarbij houdt het boek het karakter van een zeer gedegen, algemene inleiding: geen specifieke 'software' of 'hardware', maar wel behandeling van de belangrijkste details, al dan niet met korte algoritmebeschrijving. Een appendix gaat nader in op monitoren en verder is er een uitgebreide literatuurlijst, gesplitst in buitenlandse en Nederlandstalige boeken en een (vrij klein) trefwoordenregister.

„Inleiding besturingssystemen“ geeft veel informatie die goed is verpakt en gestructureerd. In principe is een algemene kennis van wat computers zijn en wat ze doen voldoende om zonder problemen het boek te kunnen doorwerken en zo een eerste indruk te krijgen van besturingssystemen. Om de details goed te kunnen doorzien is meer kennis nodig, vooral van de programmatuur. Die eigenschappen maken het een uitstekend boek voor het informatica-onderwijs, programmeurs die zich in besturingssystemen willen gaan verdiepen en anderen die in het onderwerp zijn geïnteresseerd.

Theo van Gelder

□



SERIE 98 ... 'n juweeltje voor de printplaat



EAO printschakelaar Serie 98... een technisch wonder

• Kontakten	goud geplateerd	gaan een levenlang mee
• Kontaktdruk	0,25N (25 gram)	voor storingvrij schakelen
• Bedieningsdruk	1,6N (160 gram)	voor prettige bediening
• Schakelgevoel	met drukpunt	psychologisch moment!
• Bedieningsafstand	2 mm	U weet dat u geschakeld heeft.
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁶ schakelingen	"levenslang" schakelen
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50VAC/72VDC	zelfs voor het kleinste stroompje
• Overgangsweerstand	< 50 mΩ	laag voor mech. schakelaar
• Dendertijd	< 2 msec	prettig voor de software
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig
• Materiaal huis	polyester, zelfdovend	een veilig gevoel
• Dichtheid	IP 67	stofbestendig, waterdicht
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit
• Verlichting	d.m.v. LED	optische signalering!
• Materiaal lens	ABS, zelfdovend (brandveilig)	
• Kleurmogelijkheden	98 versch. lensuitv.	

e a o ■ FIGROEN b.v.

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

PRINTPLAAT DRUKKNOP

SERIE 99

Feiten waar U niet omheen kunt



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

e a o ■ FIGROEN b.v.

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



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.

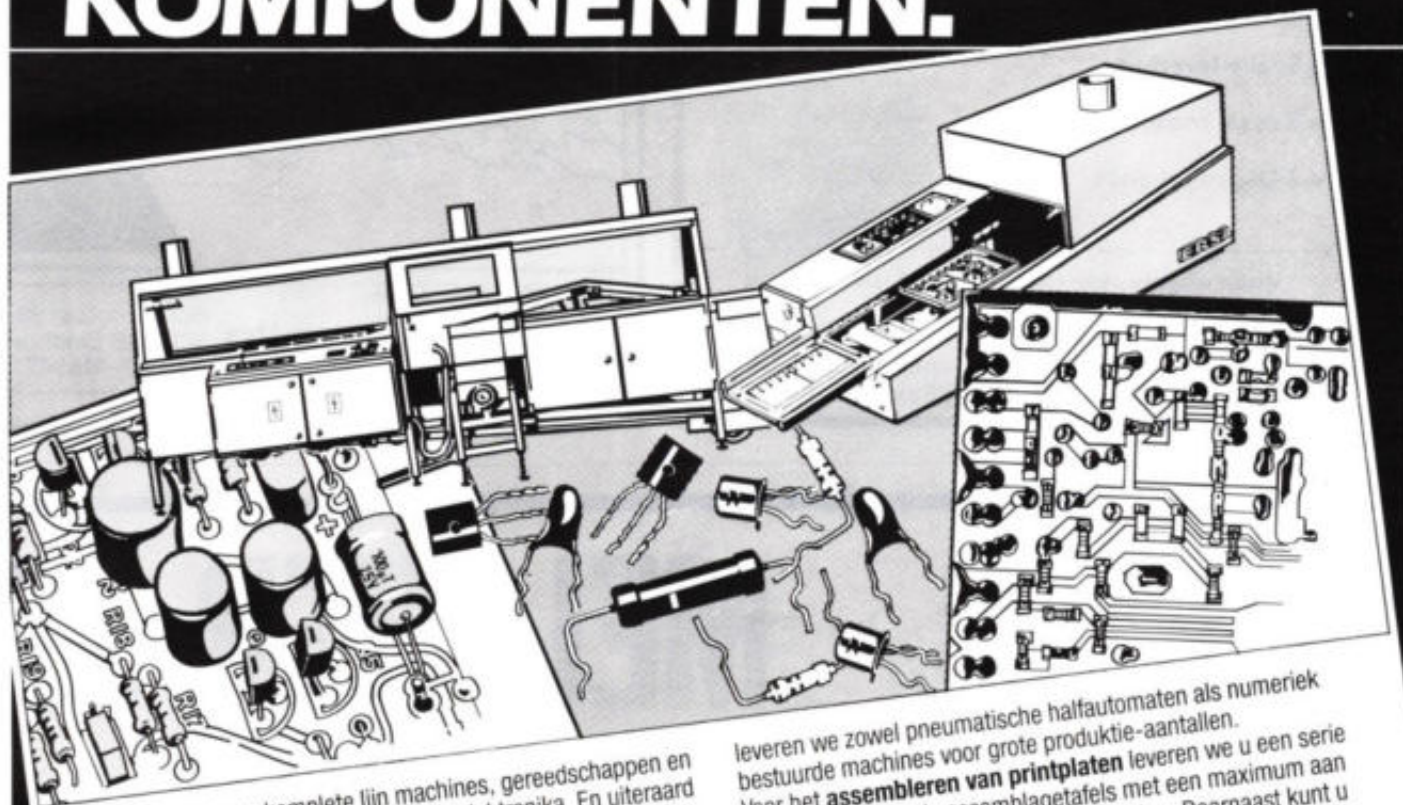
Een uitgebreide catalogus ligt voor U klaar.

PANAVISE U.S.A.

TECHNICAL TOOLS B.V.

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

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR HET VERWERKEN VAN ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN.



AVT levert een complete lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en elektronika. En uiteraard hebben we ook voor het verwerken van elektronische componenten een complete lijn machines. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. De sterke kostenbesparing die u met onze machines realiseert zorgt voor een winstgevender produktie. Voor iedere fase in de produktie van printplaten hebben we de juiste machines; 'n kleine greep uit ons assortiment laten we u hier zien, uitgebreide informatie over ons complete assortiment zenden wij u graag toe.

Bij het **verwerken van axiale en radiale componenten** hebt u de keuze uit 'n hele serie halfautomaten en automaten die de componenten snijden, op steek zetten, buigen of kinken. Voor het **inschieten van pennen en lippen in printplaten**

leveren we zowel pneumatische halfautomaten als numeriek bestuurd machines voor grote produktie-aantallen. Voor het **assembleren van printplaten** leveren we u een serie computer gestuurde assemblagetafels met een maximum aan bedieningsgemak een storingsvrije werking. Daarnaast kunt u bij ons ook uitstekend terecht voor SMD pick-and-place units. Voor het **solderen en desolderen van printplaten** hebben we het volledige ERSa programma. Een geweldige lijn, vanaf eenvoudige, kompakte machines voor incidenteel gebruik tot volledige soldeerstraten. Ersa apparatuur is ontwikkeld op basis van de meest recente ontwikkelingen in de elektronika, gekombineerd met 'n industriële ervaring van meer dan 60 jaar. 'n Optimaal samengaan van moderne techniek en betrouwbaarheid.

Uitvoerige dokumentatie over ons volledige leveringsprogramma machines zenden wij u graag toe.

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



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

TRAVOR

TEST & MEET APPARATUUR

Zo goed als nieuw!

o Oscilloscops, Logic en Spectrum analyzers
Counter/timers, Pulse, Funktion en Signal
generators, data loggers, microcomputer-
ontwikkelingsystemen (ICE), PROM programmers
Plotters en printers e.d.

o Hewlett Packard, Tektronix, Fluke, Intel,
Motorola, Philips, IBM, en Digital (DEC).

o Gemiddeld 2-3 jaar oud

o Snelle levering

o Zes (6) maanden garantie!

o 7 Dagen op zicht



Voor uitgebreide catalogus inclusief prijzen:

TRAVOR - Test & Measurement Equipment

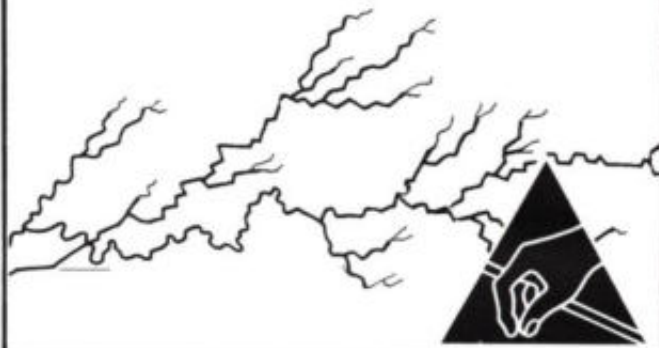
Kanaalweg 33, 2903 LR Capelle a/d IJssel

Tel: 010 - 458 16 77, Tlx: 21694, Fax: 010 - 458 25 01

laet u afleiden

De schade aan apparatuur door ontladingen van statische elektriciteit vormen een steeds groter probleem. Niet alleen bij productie, maar ook bij service aan gevoelige apparatuur moeten de juiste voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Vogel's werkplaatsinrichting kent uw probleem en heeft de oplossing voor u in huis. Wij zoeken die oplossing in de juiste (veilige) produkten en in goed advies.

Vraag naar meer informatie en u heeft een probleem minder.



vogel's

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



MELCHER



ZWITSERSE PRECISIE IN VOEDINGEN EN DC/DC CONVERTERS

NU BIJ KLAASING ELECTRONICS:

Step-down converters
DC/DC converters
Geschakelde voedingen

- vermogensreeks 5-288 Watt
- behuizingen geschikt voor print-, chassis- en rekmontage
- 1 tot 3 uitgangen
- zeer groot ingangsbereik

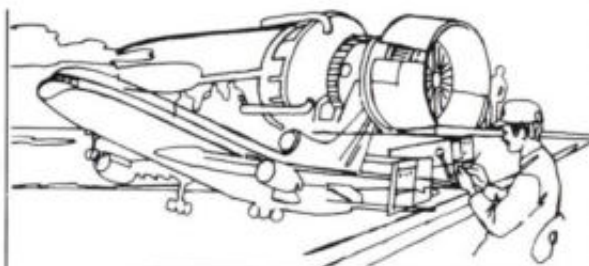
Voor uitgebreide documentatie, bel naar:



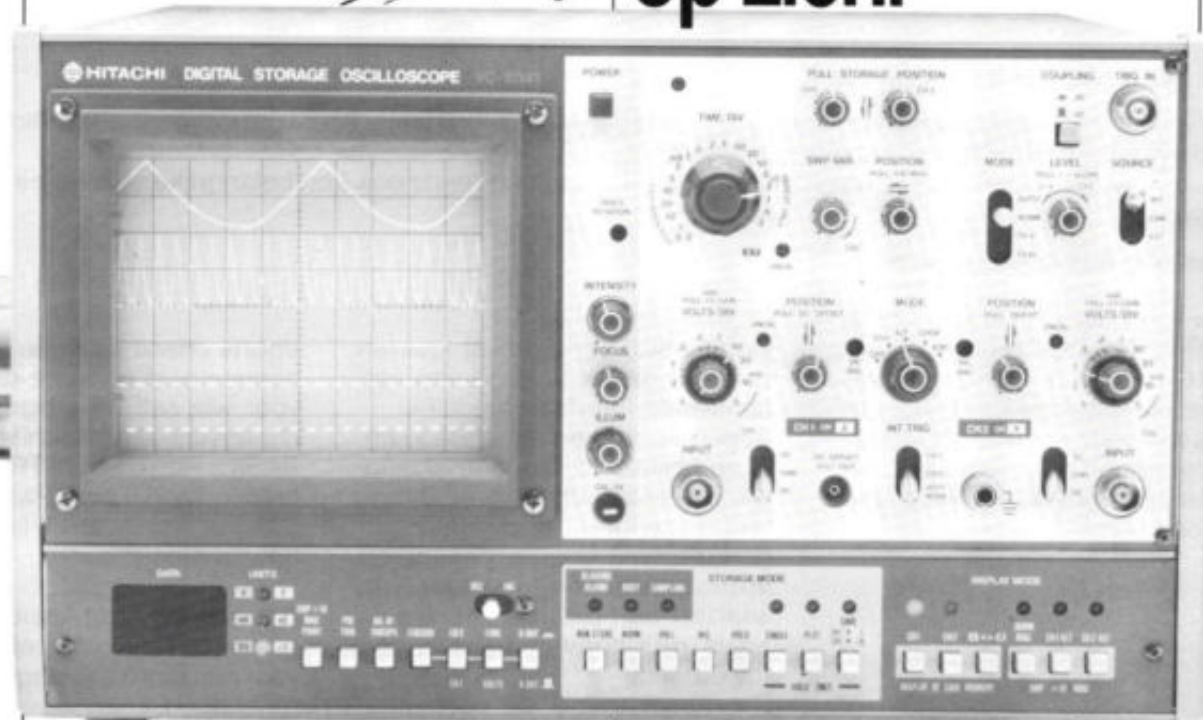
KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,

TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.



Hitachi scopes, een norm op zich.



HITACHI[®]
The measure of quality

COMPAC

computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8,
1243 ZG 's-Graveland.

3 jaar garantie

VC 6041 f.12.490,-

De VC 6041 van Hitachi is een 40 mHz
geheugenoscilloscoop, die opvalt
door zijn prijs/prestatie verhouding.

In het oogspringende specificaties zijn:

- 40 mHz sampling speed in normal, single shot en average mode
- 4x4000 woorden geheugen capaciteit
- 10x en 100x uitvergroting
- Een horizontale resolutie van 400 woorden per divisie
- Average mode, tot 256 sweeps
- Pretrigger in stappen van 0,1 Div.
- Kursormeting voor spanning en tijd
- XY en XT schrijver uitgang
- IEEE interface (optie)
- 3 jaar garantie

Prijzen zijn excl. BTW franko huis uit voorraad.

Voor snelle levering, uit voorraad. 035-61614.

WAT IS EEN IBM-COMPATIBELE I/O KAART ZONDER SOFTWARE?

Een goed begin is het halve werk!

Het insteken van uitsluitend hardware is daarentegen slechts half werk. Vanaf dat moment wordt van u een niet te onderschatten software-inspanning gevergd.

Analog Devices heeft voor u, naast de hardware-inspanning reeds ook een belangrijke software-inspanning gedaan.

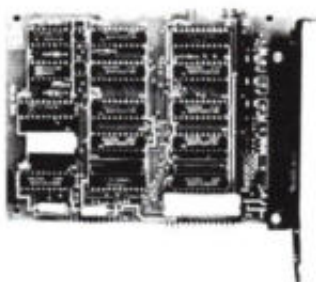
Meer dan een goed begin dus!

Analog Devices brengt daarom de RTI-800 serie. Een uitgebreide serie van analoge en digitale I/O kaarten voor de IBM PC/XT/AT, ondersteund door een zeer complete software-bibliotheek. Alles uit één hand.



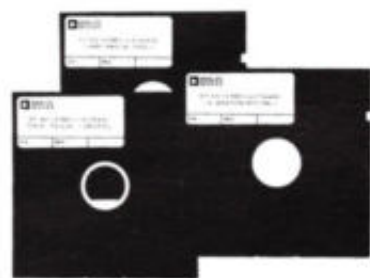
De RTI-800 serie omvat kaarten met een uniek aanbod van verschillende interface-mogelijkheden op één en dezelfde kaart. Bijvoorbeeld 32 analoge ingangen, 2 analoge uitgangen, 8 digitale ingangen, 8 digitale uitgangen en 3 frequentiekanalen in één slot. Uiteraard voldoen de kaarten aan de hoogste eisen, zoals A/D conversiesnelheden tot 8 usec.

Daarnaast omvat de serie analoge uitgangskaarten (tot 8 kanalen per kaart) en digitale I/O kaarten.



Voorts omvat de serie een grote hoeveelheid software-drivers voor wie zelf wil programmeren. De drivers zijn beschikbaar voor BASIC, Pascal, FORTRAN, Lattice C en Turbo Pascal. Calibratie-software krijgt u bij de drivers meegeleverd.

Daarnaast brengt Analog Devices complete applicatiepakketten voor real time data-acquisitie, PID regelingen, analyse van gemeten grootheden, etc.



Als u meer wilt weten over de RTI-800 serie, dan kunt u schrijven of bellen naar:

Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, telefoon: 01620-81500 telex: 54942.



Analog Devices Benelux

UV-SCHRIJVER

Lumigraph 5F15 is de typenaam van een UV-schrijver die is uitgerust met een kathodestraalbuis en een glasvezeloptiek en die signalen met frequenties van 0 ... 10 kHz op lichtgevoelig UV-papier kan registreren. Het in deze schrijver toegepaste principe onderscheidt zich duidelijk van gangbare met een galvanometer uitgeruste UV-schrijvers, doordat het relatief trage spiegelsysteem ontbreekt. Registratiefouten die kunnen ontstaan door het frequentie-, fase- en impulsgebedrag van de galvanometer blijven zodoende achterwege.

De 5F15 is uitgerust met negen versterkers. De maximale schrijffamplitude bedraagt 20 cm (volle papierbreedte) met een niet-lineariteit van $\pm 0,5\%$. Voor de aandrijving van het papier is een gelijkstroom-servomotor toegepast. De papersnelheid is instelbaar tussen 1 mm/s ... 4 m/s. Op de rand van het papier worden een aantal nuttige informatie meegeregistreerd zoals: datum, testnummer, papersnelheid, kanaalnummer, kanaal-identificatie en tijdlijn-interval.



De bediening is overzichtelijk en de signalen zijn zichtbaar via een monitor-display. Positionering van de signalen op het papier is hierdoor eenvoudig. Als uitbreidingen zijn zijn onder meer vermeld een IEEE488-interface en een rekmontage-kit.

Int.: Transamerica Instruments, postbus 10054, 3004 AB Rotterdam (010) 379133.

volstaan. De onlangs geïntroduceerde synthese-generator *HP8671B* van *Hewlett-Packard* produceert dergelijke signalen voor microgolf-toepassingen van 2 ... 18 GHz, met een uitgangsvermogen van +8 ... -120 dBm.

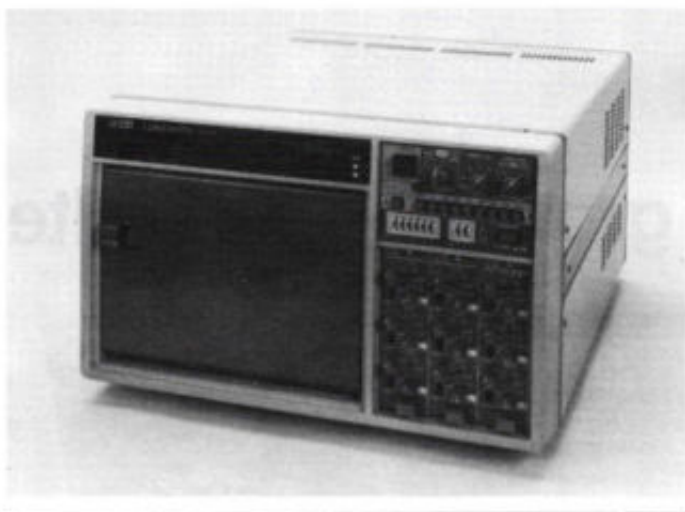
Door de instelbare frequentiestappen van 1, 2 of 3 kHz is de resolutie in de meeste gevallen toereikend. Op grond van de

verstrekte specificaties lijkt het instrument bij uitstek geschikt voor het meten van de gevoeligheid en het controleren van de automatische versterkingsregeling van ontvangers.

Andere, meer algemene toepassingen zijn het gebruik als ruisarme frequentie-omzetter ten behoeve van modulatie-, spectrum-, netwerk- en golfvormanalyse van microgolfsignalen, alsmede het meten van ruisgetallen. De enkelzijband-ruis van -78 dBc/Hz op 6 GHz bij een frequentie-afstand van 1 kHz van de draaggolf is een belangrijke specificatie bij gebruik als lokale oscillator of signaalomzetter.

Alle toepassingsgerichte programmatuur die is geschreven voor de *HP8672A* is, aldus de fabrikant, zonder meer bruikbaar voor alle soortgelijke functies op de *HP8671B*. De frequentiestabiliteit van de geheel programmeerbare synthese-generator is $5 \cdot 10^{-10}$ per dag. Als MTBF is 9000 uur opgegeven.

Int.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911.



SYNTHESE-GENERATOR

Voor een groot aantal metingen aan communicatiesystemen maar

ook voor diverse geautomatiseerde testen kan men met ongemoduleerde testsignalen



DRAAGBARE OSCILLOSCOOP

Metrix ontwikkelde en introduceerde recentelijk de *OX709*, een compacte draagbare oscilloscoop met een interne, herlaadbare batterij. Dit tweekanaals 30 MHz-instrument is uitgerust met een zeer heldere beeldbuis met een naversnelingsspanning van 10 kV, een vertragslijn en een flexibele triggering.

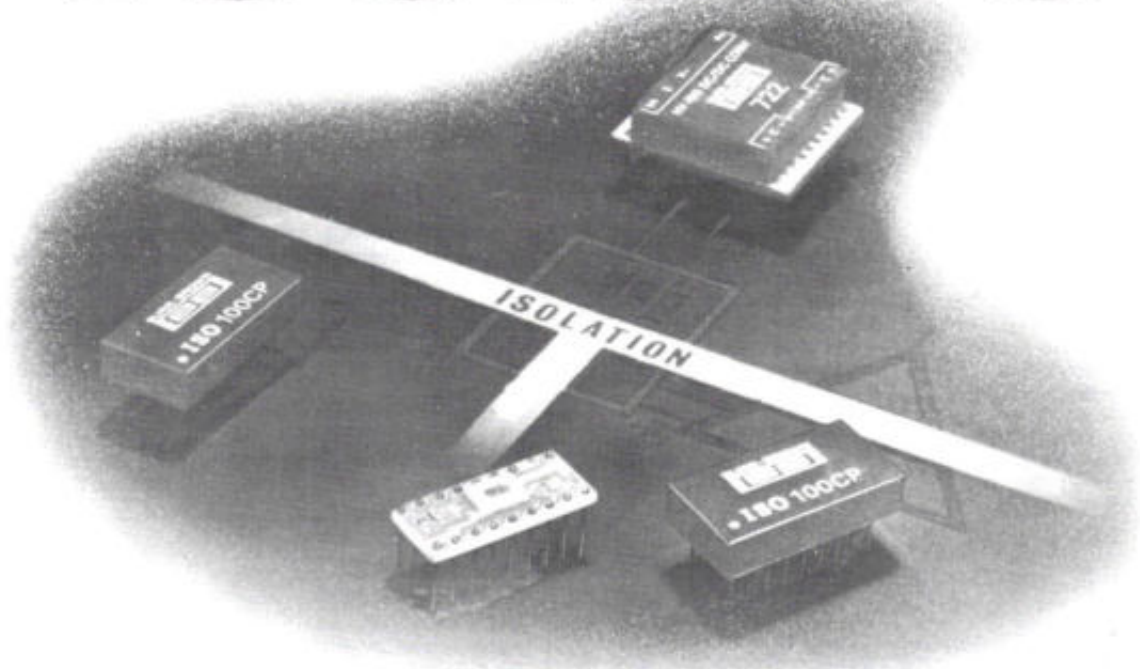
Het instrument kan worden gevoed uit een wisselspanning van 95 ... 260 V (48 ... 440 Hz) of een gelijkspanning van 10 ... 36 V. Daarnaast is het mogelijk

de interne batterij te laden uit een willekeurige auto-accu van 12 of 24 V. De net- of gelijkspanningsvoedingen zijn zonder omschakeling aan te sluiten. Ondanks de zeer compacte uitvoering is de *OX709* uitgerust met een relatief groot beeldscherm met 8×10 schaaldelen van 8 mm. De grote helderheid van het beeldscherm zou het mogelijk maken signalen te bestuderen bij helder daglicht.

Volgens de fabrikant is de *OX709* ontworpen voor gebruik onder ongunstige omstandigheden. Ook voldoet het instrument aan de CEI348, klasse II-veiligheids-



Analoog Isolatie



Snel, Kompakt en grote Bandbreedte

De ISO100 Isolierende Versterker geeft u snelle breedband isolatie in een kleine behuizing. Optisch geïsoleerd tot 750 V continu (2500 V piek) met een lage 0,3 μ A lek (bij 240 V / 60 Hz) ideaal voor het scheiden van aardius-potentiaal en industriële toepassingen. Door de grote bandbreedte van de ISO100 kunt u ook signalen van transducers met hogere frequenties verwerken, waardoor de kosten voor signaal conditionering met galvanische isolatie in een groot toepassingsgebied kunnen worden verlaagd.

Complete range van Isolatie Produkten

Betere isolatie nodig? Of geïsoleerde low power voedingen? Vraag naar onze nieuwe brochure waarin de gehele range van Burr-Brown's optische en transformator geïsoleerde versterkers en voedingen zijn beschreven. Het bevat alle hoofdspecificaties wat betreft prestatie, behuizing, pin-outs, prijzen, nuttige tips voor de gebruikers en schema's.

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:



BURR-BROWN®



Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL-OOST
tel: 020-470590
fax: 020-470357
tfx: 13024

normen, met dien verstande, dat men geen enkel metaal deel dat in verbinding staat met de interne massa, van buiten af kan aanraken. In het bijzonder zijn de

BNC-connectoren geïsoleerd.

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ED Haaften (04189) 2222.

HANDTHERMOMETERS

John Fluke Mfg. Co., Inc. heeft een tweetal digitale handthermometers geïntroduceerd. De Fluke 51 en 52 combineren een grote nauwkeurigheid met een eenvoudige bediening. Als gemeenschappelijk kenmerk hebben de thermometers uit deze '50-serie' een robuuste behuizing van ABS-plastic. Het type 51 is een zeer nauwkeurige handthermometer met één ingang. De 52 heeft twee ingangen en een aantal extra mogelijkheden, zoals de meting van een temperatuurverschil, 'scanning' en vasthouden van gemeten waarden. Met beide instrumenten is het mogelijk te werken met type-J of type-K thermokoppels.

De thermometers hebben een meetnauwkeurigheid van $\pm 0,1\%$ bij een omgevingstemperatuur van $+18 \dots +28^\circ\text{C}$ en een resolutie van $0,1^\circ\text{C}$ over het gehele gespecificeerde meetbereik voor elk van de thermokoppeltypen. Een tweede mogelijkheid is een instelling voor elk van de thermokoppel-ingangen, waardoor het mogelijk is de thermometer te kalibreren op een specifieke temperatuur. Hierdoor kan men een nog grotere meetnauwkeurigheid bereiken. De uitlezing is naar keuze in $^\circ\text{C}$ of in $^\circ\text{F}$. De bedrijfsduur van de interne batterij is 1200 uur. De 51 en 52 hebben eenvoudig te bedienen druktoetsen voor het selecteren van de verschillende functies. Met een druk op de knop houdt het display de gemeten waarde

vast. Alle ingangen hebben een detectiefunctie die waarschuwt bij open thermokoppel of bij draadbreek.

De 52 beschikt over een aantal extra meetmogelijkheden. Door de twee ingangen (T1 en T2) is het mogelijk op twee verschillende punten en het temperatuurverschil (T1 - T2) tussen de punten te meten. Door het speciale ontwerp van de meeschakeling is in geval van verschildmetingen een grotere meetnauwkeurigheid mogelijk dan bij de traditionele analoge 'back-to-back'-methoden. Voor elk van de ingangsmodi (T1, T2 of T1 - T2) is een min./max.-geheugen beschikbaar. Bij het inschakelen kan men een 'scan'-modus kiezen, waarbij doorlopend de drie ingangsmodi worden weergegeven. Dit vereenvoudigt het vergelijken van meetresultaten. Ook kan men bij het inschakelen kiezen voor een uitlezing met hoge resolutie ($0,1^\circ\text{C}$) of lage resolutie (1°C).

Een universeel 'bead'-thermokoppel behoort tot de standaard-uitrusting van het model 51. Als accessoires vermeldt de fabrikant 'bead'-thermokoppels zoals dompel-, oppervlakte-, lucht- en 'piercing'-opnemers (roestvrij staal 316). Ook een beschermehuis en een stevig holster staan op het programma.

Inl.: Fluke Nederland BV, postbus 115, 5000 AC Tilburg (013) 352455.

COMPONENTEN



VERMOGENS-OPAMP

Het Maxim-programma werd onlangs uitgebreid met de LH0101, een breedbandige operationele vermogensversterker, speciaal geschikt voor wisselspannings- en gelijkspannings-servoersterkers, afbuigeenheden, programmeerbare voedingen en magneetkop-positionering van schijfeenheden. Het betreft een operationele versterker met een uitgangsstroom tot maximaal 5 A, een FET-ingang, interne frequentiecompensatie, een vermogensbandbreedte van 300 KHz, een bandbreedte voor kleine signalen van 5 MHz en een 'settling-time' (binnen $0,01\%$) van 2 μs .

De LH0101 is gespecificeerd voor een voedingsspanning van $\pm 15\text{V}$; de maximale ingangsspanning mag $\pm 22\text{V}$ bedragen. De maximale offset bedraagt 3 mV bij $+25^\circ\text{C}$ tot 7 mV over het volledige temperatuurgebied (afhankelijk van de uitvoering: -

$25 \dots +125^\circ\text{C}$ of $-25 \dots +85^\circ\text{C}$). De instelstroom aan de ingang is 300 pA, de offset-stroom aan de ingang 75 pA. De nominale spanningsversterking bedraagt 200 V/mV (106 dB). Bij een belasting van 5 Ω bedraagt de minimale uitgangsspanning $\pm 10,5\text{V}$ (bij een voedingsspanning van $\pm 15\text{V}$). De LH0101 heeft een minimale CMRR en PSRR van 85 dB en een nominale ruststroom van 28 mA (35 mA max.).

De behuizing is een standaard 8-pens TO3-behuizing met een maximale vermogensdissipatie van 60 W (met geschikte koelplaat!). De LH0101 kent vier uitvoeringen. Door 'inbranden' op $+150^\circ\text{C}$ zou een uitval zijn bereikt van minder dan negen defecten per miljoen bedrijfsuren.

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



GLASVEZEL-VIDEO-TRANSMISSIESYSTEEM

Het programma Optische Videotransmissie Systemen van Hirschmann is onlangs uitgebreid

met de zend/ontvang-combinatie OXV054. Volgens de fabrikant combineert deze set een signaaloverdracht met een hoge kwaliteit en overzichtelijke

Anritsu

MS 710

10 kHz - 23 GHz

18 GHz - 140 GHz



EENVOUDIGE BEDIENING

- ★ INTERNE PRESELECTOR
- ★ PRAKTISCHE ZOEKFUNCTIES
- ★ DIVERSE MARKERFUNCTIES
- ★ DIRECTE PLOTTERFUNCTIE
- ★ OPSLAG VAN MEETDATA

TOEPASSINGSGEBIED:

- spectrum analyse van micro-golf componenten
- interferentie meting voor satelliet-grondstations
- onderzoek in kernfysica en radio-astronomie
- spurious emissie en spectrale distributie van analoge en digitale communicatiezenders

Voor meer informatie kunt u bellen naar:



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

De knapste instrumenten, in de fraaiste verpakkingen...



hebben wij ook voor multisystemen!

De 80186/188/286 van AMD bijvoorbeeld. Dat zijn high-end microprocessors waarin een hele serie perifere bouwstenen is geïntegreerd, waardoor ze uitermate geschikt zijn voor multi-user en multi-tasking systemen. We hebben ze in snelheden van 6, 8, 10 en binnenkort ook 12,5 MHz. En natuurlijk kunnen we ook voor een uniek samenspel zorgen met andere bouwstenen: de 80286, bijvoorbeeld, verzorgt samen met de 82C284 klok generator en de 82C288 bus controller een harmonieuze en virtuele kompositie.

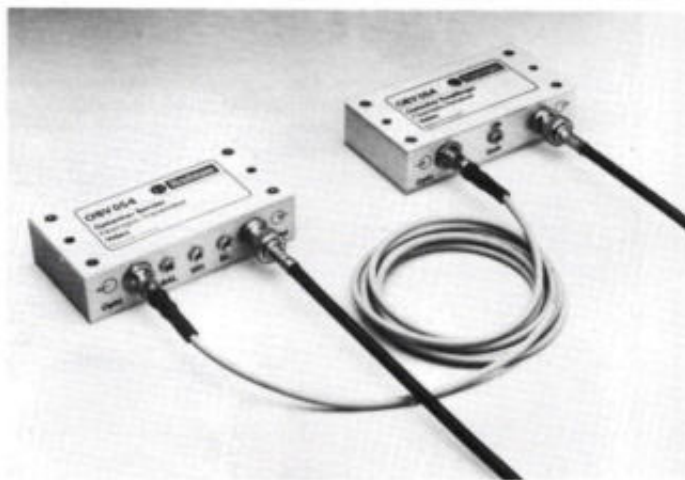
U kunt deze toonaangevende instrumenten van AMD in de fraaiste verpakkingen krijgen: in PLCC, pin grid arrays, LCC -geheel naar wens en specificatie. En daarmee bezorgen wij u ook economisch gezien bijzonder aantrekkelijke mikroprocessor oplossingen. Want u weet 't toch wel: **ook in onze prijzen zit muziek!**

Arcobel

daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.



techniek met eenvoudige toepasbaarheid. De zender met de type-aanduiding OSV054 en de ontvanger met de type-aanduiding OSV054E zijn samen met de optische omzetter ondergebracht in een compacte, metalen behuizing. Type-aanduidingen OSV054E en OSV054E betreffen versies voor inbouw in panelen. De belangrijkste specificaties zijn bandbreedte: 7 MHz, maximaal overbrugbare afstand bij gebruik van gradiënt-indexvezel (100/140 μ m): ongeveer 1000 m en

signaal/ruis-verhouding: >55 dB. De inregeling van een binnenkomend optisch signaal gebeurt met de hand door middel van niveauregelaars in de optische ontvanger. Aan de zenderkant zorgen een drietal instelpunten voor de optimalisering van de lineariteit van het gehele optische traject. De impedantie van de zenderingang is omschakelbaar tussen 75 Ω en 10 k Ω .

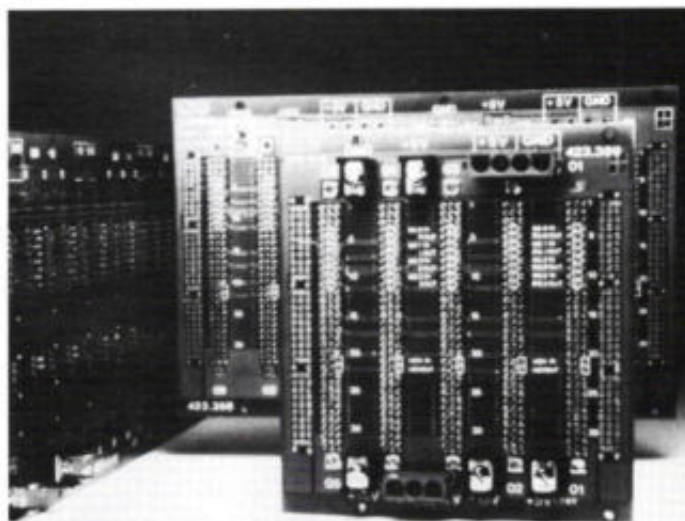
Inl.: Richard Hirschmann Electronica Nederland BV, postbus 92, 1380 AB Weesp (02940) 15444.

VME-BUSSYSTEEM

Erni GmbH brengt een modulair VME-bussysteem op de markt in uitvoeringen met 3 ... 20 connectoren. De standaardversies zijn voorzien van 5, 9 of 20 connectoren met 96 aansluitingen. De connectoren voldoen aan de DIN41612, type C en zijn met de soldeervrije

Emipress-techniek in de busprint geperst. De voeding is aan te sluiten via 'fastons', schroefklemmen of een 3- of 4-polige connector.

Inl.: Van Vliet, postbus 65, 2640 AB Pijnacker (01736) 3905.



PTC-WEERSTANDEN

Componenten met een vanaf een bepaalde temperatuur sprongsgewijs toenemende weerstand geven in gelijke mate bescherming tegen overbelasting en oververhitting. Dergelijke beveiligingsweerstand geven een betere bescherming bij huishoudelijke apparatuur, generatoren, modules, meet- en controle-apparatuur en kleine motoren dan een zwakstroomzekering of bimetaal. Siemens introduceerde daarom een PTC-reeks, waarvan de referentietemperatuur duidelijk lager ligt dan $+100$ $^{\circ}$ C. De serie C810 ... 990 (P2350) reageert reeds bij $+80$ $^{\circ}$ C. Dit waarborgt een tijdige bescherming bij snel oplopende temperatuur voor speciale beveiligingsdoeleinden.

De kleine PTC-weerstand met een homogene keramische massa zijn in tegenstelling tot

beveiligingen met beweegbare contacten zeer goedkoop en daarbij ook betrouwbaar. Bovendien schakelen de weerstanden zichzelf weer in na het wegnemen van de storing. De serie C810 ... 890 is ontworpen voor een spanning van 220 V, de serie C910 ... 990 is geschikt tot 63 V. De schakelstroom ligt tussen 27 ... 810 mA. Door de lage referentietemperatuur kan de component tegelijkertijd de temperatuur en de stroom bewaken. Bij toeneming van temperatuur en stroom wordt de component voldoende hoogohmig voor een goede beveiliging. De weerstand begrenst de stroom op een restwaarde en neemt zo goed als de gehele spanning over.

Inl.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag (070) 782782.



INSTRUMENTATIEVERSTERKER

Precision Monolithics Inc. (PMI) heeft onder type-aanduiding AMP05 een snelle monolithische JFET-instrumentatieversterker geïntroduceerd met een maximale 'settling-time' van 15 μ s voor een nauwkeurigheid van 12 bit (0,025%) bij een versterking van 2000 en een nauwkeurigheid van 14 bit bij een versterking van 1000. De herstellijd aan de ingang bedraagt 15 μ s bij een

versterking van 1000. Dit is een factor 10 ... 100 beter dan die van sommige monolithische bipolaire concepten.

Een tweede kenmerk van de AMP05 is de ruimtebesparing op de print. De IC bevat namelijk reeds dubbele 'guard-drivers' en een nauwkeurige stroombron (100 μ A) voor de excitatie van transducenten. De AMP05 maakt, evenals voorganger AMP01, gebruik van een stroomtegenkoppeling die voorziet in een

SHIMADEN CO.



Serie SR 20

Microprocessor-based controller.
Autotuning PID Control function
Manual/Auto — Local/Remote Setpoint.
High/low alarm function.
Analog output
DIN 96 x 96 mm

Heraeus

Postbus 34,
3960 BA Wijk bij Duurstede
Telefoon (03435) 7 19 00

werk ze...

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

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



vogel's

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

COMPUTER AIDED DESIGN

Wie kan er beter elektrische schema's en printontwerpen realiseren dan een eindverbruiker van printplaten zelf?

Alle NIEAF-SMITT printplaten, die seriematig in de productie worden toegepast, zijn dan ook door C.A.D.-systemen ontworpen en van deze mogelijkheden kunt u nu ook gebruik maken.

De C.A.D.-afdeling van NIEAF-SMITT levert u probleemloos:

- Elektrische schema's
- Printontwerpen (van schets t/m complete printplaat)
- Multi-layer ontwerpen (tot 16 lagen)
- Tekstplaten
- Snelle wijzigingen of aanvullingen
- Duplikaten (bv. voor modulaire opbouw)

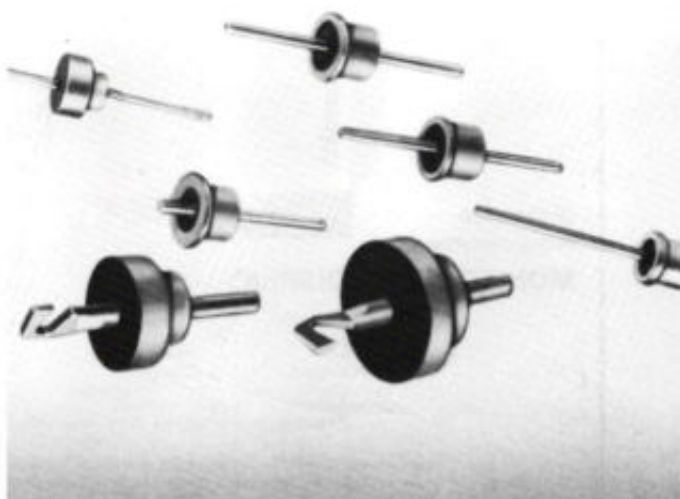
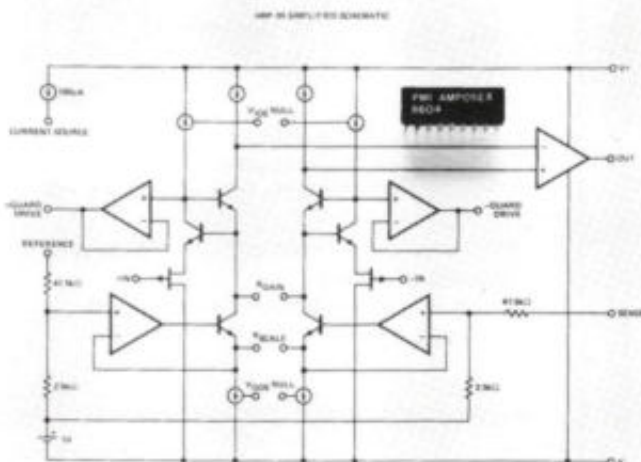


Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht, Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11 Telex 47067

constante CMRR van minimaal 110 dB. De JFET-ingangen reduceren de ingangsstroom tot maximaal 50 pA, zodat de versterker ook toepasbaar is met hoogimpedante signaalgevers. De uitgang is onvoorwaardelijk stabiel voor capacatieve belastingen tot 2 nF en biedt een 'slew-rate' van 7,5 V/ μ s. De bandbreedte bedraagt 120 MHz bij een versterking van 1000. De 'guard-drivers' mogen worden

belast met 10 nF voor een 'slew-rate' van 16 V/ μ s. De AMP05 is ondergebracht in een 18-pens DIL-behuizing en heeft uitvoeringen voor militaire en industriële temperatuurgebieden.

Inl.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 875404.



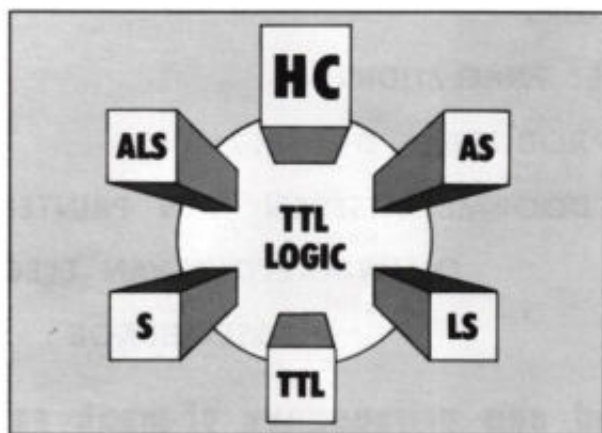
ONTSTORINGSFILTERS

Storingsgevoeligheid van apparatuur is een steeds vaker voorkomend probleem. Processoren en geheugens krijgen het steeds moeilijker om goed te functioneren door de vele stoorpulsen die onder andere via het net in kabels optreden. Spectrum Control ontwikkelde een serie RFI/EMI-filters die

dergelijke storingsinvloeden tegengaan. Tevens is deze fabrikant gespecialiseerd in EMP-filters en afschermingen om apparatuur te beschermen tegen deze storingen en/of instralingen.

Inl.: Bodamer International BV, Havenstraat 8, 1506 PG Zaan-dam (075) 351521.

Logic families van Texas Instruments



Texas Instruments levert een zeer complete range van digitale logica componenten: standaard TTL, Schottky, Low Power, Advanced Low Power, Advanced Schottky en High-speed CMOS. In totaal meer dan 1000 producten.

Geen wonder dat Texas Instruments de onbetwiste leader is op dit gebied.

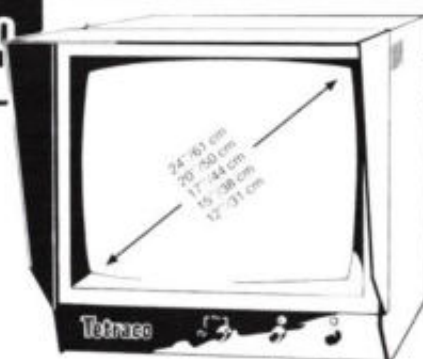
Texas Instruments levert al deze logic families in een groot aantal behuizingen waaronder Surface Mounting Devices, zoals PLCC's en SO behuizingen.

Bij Diode uit voorraad!

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ⁷ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composite- of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard fustors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

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

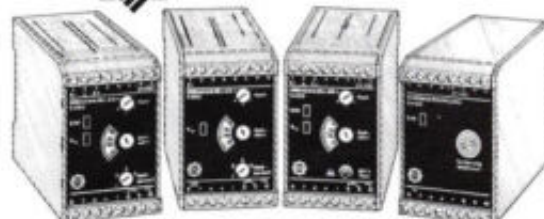
Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

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

Tetraco

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

MEETWAARDE- OMVORMERS



- ☐ Frequentie-stroom-omvormers
- ☐ Frequentie-spannings omvormers
- ☐ Voedingsspanningen 220/110 V AC naar 24 V DC
- ☐ Draairichtingerkenning
- ☐ Impulsdelers programmeerbaar voor telleraansturing
- ☐ Toerentalschakelrelais
- ☐ Alle modellen in Normbehuizing voor 35 mm DIN-railmontage

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

Schmeink
TECHNIEK B.V.

Postbus 240
3100 AE Schiedam
Colandstraat 80
Tel. 010-4154644

**U VERWERKT ELECTRONICA
DUS
U BENT GEÏNTERESEERD IN :**
ASICS FULL CUSTOM DESIGNS

PRINT PRODUCTIE ENKELZIJDIG

PRINT PRODUCTIE DUBBELZIJDIG

DOORMETALISEREN VAN PRINTEN

**SERIES VAN ENKELE STUKS.
MAAR OOK GROTE SERIES
FAST TURNAROUND TIMES**

**ONTWIKKELING VAN ELECTRONICA
ASSEMBLAGE**

**vraag vrijblijvend een prijsopgave of maak een
afspraak met onze sales-manager**

**MNE micro norm
electronics**

MICRO NORM ELECTRONICS
Voorburggracht 311
Noord-Scharwoude
tel: 02260-17403/16599

CANNON AUDIO CONNECTOREN

De enige echte CANNON XLR heet nu AXR



- ★ Leverbaar in 3 t/m 7 contacten
- ★ Ook een uitvoering voor netvoeding 220 Volt (LNE)
- ★ Met Snap-in vergrendeling
- ★ Oerdegelijke constructie.

Toepassingen:

Audio/video en televisie apparatuur, medische- en test-, telecommunicatie en industriële controle apparatuur.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

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

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



D/H LAUMANN

ECONOMISCH PT 100 CALIBREREN EN TESTEN MET DE LM 540!



Belangrijkste specs:

- ✦ Volledig portable.
- ✦ Pocket uitvoering.
- ✦ Spatwaterdicht.
- ✦ Hoge precisie.
- ✦ 2, 3 en 4 draads Pt 100.
- ✦ Geen open loops.
- ✦ Uitgebreide programma's.
- ✦ Menu gestuurd.
- ✦ Automatische kabelcontrole.
- ✦ - 230 °C.... + 850 °C.
- ✦ Gebruikersvriendelijk.

Waarom economisch? Bel of schrijf naar:

**LAUMANN MEETTECHNIEK
NEDERLAND B.V.**

Postbus 361 - 1700 AJ HEERHUGOWAARD
Telefoon 02207 - 14282 - Telex 57768 telal

KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN - TOONAANGEVENDE OP VAKGEBIED

ABONNEMENTEN EN KORTINGSREGELINGEN ELEKTRONICA

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

Kortingen voor:

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

(* abonnementen worden berekend per datum van ingang)



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

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

Face of a real leader

Leader, een merknaam van wereld-klasse op het gebied van elektronische meetapparatuur. De ruim 30 jaar ervaring van Leader in ontwikkeling en productie, staat garant voor betrouwbaarheid en kwaliteit van Uw meetinstrument.

Van huis uit is Leader gespecialiseerd in afregelapparatuur voor productieprocessen in de elektronische industrie. Leader vormt vaak een standaard binnen deze veeleisende industrie. Maar Leader doet meer..... Dezelfde mensen ontwikkelen en produceren ook een breed scala professionele 'general purpose' meetapparaten. Met als resultaat: meer dan 150 meetinstrumenten op diverse gebieden. Uitgebreide informatie ligt voor u klaar!



Afgebeeld: LFG 1310 Sweep-functiegenerator 0.01 Hz-10 MHz.
LSG 215A signaal generator 0.1 MHz-120 MHz/-10 - +120 μ dB.

LEADER
VOORAANSTAAND IN MEETTECHNIEK

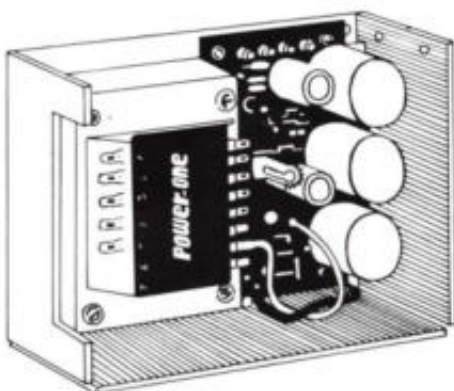
INFORMATIE

Bel 040-415547



Vogels Import BV
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven
Tel.: 040-415547.

STEENGOEIE VOEDINGEN (3)



Power One's 'international series' LINEAIRE voedingen kunt u écht wereldwijd toepassen! Alle typen zijn geschikt voor 100-240 Volt netspanning en hebben zowel UL, CSA, IEC als VDE veiligheids-certificaat!

U hebt keus uit versies met 1-2 of 3 uitgangen tot 300 Watt, speciale disk-drive modellen en de modulatie FLEX-serie, waarmee u uw 'voeding naar wens' samenstelt.



bij THE PROFS zit u
gebeiteld!



KONING EN HARTMAN

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

86A383

KH KROHN HITE
INSTRUMENTS

NIEUW



Model 6620.

PRECISIE FASEMETER
1 Hz - 10 MHz

IEEE-488

- nauwkeurigheid 0,02°
- IEEE-488 standaard ingebouwd
- automatic voltage ranging
- verschil-metingen
- analoge uitgang
- geschikt voor elke golfvorm
- resolutie 0,01°

Voor meer informatie:

OHMTRONICS

Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB TILBURG
Tel. 013/670021, telex 52560 ohmtr nl

Jobarcoflex kabels bijv.

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zo van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.

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

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313

SEIKOSHA

de snelste
friendsetter

U BENT VAN HARTE WELKOM
IN ONZE STAND OP DE EFFICIENCY-BEURS
6-15 OKT. '86 RAI A'DAM
STANDNR. E-420A

300 cps nu binnen ieders bereik

Computers worden als maar sneller en goedkoper.
Seikosha vindt dat printers die trend best kunnen volgen.

Daarom is hier de nieuwe Seikosha MP-serie.
Met 300 tekens per seconde verreweg de snelste in zijn
prijsklasse. En bovendien een van de stilste in zijn
snelheidsklasse.

Voor slechts f 415,- (exkl. BTW) kunt u de MP-1300 AI
uitbreiden met een kleuroptie voor teksten en graphics in 7
kleuren. De MP 1300 AI is leverbaar in 80 koloms en de
MP 5300 AI in 136 koloms.

SEIKOSHA MP-1300 AI
f 1675,- exkl. BTW EN DE
MP-5300 AI f 2000,- EXCL.
BTW.

- 300 cps voor data processing
- 50 cps NLQ voor tekstverwerking
- Zeer laag geluidsniveau
- IBM* en EPSON* compatible
- Parallel en serieel interface
- Ingebouwde 10 K buffer
- Papierinvoer achter en onder
- Sheetfeeder als extra leverbaar*
- 7-Kleuroptie f 415,- exkl. BTW*

* Alleen voor MP-1300 AI

BON

voor documentatie

EL-5

Stuurt u mij een uitvoerige documentatie van de snelle,
stille Seikosha printers.

NAAM _____

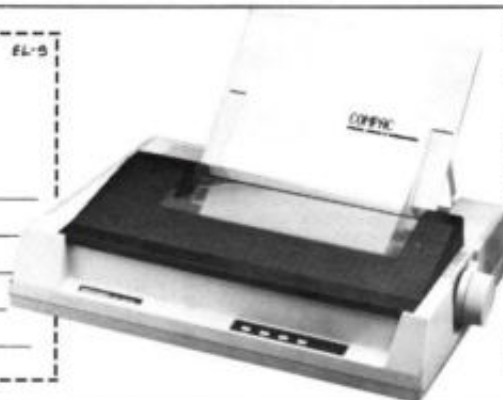
BEDRIJF _____

ADRES _____

POSTCODE/PLAATS _____

TEL. _____

* geregistreerd handelsmerk



Importeur voor Nederland

COMPAC
computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8
1243 ZG 's-Graveland
Telefoon 035-61614



Het Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energie Fysica beschikt voor de sectie K over een geheel zelf ontworpen en gebouwde 500 MeV lineaire elektronenversneller met bijhorende experimentele opstellingen, waarmee door diverse groepen uit binnen- en buitenland wetenschappelijk onderzoek aan atoomkernen wordt verricht.

De dynamiek van het wetenschappelijk onderzoek vereist een continue aanpassing van de geavanceerde mechanische en elektronische apparatuur.

De Groep Versneller Techniek, bestaande uit dertig medewerkers, heeft in belangrijke mate bijgedragen aan ontwerp en konstruktie van de versneller.

De groep is verantwoordelijk voor bediening, onderhoud en verbetering van bestaande – en ontwikkeling van nieuwe – systemen.

Deze groep zoekt twee jonge kandidaten voor de functie van

versneller technikus (m/v)

Hun/haar taken zijn:

- Bediening van de versneller.
- Reparatie en onderhoud tijdens de experimenten.
- Ontwikkeling, bouw en installatie van nieuwe apparatuur.

Voor deze functie denken wij aan kandidaten die:

- een diploma E.T.S. of M.T.S. hebben;
- de bereidheid hebben om de bedieningswerkzaamheden in ploegdienst te verrichten;
- ook belangstelling hebben voor werktuigbouwkunde.

Nadere informatie wordt verstrekt door Ing. L. H. Kuyter, telefoon 020-5929111.

Het dienstverband wordt aangegaan met de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM).

Salariëring volgens Rijksnormen met opname in het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds.

Het bruto maandsalaris bedraagt f 2085,— tot f 3271,—.

De aard van de functie maakt uitloop naar f 3601,— mogelijk.

Schriftelijke sollicitaties worden binnen 3 weken na het verschijnen van deze advertentie verwacht bij het Hoofd Personeelszaken van het NIKHEF, Postbus 41882, 1009 DB Amsterdam.



KRISTALLEN

voor professionele- en
amateuroepassingen.

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

frequenties tot 200Mc

snelopdrachten
binnen 24 uur mogelijk

bel schrijft voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK

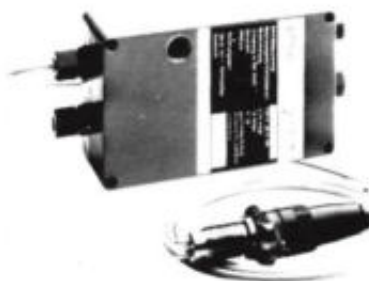
**Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230**



E-T-A

ELEKTRONISCHE DOORSTROOMBEVEILIGING

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



E-T-A SERVICE

Jacs. Koopman B.V.

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

Koning en Hartman is een van Nederlands belangrijkste leveranciers van data- en telekommunikatie-apparatuur, radio-kommunikatiesystemen en professionele elektronika. Sinds juni 1985 werken we met 300 mannen en vrouwen in een modern pand met vele faciliteiten in Delft-Zuid.

Onze afdeling Instrumentatie bestaat uit een viertal zelfstandig opererende verkoopgroepen.

Voor de verkoopgroep Telekommunikatie Testapparatuur zoeken wij een sales manager, die voor zijn/haar team verantwoordelijk is voor de verkoop van een pakket hoogwaardige instrumentatie, zoals spektrum analyzers, signaalgeneratoren, meet-ontvangers en simulatie- en detektie-apparatuur voor interferentie-storingen. Achter deze - vaak unieke - instrumenten staan de topfabrikanten Marconi, Advantest, ENI en Watkins Johnson.

Wij vragen een opleiding op hts/th-e nivo met goede kennis van hoog-frekvent technieken.

Naast het managen van het verkoopteam onderhoudt hij/zij contact met gebruikers uit overheid en bedrijfsleven. Vanzelfsprekend zijn er veelvuldige contacten met de fabrikanten in Engeland, De Verenigde Staten en Japan.

Als u interesse heeft in deze functie, kunt u contact opnemen met Mevrouw M. Korteland, hoofd personeelszaken.

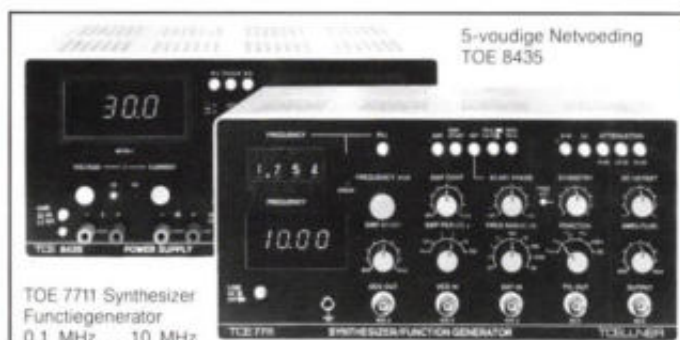
U kunt haar telefonisch bereiken onder nummer 015-609414.



KONING EN HARTMAN

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

**SALES
MANAGER**
telekommunikatie - testapparatuur m/v



TOE 7711 Synthesizer
Functiegenerator
0,1 MHz ... 10 MHz

TOELLNER FUNCTIEGENERATOREN EN LABVOEDINGEN

TOELLNER (W.-D.) levert een uitgebreid programma, gunstig geprijsde Functiegeneratoren en Labvoedingen voor onderwijs, service, laboratorium en productie.

Labvoedingen: Tracking mode • IEE 488 afstandsbesturing • 1 tot 5 uitgangsspanningen • sense-ingang • digitale of analoge uitlezing • nauwkeurige U/I instelling • beveiligd

Functiegeneratoren: van 50 µHz tot 20 MHz • oscillator of synthesizer • Wobbel, trigger en gate faciliteiten • variabele symmetrie • (protected) uitgang levert tot 45 Vss resp. 63 Watt • breedbandversterker mode

Bel Heynen (Gennep/Hasselt) en vraag de 'TOELLNER catalogus'.

heynen

Nederland: Heynen B.V.
Postbus 10, 6590 AA Gennep
Tel. 08851-96111, Telex 37282

België/Luxemburg: Heynen N.V.
Bedrijfsstraat 2, 3500 Hasselt
Tel. 011-210006, Telex: 39047

HESTEL ELECTRONICA B.V. – DE BILT

Gespecialiseerd in HF- en LF-telecommunicatie-
toebehoren. Agent o.a. van Kathrein Prof. Antennes,
KVG Kristallen, Telegärtner, Datsel etc.

Zoekt ter ondersteuning van verkoop en management
een:

TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER m/v

Gedacht wordt aan iemand op minimaal middelbaar
niveau Electronica, met goede contactuele eigen-
schappen en kennis van de Engelse en Duitse taal.

Wij bieden een zelfstandige functie in een klein team.
Salariëring overeenkomstig opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties gaarne aan:

Hestel Electronica B.V. – t.a.v. Dhr. J.L. Hessing
Groen van Prinstererweg 17, 3731 HA De Bilt
Telefoon: 030 - 762180

HESTEL ELECTRONICA B.V.

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

Eén onze relaties, **Photodyne Incorporated**, is een Amerikaanse fabrikant van meetapparatuur voor glas-
vezels, o.m. voor toepassing in de telecommunicatie.

In verband met verdere groei in de verkoop van hun producten binnen Europa, heeft onze relatie besloten
tot het opzetten van een Europees Sales en Support Office in Rotterdam, van waaruit de reeds bestaande
verkooppunten binnen Europa zullen worden ondersteund. In dit kantoor wordt tevens een service-afde-
ling ingericht voor de reparatie en kalibratie van apparatuur.

Voor deze service-afdeling zijn wij, namens onze relatie, op zoek naar een

technisch medewerker (HTS-E niveau) m/v

die in hoofdzaak zal worden belast met de volgende taken:

- reparatie en kalibratie van apparatuur van cliënten, in voorkomende gevallen op lokatie binnen Europa
- adviseren - veelal telefonisch - van cliënten en verkoopmedewerkers
- assisteren bij beurzen en mede verzorgen van technische trainingen voor gebruikers en verkoopmede-
werkers.

Voor deze interessante, dynamische functie vragen wij van kandidaten:

- een opleiding op HTS-niveau, richting Elektronica
- een goede beheersing van de Engelse taal
- interesse c.q. enige ervaring in het programmeren van micro-computers
- bij voorkeur enige werkervaring
- leeftijd tussen de 25 en 28 jaar.

Kandidaten dienen beschikbaar en bereid te zijn tot het volgen van een opleiding van ca. 3 maanden bij het
moederbedrijf in Californië, U.S.A. en voorts bereid te zijn om enige malen per jaar binnen Europa te reizen.

Belangstellenden die aan bovenstaande voorwaarden voldoen, nodigen wij uit - onder bijvoeging van een
zo uitgebreid mogelijk curriculum vitae, schriftelijk te solliciteren bij ons bureau (t.a.v. de heer
H.G.M. Turkenburg). Persoonlijke gegevens van kandidaten worden strikt vertrouwelijk behandeld
en eerst na toestemming ter inzage verstrekt aan onze opdrachtgever.

Lid van de Orde van Adviseurs voor Werving en Selectie OAWS.

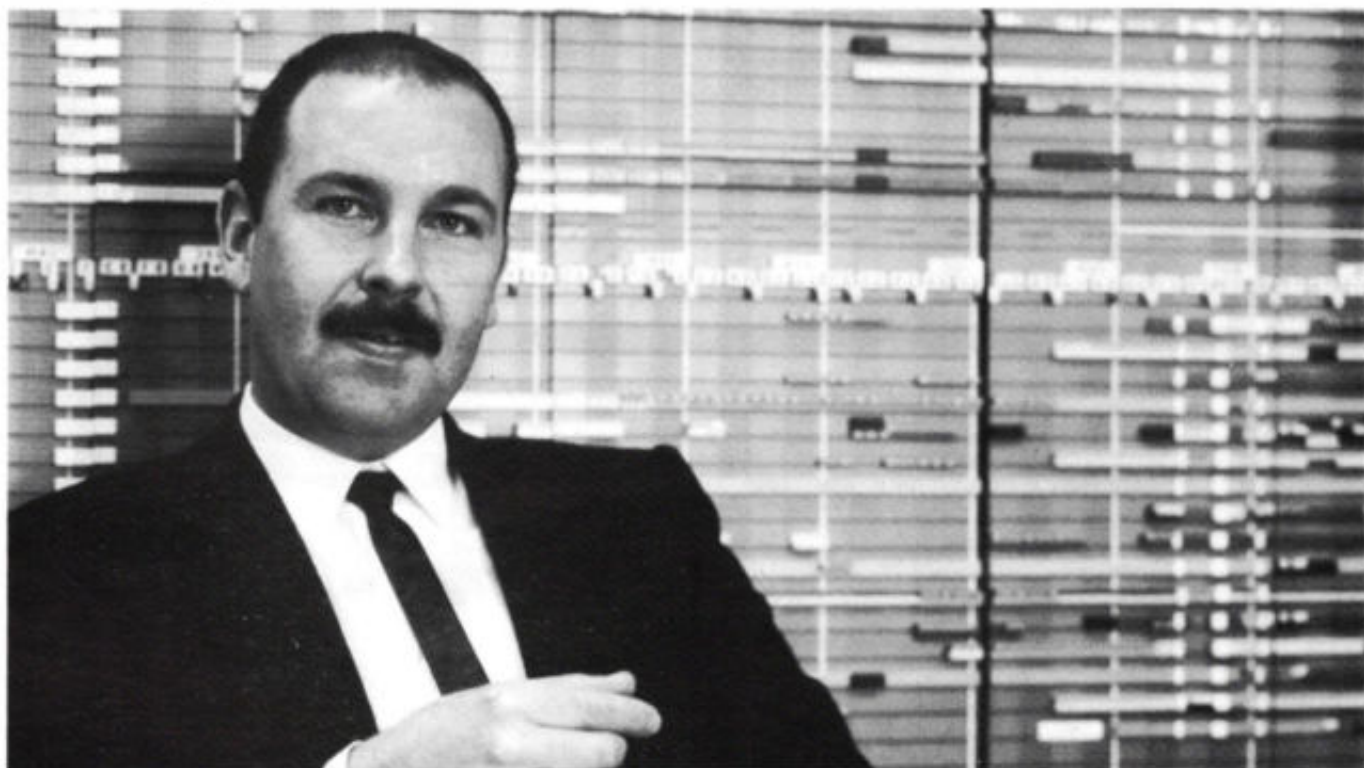


A.V.P. adviesbureau voor personeelszaken

werving & selectie: Goudsesingel 150, 3011 KD Rotterdam 010 - 4.11.41.40

SIEMENS

Ontplooingsruimte genoeg... Als je maar wilt!



Ing. E.W. Hoogenboom (Montage).

"...t Begint allemaal bij jezelf: welke kant wil je uit, wat wil je bereiken? Al sleutelend kom je daar wel achter. Eerst op de LTS, daarna MTS en toen HTS. De klassieke weg. Kersvers van de HTS bij Siemens Nederland gekomen. Projekt-ingenieur op de afdeling montage. Bij mijn eerste klus gelijk al het diepe in: actief betrokken bij de automatisering en besturing van een combi-baggerinstallatie op de Maasvlakte. Toen de installatie van 's werelds grootste losinstallatie voor bulkgoederen op hetzelfde overslagterrein. Daarna renovatie startbanen Schiphol,

installatie ECT Delta Terminal Europoort en vervolgens de spectaculaire renovatie van Hoogoven 6 in Velsen. Ben nu 29 jaar.

Na 6 jaar praktijk, hoofd van de montage-afdeling Energietechniek. Zo'n 100 eigen medewerkers en nog 'ns 100 van onderaannemers. Dat is organiseren en coördineren. Besprekingen, adviezen in het acquisitie- en offertestadium. Diverse cursussen: projektmanagement, ontwikkeling communicatieve vaardigheden, hoger management. En de techniek bijhouden... Druk leven, genoeg ontplooingsruimte. Kwestie van willen!"

Identiek met ontwikkeling.

De loopbaan van Ing. E.W. Hoogenboom is een concreet voorbeeld van ingevulde Siemens-mogelijkheden. Keuze en vrijheid om technisch talent naar eigen voorkeur te ontwikkelen. Montage is daarbij slechts één facet van de sector Realisatie. Deze omvat eveneens productie en assemblage van installaties ten behoeve van energie- en automatiseringstechniek. Productie



Inbedrijfstelling licht sterke regelaars, back-up systeem en aardfoutbewaking van één van de baanstations voor een stof- en landingsbaan NV Luchthaven Schiphol.

van micro-elektronika, systeemontwikkeling en functionele beproevingen en inbedrijfstellingen. En dat in heel Nederland. Veelzijdigheid in activiteiten gaat samen met uitgebreide studiefaciliteiten, met afwisseling in projecten, waarbij loopbaanbegeleiding op individuele ontplooiing is georiënteerd. Kortom: Siemens is identiek met ontwikkeling. In alle opzichten!

De wereld als werkterrein.

Siemens heeft vestigingen in 127 landen en is daarmee één van de grootste elektro concerns ter wereld. Dagelijks besteedt het concern ruim dertig miljoen gulden

aan de verbetering van bestaande en aan de ontwikkeling van nieuwe producten, alsmede aan de opleiding en verdere scholing van medewerkers. Zo geeft Siemens in menig opzicht richting aan de toepassing van de nieuwste chip-technologie.

Ruimte voor carrière.

Siemens Nederland N.V. behoort tot de 100 grootste ondernemingen in ons land. De ruim 2.000 medewer-

Het hoofdkantoor is in Den Haag. Andere vestigingen bevinden zich in Woerden (productie elektronica), Amsterdam (medische techniek) en Den Haag, industrieterrein de Binckhorst (productie energietechniek). Ervaren ingenieurs elektrotechniek, elektronica, informatietechniek, computertechniek of telecommunicatie, die hun kennis en inzicht in breder perspectief willen vertalen, kunnen bij Siemens vooruit in de



Siemens leverde voor 11 containerkranen de complete elektrische installatie, inclusief de montage en inbedrijfstelling.

kers realiseren met elkaar een omzet van meer dan 700 miljoen gulden. Zij zijn actief op alle gebieden van de elektrotechniek en elektronica. De activiteiten hebben betrekking op alle aspecten van ontwerp, ontwikkeling, productie, montage en installatie, verkoop en service van producten, installaties en systemen. Het werkterrein omvat energievoorziening, automatisering, data- en communicatietechniek, beveiliging, gezondheidszorg, het verkeer en consumentenproducten.

richting die zij kiezen...

Zet de eerste stap. Te beginnen bij de coupon.

Coupon

Stuur mij nadere documentatie omtrent carrièremogelijkheden voor ingenieurs.

Naam: _____

Adres: _____

Plaats: _____

Opleiding: _____

In gesloten, ongefrankeerde envelop opsturen aan: Siemens Nederland N.V., Hoofdatdeling Personeelszaken, Antwoordnr. 716, 2500 VG Den Haag.

Ervaren ingenieurs kiezen voor Siemens



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 door kiesnummers 400.(767) of (769).“

avio-diepen bv



vllegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

ADVERTEERDERSINDEX

Alcom Comp. Systemen 45
Analog Devices 64, 76
Arcobel 30, 80
Auriema 16
Avio Diepen 85, 94
A.V.P. 91
A.V.T. 73

Besamu 56
Bodamer 16
Bourns 68
Brands 56
Brinkman & Germeraad 16
Brown Boveri 78

Carlo Gavazzi Omron 30
Chip Design Center 26
Compac 75, 88

Diode 60, 83

Elproma 53
Euroelectron 35

Figroen 72

Geveke Electronics 32
Gould ISN 0-2

Heijnen 91
Heraeus 82
Hestel 91

Isolectra 6, 7
I.T.T. 22

Jobarco 35, 87

Keithley Instruments 60
Klaasing Electronics 20, 32, 74
Koning en Hartman 24, 36, 48, 87, 90, 0-4
Koopman 89

Laumann 85

Manudax 62
M.C.A. Tronix 18
Micronorm Electronics 84
Microtronica 66

N.C.H. 44
NEC 46, 47
Nieaf Smit 82
Nikhef 89
Nitek Systems 40, 44, 56

Ohmtronics 87

Philips 58, 0-3
Power Electronics 45

Van Reysen Elektronik 26
Rijff Kwarts Techniek 89
Rodelco 54, 55
C.N. Rood 80
Rotor 44

Scheink 84
Siemens (bijsluiter)
Siemens 92, 93
Simac Electronics 61

Techmation Electronics 28
Technical Tools 72
Tempcontrol 53
Tekelec Airtronic 26
Tetraco 84

Tektronix 50
Travor 74

Varilec 38
Van Vliet 38
Vogels 74, 82, 86

Yokogawa 4, 5

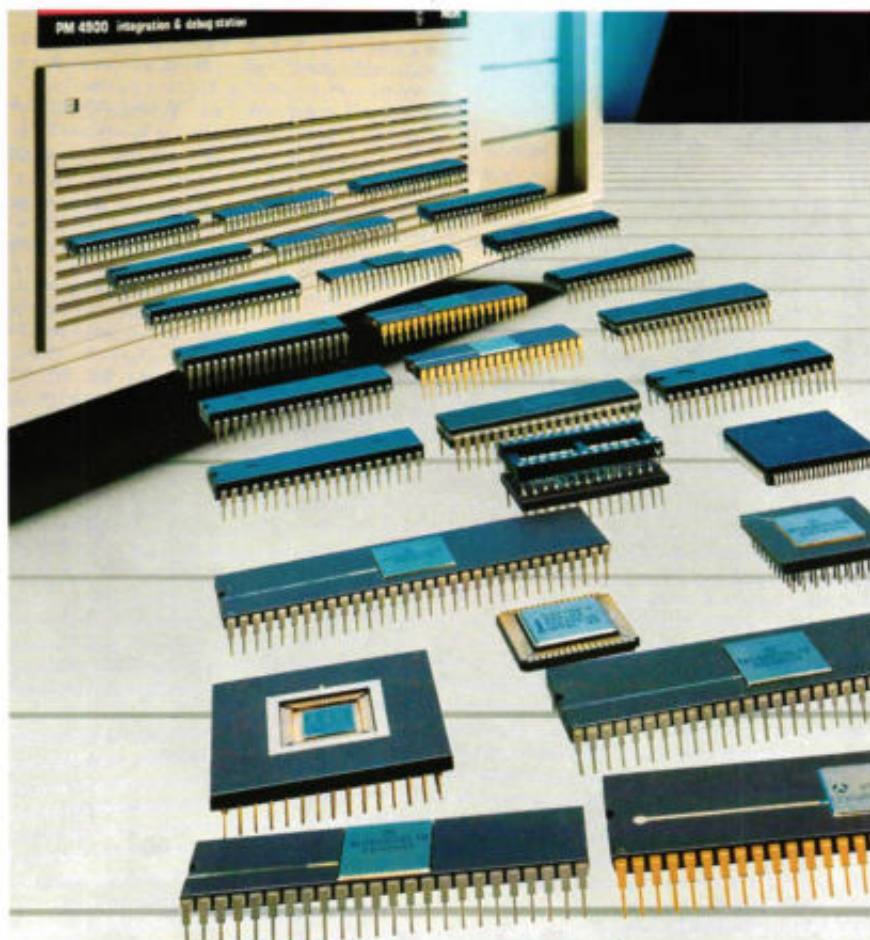
Nu macro-ondersteuning voor uw micro's

Ontdek PMDS III: het universele microprocessor-ontwikkelingssysteem, gebaseerd op de IBM PC-AT. Een uitgebreide reeks cross-software en debuggers maakt PMDS III tot een complete ontwikkelomgeving. Het resultaat? Macro-ondersteuning voor meer dan 40 gangbare microprocessors.

PMDS III biedt u transparante real-time emulatie, die de te testen schakeling niet beïnvloedt. Daardoor hebt u volledige controle over uw target-systeem. Bovendien kunt u uw programma's zowel emuleren als simuleren.

Dank zij de venster-software met zijn eenvoudige, maar krachtige instructieset en de uitgebreide "help"-functies is PMDS III een gebruikersvriendelijk systeem waarmee u snel vertrouwd raakt.

Bij debugging kunt u gebruik blijven maken van hogerniveautalen. PMDS III ondersteunt daarbij structuren en procedure-calls. U kunt zowel globale als lokale variabelen testen en volgen, o.a. via real-time trace en back-tracing. Diverse andere functies, waaronder het monitoren van geheugenlokaties en registers, maken PMDS III tot een werkelijk universeel ontwikkelgereedschap.



Meetbaar beter

Philips Test- en Meetapparaten: meetbaar beter.

Vraag meer informatie via onderstaande coupon of bel met 040-783238.



PHILIPS



Ja ik wil meer weten van het Philips Microprocessor-ontwikkelingssysteem PMDS III.

☐ Stuur mij a.u.b. uw uitvoerige documentatie.

☐ Maak a.u.b. telefonisch een afspraak met mij voor een vrijblijvende demonstratie.

Naam:

Bedrijf/instelling:

Functie:

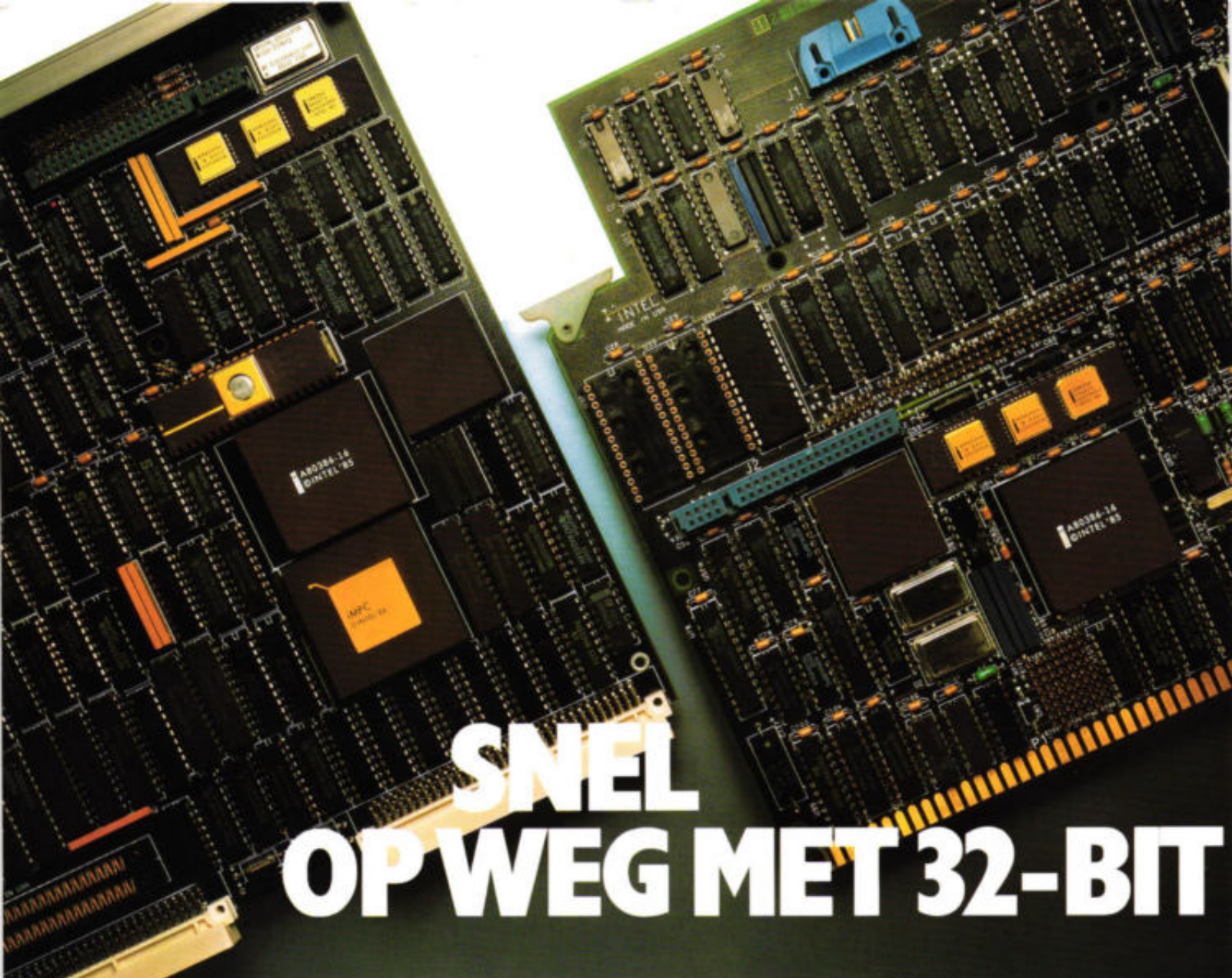
Adres:

Postcode/Plaats:

Telefoon:

Stuur de ingevulde coupon in een envelop zonder postzegel naar:

Philips Nederland, Mar. Com. T&M, VB 4-18
Antwoordnummer 500, 5600 VB EINDHOVEN



SNEL OP WEG MET 32-BIT

In oktober 1985

hebben we onze 32-bits microprocessor 80386 geïntroduceerd. Een CPU die wat betreft snelheid en toepassingsmogelijkheden elke andere overtreft.

En op dit moment leveren we complete 80386 starter kits gebaseerd op MULTIBUS I en MULTIBUS II. Dit geeft uw ontwikkeling voorsprong en uw produkt is sneller op de markt.

Voor een 32 bits high performance ontwerp op componenten- of kaartniveau, geven deze kits U minimaal 6 maanden ontwikkeltijd-besparing.

Zowel de MULTIBUS I als MULTIBUS II kits bevatten alles wat U nodig heeft: een 80386 processorkaart, een 32-bits geheugenkaart en een software-debug monitor met koppelingsmogelijkheid naar een host computer.

De MULTIBUS I starterkit bevat een iSBC 386/20 kaart. Hierdoor wordt het uitbreiden of sneller maken van bestaande systemen erg

eenvoudig, omdat deze kaart volledig compatibel is met de wereldwijde standaard-bus architectuur, MULTIBUS I.

Hogere performance

Zoekt U nog hogere performance, ga dan van start met de MULTIBUS II kit. De iSBC 386/100 kaart benut ook de compatibiliteitsvoordelen van de 80386.

Deze 32-bits CPU kaarten beschikken over maximaal 16 MByte lokaal geheugen en een groot cache geheugen voor nul wait-states.

Beide 32-bit kaarten worden door Intel ontwikkelgereedschappen ondersteund. Daartoe bieden wij een Assembler, PL/M en C compiler, een reeks utilities en de PSCOPE Monitor 386 debugger.

Direkt leverbaar

Alles is direkt leverbaar. Waarom nog wachten als U nu met voorsprong in de 32-bit markt van start kunt gaan.



Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor meer info over
de 32 bit

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

Bon naar Intel Semiconductor (Benelux) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

86A376

☐ Intel Semiconductor
(Benelux) B.V.
ROTTERDAM 010-4212377

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT 015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL 2-2160160