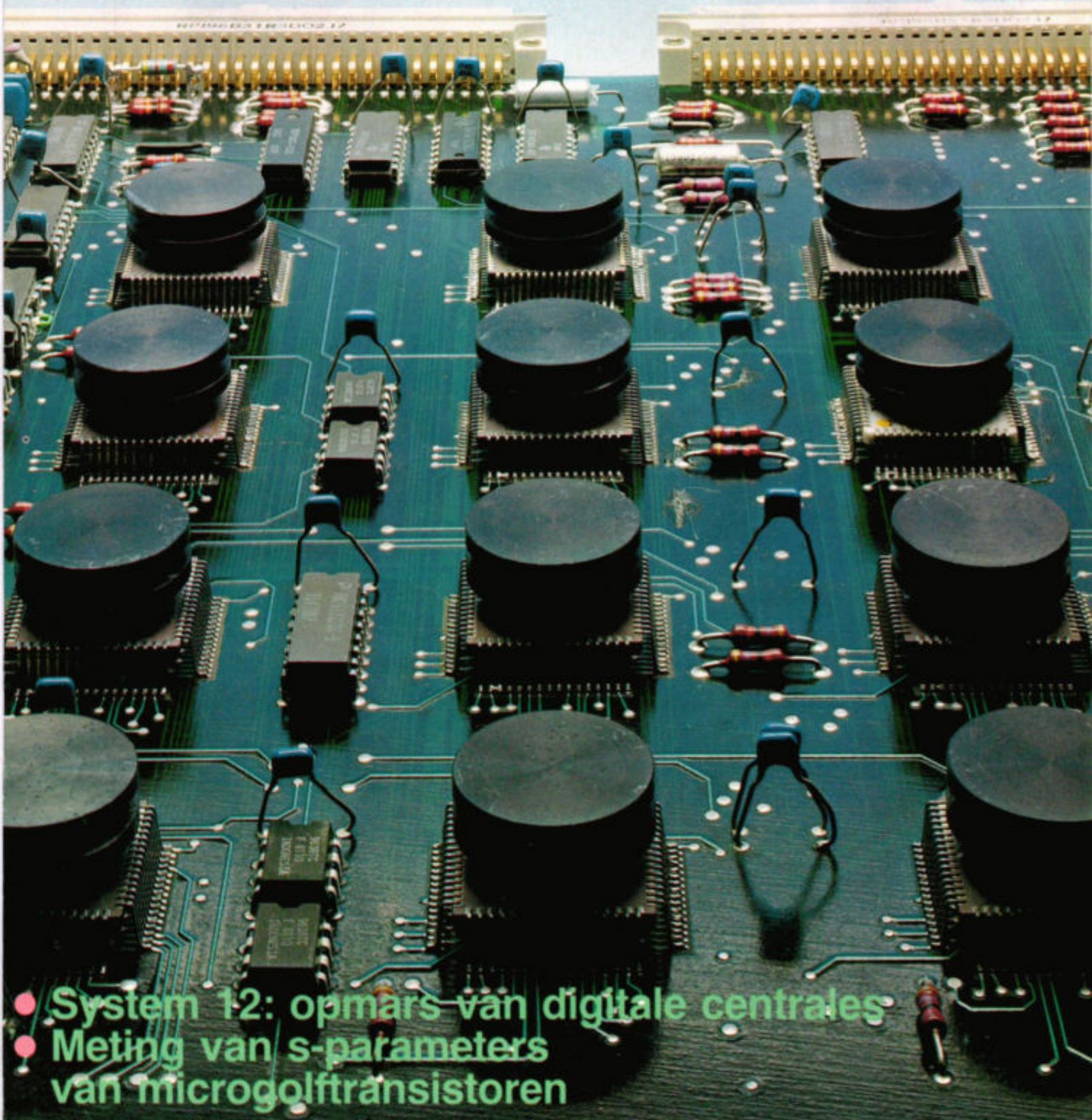


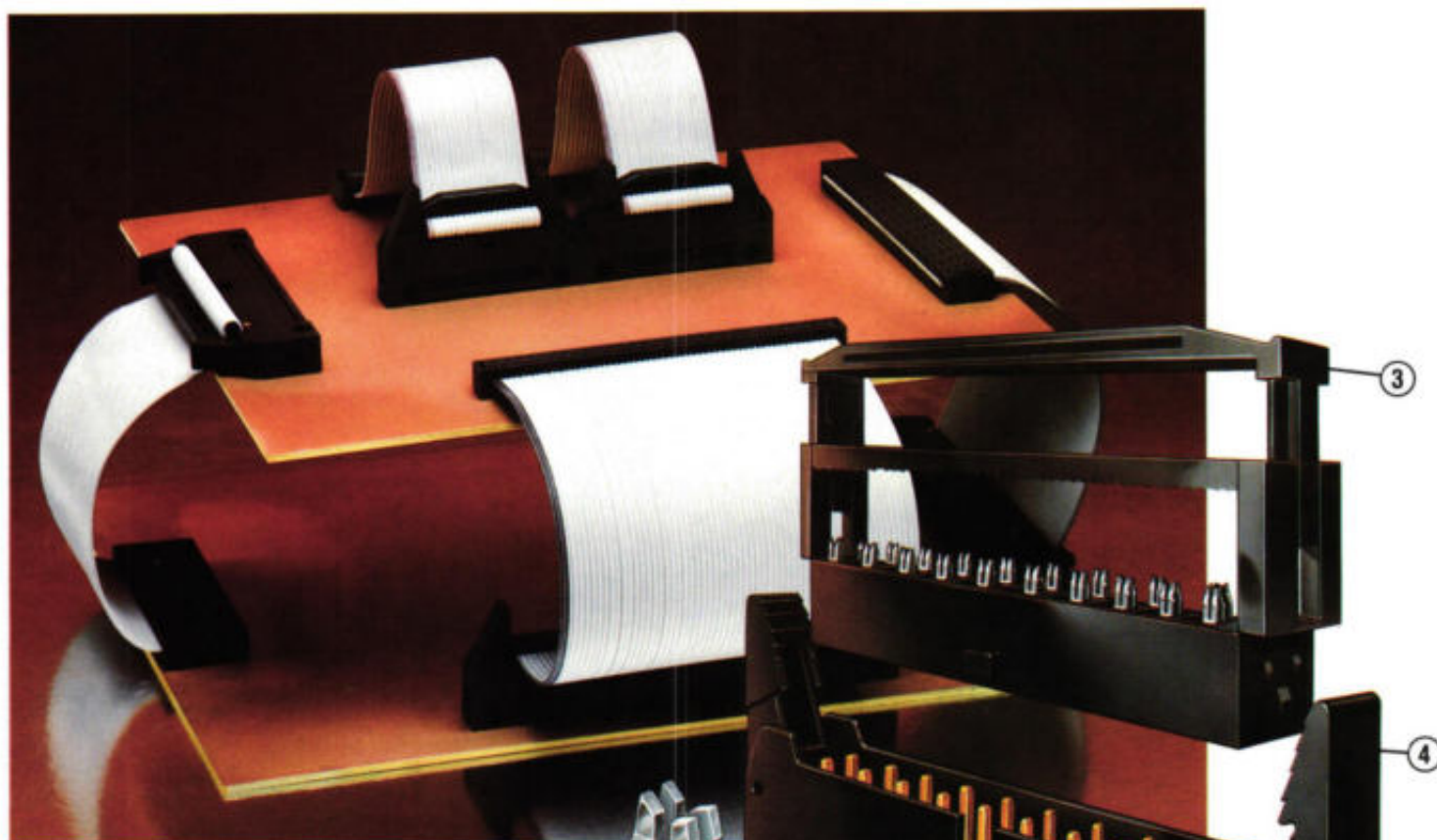
ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



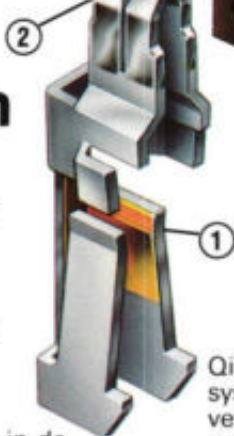
- **System 12: opmars van digitale centrales**
- **Meting van s-parameters van microgolfttransistoren**

Qik Flecs: Top Prestaties, Met Een Minimum Aan Goud



Het verschil zit in het kontaktsysteem

1. Het tweezijdige kontaktsysteem, met extreem lage wrijving, garandeert optimale prestaties met een minimum aan goudbedekking.*
2. Het dubbele I.D.T. kontakt, biedt een absoluut betrouwbare kabelverbinding.
3. De bijzondere en solide konstruktie van het kontakt maakt het gebruik van een trekcontlasting overbodig, zelfs bij hevige trillingen.*
4. Vergrendel/uitwerpers, aangepast aan de, in de industrie geldende normen. Slechts één type is nodig voor zowel connectors met, als zonder trekcontlasting.*



Qik Flecs is het complete 1,27mm bandkabel verbindingssysteem, voor gebruikers, die een optimum aan kwaliteit verlangen bij een minimum aan kosten. De produktreeks omvat ook alle z.g. transition connectors, zowel in tweerijige uitvoering als in versprongen kontakt configuratie. Bovendien, een compleet gamma aan verwerking gereedschap.

Voor méér informatie, zoals een uitgebreide Qik Flecs — concurrentie vergelijkingstest, of monsters, kunt u kontakt opnemen met de hieronder vermelde Molex vestiging.

Service aan de klant ... over de hele wereld.

molex

*Elektronik Centralen (DK) vergelijkingstest ECR 131 uitgave Febr. 1983.

Molex Benelux B.V. Visserstraat 13, 5612 BS Eindhoven, Nederland Telex: 84451323 Telefoon: (31)-40-450565
 Hoofdkantoor: 2222 Wellington Court, Lisle, Illinois 60532 U.S.A.
 Hoofdkantoor Europa: Molex House, Church Lane East, Aldershot, England GU11 3ST
 Hoofdkantoor Verre Oosten: 1-5-4, Fukami-Higashi, Yamato-Shi Kanagawa Ken Japan 242

17 februari
32e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgever van:

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

Versijnt 22 x per jaar

Redactie:

Hoofdredactie: H. ten Bosch
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
J. C. Meijer

Secretariaat: Meij. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:

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

Correspondenten:

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

Advertenties:

05700-91471 (H. Smienk)

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

Abonnementen en losse nummers

Jaarabonnement: Nederland f 83,20 (incl. BTW)

België f 136,00 (incl. BTW)

Buitenland op aanvraag

Losse nummers: Nederland f 4,75 (incl. BTW)

België f 90 (incl. BTW)

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

Betaling

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen

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

Telefoonnummers

Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488

Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

België

Verantwoordelijk uitgever voor België:

D. Apers, Eeuwfeestlaan 138, 2500 Lier.

Besteladres:

Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2367966

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

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

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

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

Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopieren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze

volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -

en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

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

INHOUD

De omslagfoto:

Detail van een op één printkaart onderge-
brachte digitale schakelmatrix voor
512 x 512 tweedraads telefonielijnen. Deze
kaart vormt een vitaal onderdeel van Sys-
tem 12, het door ITT ontwikkelde digitale te-
lefoonsysteem, dat ook geschikt is voor een
zgn. ISDN; op pagina 21 begint een twee-
delige serie waarin allerlei aspecten van dit
systeem aan de orde komen.
(Foto: ITT-NSEM)



ACTUEEL

Agenda maart	6
Vacaturebank	8
Zakennieuws	9
Informatica stimuleringsplan	9
	11

ALGEMEEN

Silicon Valley blijft centrum van industriële revolutie	17
---	----

TELECOMMUNICATIE

System 12: Opmars van digitale centrales (1)	21
--	----

MEETTECHNIEK

Meting van de s-parameters van microgolftansistoren	31
---	----

HALFGELEIDERS

Infrarooddetectoren	45
Silicium-gate CMOS OpAmp's	57

BROCHURES

	64
--	----

PRODUKTINFORMATIE

Meetinstrumenten	67
Componenten	71



HET HP 1980 OSCILLOSCOOP-MEETSISTEEM...

Verhoging van produktiviteit en produktkwaliteit door automatisch testen.

Dit systeem combineert elementaire meetinstrumenten met krachtige computers en volledige software.

Het modulaire HP 1980 systeem bestaat uit vier essentiële meetinstrumenten in één behuizing: een geheel programmeerbare oscilloscoop, een golfvormdigitizer, een universele frequentieteller en analoge comparators.

Het resultaat is een flexibel, automatisch meetsysteem waarmee u alle kanten uit kunt dankzij de HP-IB (Interface Bus).

Met dit oscilloscoop-meet-systeem test u sneller.

De automatisering van testprocedures verhoogt de produktiviteit. Fouten die ontstaan door verkeerde instelling, onjuiste interpretatie en dergelijke komen niet meer voor.

Hewlett-Packard heeft een uitgebreide software-bibliotheek beschikbaar. Ook voor talrijke specifieke toepassingen.

Het HP 1980 oscilloscoop-meetsysteem: een complete oplossing die direct inzetbaar is.

Met het HP 1980 systeem beschikt u over een betaalbare mogelijkheid om fabricagekosten te verlagen en tegelijk de kwaliteit van uw produkten te verbeteren.

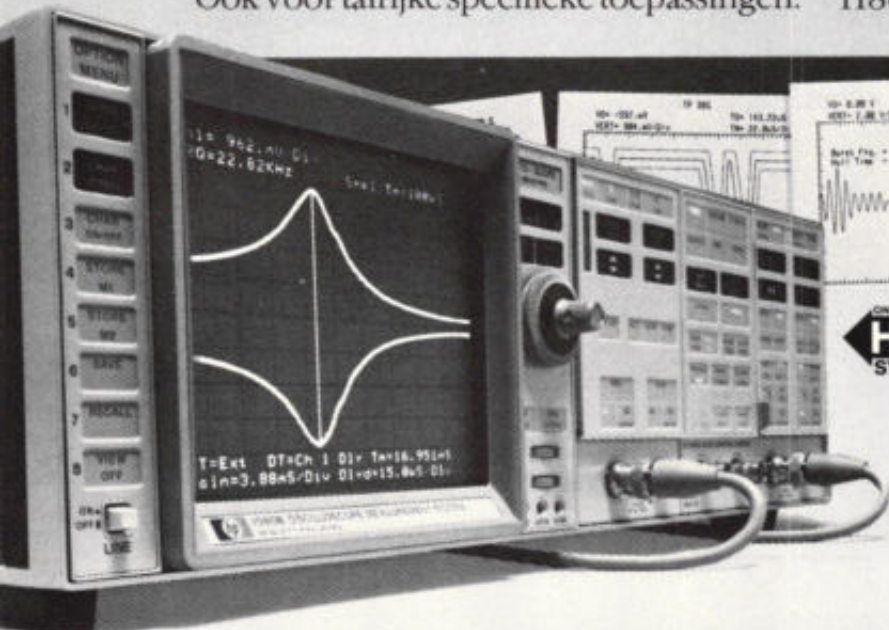
Bovendien past dit systeem in Hewlett-Packard's Manufacturing Productivity Network.

Testgegevens van de produktie kunnen met informatie van andere afdelingen van uw bedrijf in één database worden geïntegreerd.

Een dergelijk gegevensbestand kan de totale produktiviteit van uw bedrijf bijzonder gunstig beïnvloeden.

Ontdek hoe u uw produktiekosten kunt verlagen en vraag nu de brochure 'The 1980 System' aan.

Een telefoontje is voldoende. Bel naar Amstelveen 020-472021 (toestel 164), of Eindhoven 040-326883. U kunt ook een briefje sturen naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



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



**HEWLETT
PACKARD**

ALS U TOCH MAAR ÉÉN KEER PROGRAMMEERT...

kies dan de Intel productie-EPROM

In de afgelopen jaren is het gebruik van EPROM's uitgegroeid van toepassing in uitsluitend de ontwikkelingsfase naar toepassing in eindprodukten als „software carrier”. Statistisch is gebleken dat momenteel 90% van alle EPROM's slechts één keer geprogrammeerd wordt, zodat de dure keramiek-met-venster behuizing eigenlijk overbodig is.

Voor die gebruikers is er nu goed nieuws: **als enige leverancier** levert Intel nu plastic EPROMS's met dezelfde initiële én lange termijn betrouwbaarheid als de oude Cerdip-versies (0,1% AQL/0,017% per 1.000 uur bij 55°C).

Een ontwikkelperiode van 3½ jaar heeft onder andere geresulteerd in een ingenieus wafer- en chip-testproces (25 testen) – inclusief programmeren en wissen – alvorens het produkt geënkapsuleerd wordt.

De voordelen voor de gebruiker zijn:

- geschikt voor automatische printmontage • geen handeling nodig voor afdichting van venster • beter leesbare codering dan Cerdip produkten • lager profiel
- volledig uitwisselbaar met Intel Cerdip produkten (gelijke chip!)
- 10-25% goedkoper • benadert de ROM-bitprijs, doch is veel flexibeler • betrouwbaarder dan ROM
- kortere levertijden

intel

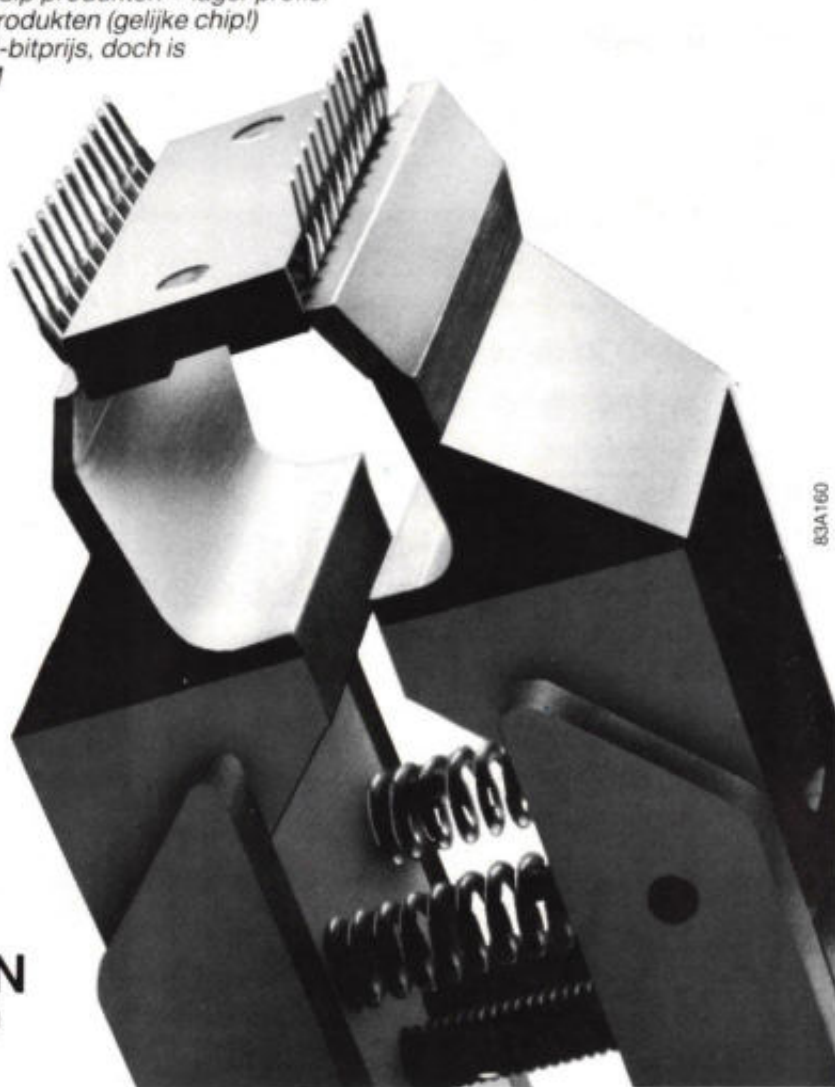
plastic EPROM programma	Cerdip EPROM programma
P2732A-2 P2764	D2716 D2764A*
P2732A P2764-3	D2732A D27128A*
P2732A-3 P2764-4	D2764 D27256*
P2732A-4 P2764A* P27128A*	

* Binnenkort leverbaar HMOS II-E proces met 12,5 V „intelligent programming”

De „intelligent programming” procedure brengt de programmeertijd van EPROM's met een faktor 4-6 terug! Bijvoorbeeld een Intel D27256 (32k x 8) is nu in 5 tot 7 minuten te programmeren, in plaats van 30 minuten. Intelligent programming is een noodzaak voor EPROM's ≥ 64k en wordt reeds ondersteund door ondermeer Data I/O, Digelec Minato, Prolog, Stag en Optimal Technology programmers.



KONING EN HARTMAN
postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-21 01 01*



Microcomputer-cursussen voor werklozen

Het Centrum voor Micro-Elektronica Twente (CME-T) organiseert in samenwerking met de Gewestelijke Arbeidsbureaus in Twente het Microcomputer Project.

Vanaf medio maart a.s. krijgen maximaal 600 werklozen de gelegenheid om te leren hoe ze de microcomputer in hun vakgebied kunnen gebruiken. In eerste instantie wordt gedacht aan MTS- en HTS-ers (bouwkunde, elektrotechniek/elektronica, metaal) en mensen met een bestuurlijke, secretariële of boekhoudkundig/administratieve opleiding (minimaal op Havo-niveau).

Door dit initiatief verwachten het CME-T en de Arbeidsbureaus de kansen van de deelnemers op de arbeidsmarkt te vergroten. Door invoering van microcomputers voltrekken zich binnen zeer veel branches in hoog tempo veranderingen, die ook invloed hebben op de functie-eisen. Bij gebrek aan inzicht en ervaring in de nieuwste ontwikkelingen zullen werklozen, die verder vakbekwaam zijn, minder snel worden aangenomen. Na deelname aan het Microcomputer Project maken ze bij sollicitaties meer kans.

Om direct op de praktijk aan te sluiten wordt de inhoud van de cursussen door het CME-T in nauw overleg met het bedrijfsleven bepaald. Elke cursus – een soort branchegerichte "computerrijles" – omvat 15 halve dagen, verspreid over 8 weken. Met behulp van de lescomputers van het CME-T worden de deelnemers vertrouwd gemaakt met diverse praktische toepassingen in hun eigen vakgebied.

Het Microcomputer Project is door het CME-T in samenwerking met het Gewestelijk Arbeidsbureau Enschede opgezet naar aanleiding van een geslaagd proefproject in het najaar van 1983. Het succes van die proef deed het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid besluiten om f 360.000,- subsidie te verstrekken voor het Microcomputer Project.

De Gewestelijke Arbeidsbureaus in Almelo, Enschede en Hengelo selecteren uit hun bestanden de deelnemers aan het project. Met name de leeftijd van de werklozen (bij voorkeur tussen 18 en 40 jaar) en hun opleiding zijn hierbij van belang. De maximaal 600 deelnemers, die in 1984 de cursus met behoud van uitkering kunnen volgen, worden nadien speciaal begeleid bij het zoeken van werk via een bemiddelingsproject van de Gewestelijke Arbeidsbureaus.

"Een soort computerrijles" noemt het CME-T de computercursus voor werklozen. Het CBR neemt sinds kort rij-examens af met behulp van de computer. De correspondent van de Volkskrant is echter bij voorbaat gezakt... Volkskrant 27 januari 1984.

GI second source voor TI

Texas Instruments en General Instrument zijn overeengekomen dat laatstgenoemde als second-source leverancier zal gaan fungeren voor de TMS320 32-bit digitale signaalprocessor. General Instrument verwacht medio 1984 de eerste in NMOS uitgevoerde chips beschikbaar te hebben. Als onderdeel van de overeenkomst zal General In-

strument een CMOS versie van de TMS320 ontwikkelen, waarbij Texas Instruments als second-source voor CMOS-uitvoering zal fungeren. Deze uitvoering zal functioneel en qua pinbezetting volledig compatibel zijn met de NMOS-versie die door Texas Instruments reeds wordt geleverd.

TRW ontwikkelt VHSIC matrix schakelaar

LONDEN — Het eerste volledig functionele produkt dat wordt geproduceerd in het kader van het Amerikaanse Very High Speed Integrated Circuits-programma (VHSIC) is een bipolaire matrixschakelaar met een 1 µm-geometrie. Deze component is ontwikkeld door TRW's Microelectronic Centre in Redondo Beach (Californië) en kan bij 25 MHz „cross bar" schakelen. De schakelaar bevat 13 500 transistoren en weerstanden, is ondergebracht in een 132 pins behu-

zing en kan om de 40 ns elk van de acht ingangslijnen met elke ongebruikte uitgangslijn verbinden volgens een 8 × 8 × 4-bit schakelmatrix. De vermogensdissipatie bedraagt 2,5 W.

Het betreft hier de eersteling van een generatie van acht chips die TRW volgens contract moet ontwikkelen voor het Electronic Systems Command van de Amerikaanse marine. Andere VHSIC-actieveiten zijn de ontwikkeling van een CAD-systeem door Sperry Univac en een CMOS-chip door Motorola.

B. Dance

Open Universiteit krijgt televisiezendtijd

Minister Brinkman van Weizijn, Volksgezondheid en Cultuur (WVC) en Minister Deetman van Onderwijs en Wetenschappen zijn akkoord gegaan met de aanvraag van de NOS voor 40 uur televisiezendtijd voor de Open Universiteit in het omroepseizoen 1984/85.

Beide bewindslieden hebben dit besluit genomen na overleg met de Open Universiteit, de NOS, de Federatie Educatieve Omroep (Feduc), Teleac en de Radio Volksuniversiteit (RVU). Overeengekomen is dat de zendtijd in het kader van de Federatie Educatieve Omroep aan de NOS wordt toegewezen ten behoeve van de Open Universiteit. Dit betekent dat over de vraag wie de uitzendingen gaat produceren en over de uitzendtijdstippen overleg zal worden gevoerd met de omroeporganisaties die vertegenwoordigd zijn in de Feduco. De Open Universiteit blijft zelf verantwoordelijk voor de inhoud en de didactische kwaliteit van de programma's. Over de financiering van de televisieprogramma's is afgesproken dat de Open Universiteit de produktiekosten zal betalen en het departement van WVC de uitzendkosten voor zijn rekening zal nemen.

De toewijzing van 40 uur zendtijd geldt voortsloeg ook voor het seizoen 1985/1986. Voor de toekomst is afgesproken dat op grond van de ervaringen in de seizoenen 1984/85 en 1986/87 wordt beslist over verdere zendtijduitbreiding. Een andere belangrijke overweging daarbij zal zijn of de Open Universiteit goede uitzendtijdstippen kan verwerven op de huidige twee netten of een eventueel derde net. De Open Universiteit zal de zendtijd gebruiken voor onderwijsprogramma's die aansluiten bij de cursussen. De programma's zullen af-

geronde thema's behandelen. Deze thematische opzet maakt de uitzendingen ook interessant voor degenen die niet bij de Open Universiteit studeren. Daarnaast zal de Open Universiteit een deel van de zendtijd voor studievoorzichting reserveren.

De Nederlandse Open Universiteit zal niet zoveel op de televisie komen als bijvoorbeeld de Britse Open University. Deze instelling voor hoger onderwijs heeft de beschikking over 24 uur zendtijd per week. De Nederlandse Open Universiteit wordt zeker geen televisie-universiteit.

Omdat de Open Universiteit er naar streeft om studeren zo weinig mogelijk aan tijd en plaats te binden, wordt het meeste audiovisuele onderwijsmateriaal niet over de televisie uitgezonden. Het grootste gedeelte van de audiovisuele onderwijsmiddelen zal voor de studenten beschikbaar zijn in studiecentra in de vorm van beeldplaten en geluidsbanden. In totaal komen er in ons land 18 studiecentra van de Open Universiteit. In deze studiecentra bestaat ook de mogelijkheid om voor onderwijsdoeleinden gebruik te maken van microcomputers. Bovendien kunnen de cursisten er terecht voor studie-adviezen en begeleiding.

De audiovisuele onderwijsmiddelen zijn een ondersteuning bij het schriftelijk cursusmateriaal dat zelfstandig thuis bestudeerd kan worden. Hoger onderwijs (hoger beroepsonderwijs en wetenschappelijk onderwijs) wordt op deze manier toegankelijk voor degenen die studie met een baan willen combineren en voor hen die aan huis gebonden zijn omdat ze bijvoorbeeld voor een gezin moeten zorgen.

Vooruitlopend op de uitzendingen vanaf oktober 1984 komen er in de lente en zomer programma's op de televisie die voorlichting geven over de opzet van de Open Universiteit en de studiemogelijkheden. De NOS zal deze programma's voor de Open Universiteit produceren.

Fransen introductie van elektronische betaalpas

Vertraging door naijver tussen banken

PARIJS – De invoering van een landelijk elektronisch bankcircuit in Frankrijk ondervindt vertraging door onderling gekrakeel tussen de banken over de te gebruiken technologie. Maar de Hoge Autoriteit voor Telecommunicatie, die had gehoopt op overeenstemming met de banken over een standaard type betaalpas voor zowel betaling langs elektronische weg als voor gebruik in het normale verkeer met de bank, is met eigen projecten bezig. Zonder de beslissing van de banken af te wachten wil de Franse PTT een massaal plan ten uitvoer brengen om dit jaar de elektronische betaalpas te introduceren.

Terwijl de socialistische regering het ongeduld ten aanzien van de invoering van de vernieuwde betaalpas niet bepaald onder stoelen of banken steekt, zei onlangs de Minister van Telecommunicatie Louis Mexandreau: „Er is geen tijd meer om te aarzelen. Stellen wij de beslissing nog langer uit, dan zullen onze kastanjes door buitenlandse concurrenten uit het vuur worden gehaald”. En Mexandreau voegde eraan toe: „Onze technologische voorsprong smelt weg als sneeuw voor de zon. Het is hoog tijd om op mars te gaan en onze industrie in staat te stellen om leidende posities aan het exportfront te veroveren”.

De minister zei dit bij de ingebruikneming van een „on-line“-netwerk voor betaalverkeer, waarvan de kosten worden gedragen door de Société Générale, in grootte de derde Franse genationaliseerde bank in Saint Etienne, een industriestad in midden-Frankrijk. In 250 kleine winkels en 100 supermarkten, die samen ongeveer tweederde van de detailhandel van die stad vertegenwoordigen, worden beeldstations geïnstalleerd. Frankrijks grootste bank, Crédit Agricole, die de agrarische gemeenschap bedient, heeft echter evenals de machtigste Crédit Mutuel, het avontuur van de Société Générale gemeden.

EG-subsidie voor ontwerpen van chips

De Technische Hogescholen van Delft, Eindhoven en Twente en de bedrijven ICS in Rotterdam (softwareproductie), ICN in Enschede (ontwerpbureau), PCS in München (perifere computer systemen) en British Telecom Research Laboratories in Ipswich hebben van de Europese Commissie een subsidie gekregen van 5,2 miljoen gulden (2,125 miljoen ECU) om in Europees verband een systeem te ontwikkelen voor het ontwerp van grote geïntegreerde schakelingen.

Het ICD-project (Integrated Circuit Design) zal onder leiding staan van prof.dr.ir. P.M. Dewilde van de afdeling Elektrotechniek TH Delft en van assistent-projectleider ing. A. Mulder van ICS. De deelnemende partijen zullen zelf 50 tot 60 % van de totale kosten van het project voor hun rekening nemen.

Het doel van het ICD-project is het onderzoeken en ontwikkelen van een compleet systeem voor computergestuurd ontwerpen van VLSI-chips (very large scale integration, meer dan 10.000 componenten per chip). Er is in het bedrijfsleven een groot tekort aan expertise op het gebied van het maken van eigen ontwerpen voor geïntegreerde schakelingen, terwijl juist het succes van een product vaak te danken is aan hoogwaardige technologie. Mogelijkheden om zelf chips te ontwerpen met behulp van computers zijn veel groter wanneer er een coöperatief ontwerp-systeem wordt opgezet. Een dergelijk systeem, waar de drie TH's en de vier bedrijven nu aan gaan werken, moet aan een aantal voorwaarden voldoen:

- het moet toepasbaar zijn voor de complexe VLSI-chips;

- het moet voor de individuele ontwerper duidelijk zijn waar de onderdelen van het systeem voor dienen, een doorzichtig systeem dus;
- het moet een flexibel systeem zijn, te gebruiken in diverse omgevingen en voor diverse doelen (bedrijven, onderwijs, onderzoek);
- het moet een modulaair systeem zijn, opgebouwd uit modules die op diverse plaatsen kunnen worden ontwikkeld en gebruikt;
- het systeem moet kunnen groeien, latere aanvullingen met nieuwe componenten moeten mogelijk zijn;
- didactisch gezien moet het een zelflerend systeem zijn: al doende moet de ontwerper zelf inzicht in het systeem krijgen.

De ontwikkeling van dit ontwerp-systeem maakt het ook voor kleine en middelgrote bedrijven mogelijk om eigen ontwerpen te maken voor chips die nodig zijn voor het eigen produkt. Daarnaast kan dit project een belangrijke bijdrage leveren aan de uitbreiding van opleidingsmogelijkheden voor experts op het gebied van IC-ontwerp.

FRANSE BANKEN HUIVERIG

De Franse PTT volgt met argusogen de ontwikkeling van de elektronische betaalpas en het onderzoek dat tegelijkertijd in Lyons, Caen en Blois op verkooppunten wordt verricht. In dit onderzoek worden „off-line“-kaarten gebruikt. Zij werden ontworpen en gefabriceerd door CII-Honeywell Bull, Flomic Schlumberger en de Franse Philips Data Systems, geruggeleund door de Franse PTT. CII-Honeywell Bull wil dit jaar 1 miljoen pasjes fabriceren tegen de prijs van ca. f 16,00 per stuk. Stijgt de vraag snel genoeg, dan zou de prijs van één enkel exemplaar in 1986 kunnen worden teruggebracht tot f 12,00.



De Franse banken, huiverig voor het afdanken en aan de kant zetten van bestaande kantoormachines voor cheque- en kasbehandelingen, taxeren de prijs van één exemplaar op ongeveer f 40,00 in de beginfase van de productie. CII-Honeywell Bull is voortdurend bezig de kaartproductie zo goed mogelijk op te zetten, waarbij ook gebruik zal worden gemaakt van door Thomson Eurotechnique gefabriceerde componenten. Thomson Eurotechnique is een samen-

werkingsverband tussen Franse elektronische staatsbedrijven en Eurotechnique, een producent van componenten waarvan Motorola en Saint Gobain aandeelhouders zijn.

Frankrijks eerste generatie „smart cards” zal voorzien zijn van een in reliëf aangebrachte magneetstrip zodat het pasje ook bruikbaar is voor de standaard kasuitgifte-apparaten. De PTT-kaarten zullen ook worden gebruikt voor een nieuwe generatie telefooncellen, waarvan de Franse PTT er begin 1984 honderd zal bouwen. Men hoopt hiermee dan 15% te kunnen besparen op de inkomstenderving door fraude en vandalisme ten opzichte van de gangbare muntstukken.

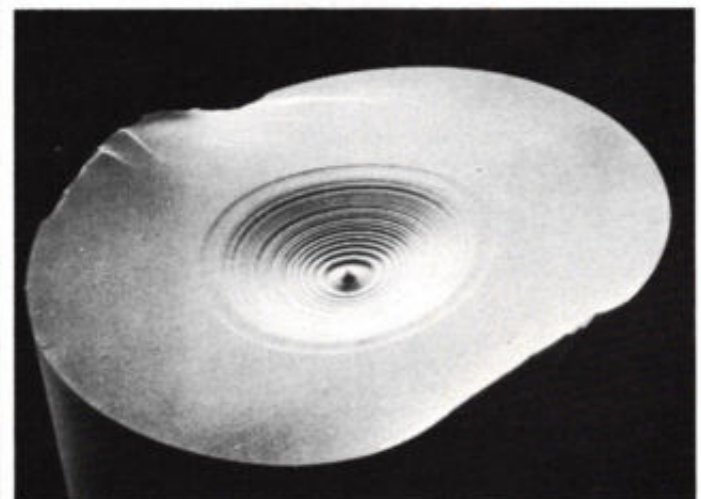
IRONISCH

Nu duidelijk wordt dat de Franse PTT het voortouw neemt, terwijl de banken aarzelen met het nemen van een beslissing, zei Hervé Nora, leider van CII-Honeywell Bull's Memory Card Division: „De stuwende kracht voor het invoeren van de smart card zal niet van de zijde van de banken komen”.

De Franse PTT is van plan om omstreeks 1990 tussen 3 miljoen en 4 miljoen kaartjes in gebruik te hebben in 100 000 telefooncellen. Deze kaartjes zullen ook worden gebruikt om toegang te krijgen tot Teletel-diensten, met inbegrip van het telefoonboek, databanken, postordercatalogi en, ironisch genoeg, ook tot afhandeling van bankzaken vanuit de huiskamer bij de pasjesbezitter thuis. Abonnee-TV voor Frankrijks toekomstige Canal Plus zal ook daarmee kunnen worden afgehandeld.

J. Gee

Nee, dit is geen foto van de spreekwoordelijke steen-in-de-vijver; de foto toont namelijk een doorsnede van een multimodus-glasvezel met gradiëntprofiel. Om de opbouw van de vezelkern, die bestaat uit een veelheid van concentrische laagjes, te kunnen bestuderen is de vezel doorgesneden, waarna de laagjesstructuur zichtbaar werd gemaakt door het centrale deel te etsen met behulp van een zuur. De gradiëntkern is verantwoordelijk voor de lichtgeleiding en heeft in werkelijkheid een diameter van 50 µm (Foto: Standard Elektrik Lorenz, Stuttgart).



Rol van de computer in de werktuigbouw-industrie

Symposium op TH Eindhoven

Wat is de rol van de computer in de werktuigbouwkundige industrie in ons land en wat kan die industrie leren van de ontwikkelingen en resultaten in de Verenigde Staten op dat gebied? De beantwoording van deze vragen staat centraal op het symposium „Computer Aided Werk-
tuigbouw“ dat woensdag 22 februari op de Technische Hogeschool Eindhoven wordt gehouden. Dit symposium richt zich op de toepassing van CAD/CAM (Computer Aided Design and Manufacture) oftewel het met behulp van de computer ontwerpen en fabriceren. Daarbij horen ook flexibele productiesyste-

men, het gebruik van robots in de fabricage, en planning en organisatie met behulp van de computer.

Aan de hand van praktijkervaringen stellen sprekers van diverse bedrijven de huidige situatie in ons land aan de orde. Tijdens het symposium worden de resultaten van een studiereis naar de Verenigde Staten gepresenteerd. Deze reis werd georganiseerd door de werktuigbouwkundige studievereniging Simon Stevin van de TH Eindhoven. Aan de hand van de verschillen en overeenkomsten tussen de computer in de werktuigbouw in de Verenigde Staten en in Nederland

wordt ingegaan op de mogelijke toekomstige ontwikkeling op dit gebied voor ons land. De kosten voor deelnemers zijn f 100,- (incl. lunch, koffie, thee, bor-

rel en het reisverslag van de USA-reis) en voor studenten twintig gulden.

Aanmelding geschiedt door overmaking van het verschuldigde bedrag op giro nr. 1139815 t.n.v. WSV Simon Stevin onder vermelding van 'Symposium'.

Congres "Automatisering in de bouw"

Nixdorf Computer BV organiseert op 28 februari in het Jaarbeurscongrescentrum te Utrecht een congres met de titel "Automatisering in de Bouw". Aan de orde komen onderwerpen met betrekking tot zowel technische (bijv. CAD/CAM) als administratieve automatisering en het management rondom automatisering. Sprekers zullen onder

andere zijn drs. A. Buur van het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid, de heer C.K. Buys van CTB, ing. M.J. van Koetsveld van TNO, de heer Koorevaar van Van Dien en Co Advies, de heer J. Ruis van BAM-holding NV en de heer C. Verwoerd van Bouw Informatie Techniek. Aanvang van het congres, waarvoor de toegang gratis is, is 9.00 uur.

Inl.: Nixdorf Computer BV, Vianen, (03473) 72929.

AGENDA MAART

6...7 Eindhoven
Industriële toepassingen van lasers
Inl.: Handelsafdeling van de Amerikaanse Ambassade, M. Armitage, Den Haag (070) 62 49 11.

6...8 Zürich
Int. Seminar über Digitale Kommunikation
Inl.: Secretariaat IZS '84, Mrs. R. Agotai, ETZ F88, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.

6...8 Bordeaux
Electron
Elektronica tentoonstelling.
Inl.: Foire Internationale de Bordeaux, Parc des Expositions, BP 55, 33030 Bordeaux Cédex, Frankrijk, tel.: (56)395555, tx: 540365.

6...8 Glasgow
Scotest
Tentoonstelling en seminar elektronisch testen en meten.
Inl.: Trident International Exhibitions Ltd., 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU, VK, tel.: (082)2 46.71, tx: 45412 tritar.

6...8 Glasgow
Scottish Sensors '84, sensors & systems for control & measurement
Tentoonstelling en seminar
Inl.: Trident International Exhibitions Ltd., 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU, VK, tel.: (082)2 46.71, tx: 45412 tritar.

9...11 Frankfurt
Testen/Messen
Inl.: Trident International Exhibitions Ltd., 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU, VK, tel.: (082)2 46.71, tx: 45412 tritar.

9...12 Haifa
Computax
Int. tentoonstelling voor computersystemen en software.
Inl.: Stier Group Ltd., 203 Dizengoff St., Tel Aviv 63115, Israël, tel.: (03)233011, tx: 35770.

11...17 Leipzig
Voorjaarsbeurs
Inl.: Leipziger Messeamt, Markt 11-15, postfach 720, DDR-7010 Leipzig, DDR, tel.: (041)71810, tx: 512294.

11...18 Parijs
Festival Son et Image Video
Audio- en videobeurs.
Inl.: SDSA, 20 rue Hamelin, F-75116 Parijs, tel.: (1)505 13 17, tx: 630400 f.

12...14 Amsterdam
Lamond over IBM
Seminar Fred Lamond
Inl.: Cap Gemini Nederland BV, Utrecht (030) 89 35 44.

12...15 Hong Kong
Elenex 84
Tentoonstelling elektronica en elektrotechniek.
Inl.: Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Square, London W1M 5AB, VK, tel.: (01)486 1951.

12...15 Las Vegas
Interface
Internationale computervakbeurs.
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS, (617)449600, tx: 951176.

13...15 Zürich
Semicon Europa
Int. vakbeurs voor halfgeleiderstechniek.
Inl.: Züspa, Thurgauerstr. 7, CH-8050 Zürich, tel.: (01)3115055, tx: 823276.

13...15 Londen, Wembley
The Computer Trade Show '84
Inl.: Reeds Exhibitions Ltd., Surrey House, 1 Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ, VK, tel.: (01)8684466.

13...15 Glasgow
Scottish Computer Show
Inl.: Clapp and Poliak Europe Ltd., 232 Acton Lane, London, W4 5DL, VK, tel.: (01)7473131.

13...15 Washington DC
CAD/CAM East Conference & Exposition
Inl.: Public Relations Department, Society of Manufacturing Engineers, One SME Drive, P.O. Box 930, Dearborn, Michigan 48121, VS.

14...17 Tokio
DTC Japan
Tentoonstelling voor data-telecommunicatie.
Inl.: Cahners Exposition Group, Shinjuku-Mitsui Building No. 2, 3-2-11

Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (03)3498501, tx: 27280.

15...16 Frankfurt
Unix seminar 1984
Euromicro symposium
Inl.: Euromicro, TH Twente, afd. INF, kamer A306, postbus 217, 7500 AE Enschede.

19...24 Utrecht
Technishow/Robot
Vakbeurs voor machines en apparaten voor de hout- en metaalverwerkende industrie, flexibele automatisering en industrierobots.
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030) 95 59 11.

20...22 Brighton
Electro-Optics Laser Exhibition
Inl.: Cahners Exposition Group, Cavriy House, Ladymead, Guildford, Surrey GU1 1B2, VK, tel.: (0483)38085, tx: 859466.

20...24 Basel
Didacta 84
Int. leermiddelenbeurs.
Inl.: Eurodidac, Jägerstr. 5, CH-4021 Basel.

26...27 Eindhoven
Unix seminar 1984
Euromicro symposium.
Inl.: Euromicro, TH Twente, afd. INF, kamer A306, postbus 217, 7500 AE Enschede.

26...30 Milaan
Industrial Automation/Robot
Internationale tentoonstelling voor automatisering van industriële processen.
Inl.: CEU, Viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo-Milano, Italië, tel.: (02)2497, tx: 320212.

27...30 Parijs
75th Audio Engineering Society Convention
Inl.: AES Europe Convention Coordination, Titia K.S. Bakker, p/a Polygram BV, postbus 23, 3740 AA Baarn.

28...29 Amersfoort
2nd European Conference on CAD/CAM Developments
Inl.: Dirkzwager Adviesbureau, Coninckstraat 20, 3811 WJ Amersfoort (033) 729368.

Zakennieuws

Fabulec BV is verhuisd naar Alphen a/d Rijn. Het nieuwe adres luidt: Produktieweg 2b, (industrieterrein Rijnhaven West) 2404 CC Alphen a/d Rijn, postbus 409, 2400 AK Alphen a/d Rijn (01720) 32433/32532, telex 26401.

Sciento BV viert haar tweejarig bestaan door een nieuw jasje aan te trekken. Het bedrijf is op 1 november 1983 verhuisd naar de Speldenmakerstraat 10c in 's-Hertogenbosch waar het de beschikking heeft over 385 m² bedrijfsruimte zoals showroom, kantoren en magazijn.



Inl.: Sciento BV, Speldenmakerstraat 10c, 5232 BG 's-Hertogenbosch (073) 424055.

Volmac Holding BV te Utrecht gaat een belang van 40% verwerven in het Amsterdamse automatiseringsbureau **Desisco Holding BV**. De verkoop van de aandelen Desisco is bedoeld om de financiële basis van dit bedrijf zodanig te verstevigen, dat de continuïteit ook op lange termijn is gewaarborgd. Deze aandelenovername heeft geen nadelige gevolgen voor de medewerkers of voor de opdrachtgevers. Desisco blijft met de huidige directie dezelfde activiteiten ontplooiën als voorheen. Er is geen sprake van een fusie; Volmac zal geen invloed uitoefenen op het directiebeleid.

Inl.: Desisco Holding BV, postbus 71126, 1008 BC Amsterdam (020) 429969.

Volmac Holding BV, postbus 2575, 3500 GN Utrecht (030) 334421.

Harting Elektronik Benelux opent een filiaal te Etten-Leur en start van daaruit met de verkoop in Nederland van elektronische componenten zoals meerpolige connectoren en elektromagneten.

Inl.: Harting Elektronik BV, Mon Plaisir 89d, Industrieterrein Vosdonk, Etten Leur (01608) 35400, tx: 54754.

Vijftig jaar Rohde & Schwarz

Twee studenten experimenteerden in 1929 in Jena met ultrakorte golf, werden vrienden en richtten in 1933 in München een fysisch-technisch ontwikkelingslaboratorium op. Uit dit laboratorium ontstond de firma Rohde & Schwarz, met 3500 medewerkers in Duitsland en enkele honderden in 50 buitenlandse vertegenwoordigingen. Dr. dr. Lothar Rohde (76) en dr. Senator Konsul Hermann Schwarz (75) staan sindsdien, vanaf 1971 samen met Ir. Friedrich Schwarz (43), aan het hoofd van deze onderneming.

De zetel van de firma, die als devies het begrip "Elektronische precisie" voert, bleef München; andere productieplaatsen ontstonden in 1944 in Memmingen in Allgäu (*Meßgerätebau GmbH*) en in 1969 in Teisnach in het Bayerische Wald voor prefabricage en "ruwe" printen. Al sinds 1939 produceert en verkoopt de dochteronderneming, *Quarzkeramik GmbH* in Gauting-Stockdorf bij München kristallen kristalfilters, kristaloscillatoren en kristalthermostaten. In Keulen heeft Rohde & Schwarz het grootste Duitse Industrie-servicecenter voor elektronische meet- en communicatietechniek (sinds 1977 erkende kalibratiewerkplaats in het DKD). De in 1962 opgerichte *Holding Rusint AG* omvat een groot deel van de buitenlandse vertegen-

woordigingen en nam in 1979 in de VS *Polarad Electronics Inc.* over.

De eerste productielijnen waren frequentiemeters en frequentiestandaarden (1938: eerste draagbare kristalklok ter wereld), impedantiemeters, spannings- en veldsterktemeters alsook meetgeneratoren. Na de tweede wereldoorlog lukte de entree in de communicatietechniek (1949: eerste Europese VHF-FM-zender). De huidige activiteiten van de firma volgen uit de benaming van de vier Rohde &

Schwarz divisies: meetapparaten en meetsystemen (met zwaartepunten op transceivervormingen, netwerkanalyse, veldsterktemeting, meetzenders en synthesizers), omroep en TV-techniek (VHF-FM en TV-zenders tot 20 kW met bijbehorende meettechniek), bedrijfs-zendtechniek (civiele en militaire zend/ontvangstsystemen HF, VHF, UHF) alsook radiomonitoring en radiopelling (ontvangers, peilinstallaties, antennes en systemen).

Inl.: Rohde & Schwarz Nederland BV, Maarssenbroeksedijk 6A, 3606 AN Maarssen (03465) 60324.



Dr. Lothar Rohde en dr. Hermann Schwarz.

Gould verkoopt MDS-afdeling

Gould heeft bekend gemaakt dat het van plan is de Microprocessor Development System (MDS)-afdeling te verkopen. Deze afdeling is onderdeel van de in Santa Clara gevestigde Design & Test Systems divisie en vertegenwoordigt minder dan één procent van de totale elektronica-omzet van Gould.

Gould deelde mee dat de voorgenomen verkoop van de MDS-afdeling (voorheen *Millenium Systems* en onderdeel van *American Microsystems*) het gevolg is van tegenvallende resultaten in de tijd dat de afdeling onderdeel was van Gould en AMI. Gould deelde verder mee zich vooral te willen gaan richten op haar belangrijkste productlijnen, waaronder logica analysatoren, digitale geheugenoscilloscopen en golfvorm recorders.

Hoewel geen details over de voorgenomen verkoop en mogelijke kopers werden bekendgemaakt, zegt Gould dat men is benaderd door een groep werknemers die mogelijkheden ziet om MDS over te nemen.

Vederprijs voor medewerkers Nat.lab

De Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder heeft de Vederprijs 1982 toegekend aan dr. W.G. Kasperkovitz en ing. H.W. van Rump, beide medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium. Zij hebben deze onderscheiding gekregen voor de „combinatie van creativiteit, systeeminzicht en technologische kennis, die heeft geleid tot nieuwe mogelijkheden voor monolithisch geïntegreerde radio-schakelingen, in het bijzonder FM-ontvangers", aldus het bestuur.

Onder leiding van beide heren is

een chip gemaakt waarop alle componenten van een FM-radio-ontvanger zijn geïntegreerd. Deze ontvanger is zo klein dat hij gemakkelijk in een horloge, pen of aansteker kan worden ingebouwd. Om een complete mini-radio te maken, zijn dan nog een versterker en een luidspreker nodig, welke laatste kan worden ingebouwd in een hoofdtelefoon die tegelijkertijd als antenne kan fungeren.

De prijs, een gouden medaille en een geldbedrag, zal op 13 maart worden uitgereikt op een gezamenlijke bijeenkomst met het Nederlands Electronica- en Radioge-nootschap.

De Vederprijs is in 1928 door Antonie Veder ingesteld ter bevordering van de wetenschappelijke en technische ontwikkeling van de radiotelefonie, radiofonie en televisie.

Vacaturebank

MTS-er Elektronica

24 jr., werkzaam op ontwikkelingsafdel., zoekt werk. Ervaring in printlayout, proefschak. bouwen c.q. testen, progr. in BASIC en wijzigen van progr. in machinetaal. Voorkeur gaat uit naar printlayout. Bereid te verhuizen.

G.F. Stegeman (010) 268359

U mag gerust Radikor zeggen als u componenten bedoelt.

Het aanbod in componenten van Radikor groeit met de dag.

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

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

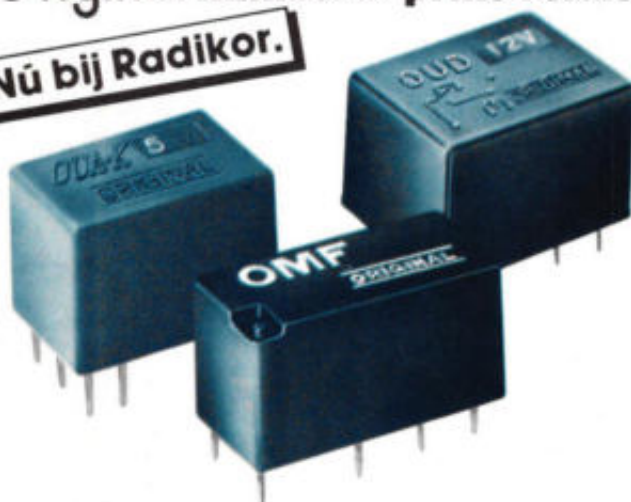
Snel geleverd en uniek in prijsstelling, ook voor kleinere aantallen.

Vraag eens documentatie aan voor...

Bijvoorbeeld:

● Original miniatuur print-relais.

Nú bij Radikor.



Wie kent ze niet?

De originele "Original" printrelais.

De kleine blauwe relais in vele verschillende uitvoeringen en specificaties.

Betrouwbaar tot en met.

Vanaf nú snel geleverd door Radikor. En de prijs? Nét zo klein als de relais zelf.

RADIKOR

Equivalent voor componenten

Radikor Electronics b.v., Postbus 50006, 1305 AA ALMERE.
Telefoon 03240 - 12554. Telex 70209.

Membraanschakelaars van Ghielmetti.



Niet alleen in standaarduitvoering maar juist op klantenspecificatie fabriceert GHIELMETTI GFT-membraanschakelaars. U bepaalt: grootte, kleuren en uitvoering. GFT's worden ook met drukgevoel en tastgevoel gemaakt.

GHIELMETTI® Membraanschakelaars:

- Hoge functiezeekerheid
- Lange levensduur
- Direkt aan te sluiten
- Eenvoudig in onderhoud
- Bestand tegen de meeste chemicaliën en oplosmiddelen
- Krasvast en duurzaam
- Water- en stofdicht.

Interesse?

Vraag om toezending van documentatie en maak een afspraak voor een persoonlijk gesprek, waarvoor wij gaarne de tijd nemen.

Landis & Gyr B.V.,
Postbus 444,
2800 AK GOUDA.
Telefoon (01820) 2 77 77.

LANDIS & GYR

Informatica-stimuleringsplan

De minister van onderwijs en wetenschappen, drs. W.J. Deetman (mede namens zijn beide staatsecretarissen), de minister van economische zaken, drs. G.M.V. van Aardenne en de minister van landbouw en visserij, ir. G. Braks, hebben een informatica-stimuleringsplan aan de Tweede Kamer aangeboden. In dit plan formuleren de bewindslieden hun beleidsvoornemens op het gebied van de informatietechnologie. De ministers gaan ervan uit dat zij na overleg met de betrokkenen op de vier hoofdgebieden van de nota – onderwijs, onderzoek, marktsector en publieke sector – dit voorjaar tot een definitieve formulering van het te voeren beleid kunnen komen.

Alle geledingen van de huidige samenleving worden in toenemende mate geconfronteerd met de zich sterk ontwikkelende informatietechnologie, in de vorm van informatie- en communicatiesystemen en automatisering. Het Nederlandse bedrijfsleven ondervindt op de internationale markt een groeiende concurrentie van buitenlandse ondernemingen die hun efficiëntie en de kwaliteit van hun producten dank zij de informatietechnologie verbeteren. Ook maatschappelijke voorzieningen als de gezondheidszorg en het openbaar bestuur zijn in steeds sterkere mate afhankelijk van deze technologie. Hoewel Nederland op dit strategische gebied bepaald niet onontwikkeld is, is het van groot belang dat ons land, gezien de inspanningen van verscheidene buitenlandse overheden, voortvarend werkt aan het ontwikkelen van een informatietechnologie-beleid dat zich vooral richt op de middellange en langere termijn.

In het gepresenteerde stimuleringsplan ligt het accent op de bevordering van de informatica, de techniek waarmee informatiesystemen operationeel worden gemaakt. Daarbij wordt het te bestrijken gebied in vier terreinen verdeeld. In de eerste plaats richten de plannen zich op het onderwijs, dat een sleutelrol speelt bij de voorbereiding van mensen op veranderingen in de samenleving. Het tweede terrein wordt gevormd door onderzoek en ontwikkeling, die de kennisbasis verschaffen voor de activiteiten van het bedrijfsleven en de maatschappelijke instellingen. In de derde plaats bevat de nota beleidsvoornemens om de marktsector te versterken, gericht op ontwikkeling, productie en toepassing. Tenslotte wordt ingegaan op de stimulerende van de zeer omvangrijke toepassingsmogelijkheden van informatietechnologie in de (semi-) overheidssector. In totaal zal voor de vier beleidsonderdelen in de perio-

de 1984...1988 ca. f 1,3 miljard beschikbaar zijn. Ongeveer de helft hiervan heeft betrekking op nieuw beleid.

De ontwerpnota Informatica-stimuleringsplan staat niet op zichzelf. Het kabinet heeft in de Medianota reeds duidelijk gemaakt dat de ontwikkelingen op het terrein van de informatievoorziening nieuwe kansen bieden voor het Nederlandse bedrijfsleven. In de nota *Telecommunicatie in Nederland* heeft het kabinet haar standpunt geformuleerd naar aanleiding van het rapport van de commissie Swarttouw. Het kabinet volgt voor een groot deel de conclusies van het rapport Swarttouw, dat in maart 1982 werd uitgebracht en dat betrekking heeft op de privatisering van het PTT-bedrijf. Een deel van het PTT-monopolie

zou ongedaan moeten worden gemaakt en de markt voor geavanceerde randapparatuur zou moeten worden vrijgegeven. Het bedrijfsleven mag met dergelijke randapparatuur op gelijke voorwaarden concurreren met de PTT.

ONDERWIJS

Het bevorderen van het gebruik en de kennis van informatica in het onderwijs dient twee doeleinden: het vertrouwd maken van een ieder met de informatietechnologie (burgerinformatica) en het creëren van „human capital” ten behoeve van versterking van de marktsector en het doelmatiger functioneren van maatschappelijke voorzieningen.

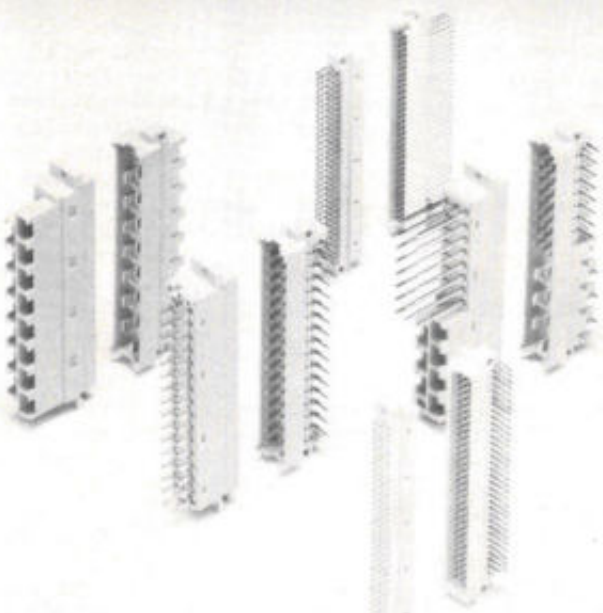
Op korte termijn dient in het AVO, het VWO en het beroepsonderwijs een informatica-onderwijssysteem te worden opgezet, waarin een educatief computernetwerk een belangrijke ondersteunende rol zal spelen. Deze aanpak zal ertoe moeten leiden dat vanaf 1988 het genoemde onderwijsveld, het bedrijfsleven en instellingen die opleidings- en vormingstaken uitvoeren zelf in staat zijn de penetratie in het dan nog resterende deel van het onderwijs te verzorgen. Omdat de arbeidsmarkt nu en in de toekomst mensen vraagt met informaticakennis van velerlei aard, zal zowel het aanbod van informaticaspecialisten moeten worden verhoogd maar ook de algemene, minder specialistische kennis van informatica, die voor uitoefening van vele beroepen nodig is.

Op korte en middellange termijn wordt grote aandacht geschonken aan stimuleringsmaatregelen in het beroepsonderwijs. Daarnaast wordt prioriteit gegeven aan burgerinformatica in de eerste fase van het voortgezet onderwijs, aan een keuzevak informatica in de tweede fase AVO/VWO en het gebruik van de computer bij andere vakken dan informatica in het voortgezet

Op korte termijn dient een informatica-onderwijssysteem te worden opgezet.



Souriau print- konnektoren



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

standaard typen uit voorraad tegen concurrerende prijzen.

Het programma omvat de series:

B-C
Q-R (omgekeerde versie)
D-32
E-48
F
G
H-15
MIX

Bel nu voor de juiste printverbinding

S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

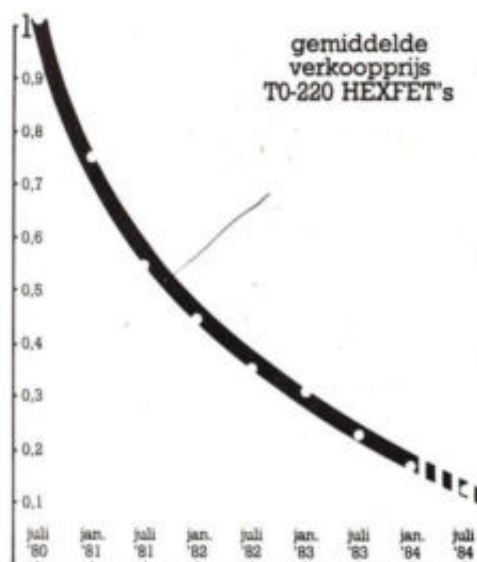
Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel.: 030(884214/Rue de L'Aeronet 2, 1140 Bruxelles, Tel.: 02(2162100)

HEXFET's kosten steeds minder

Toegegeven! HEXFET's van International Rectifier waren niet altijd goedkoop.

Dat is nu anders! In veel gevallen betaalt u niets meer dan voor een gewone power mosfet van de konkurent.

Maar u krijgt veel meer!



HEXFET's bieden u een failure rate van 0.6% per miljoen uur bij $T_j = 77^\circ\text{C}$ oftewel 20.000 jaar MTBF. En u weet het: hoe langer een komponent goed funktioneert, hoe minder het u kost. Overigens HEXFET's worden standaard geleverd met een AQL van 0.04%.

IOR

En over de prijs gesproken vraagt u ons eens om een offerte. U zult het ontdekken:

HEXFET's kosten steeds minder!

DIODE

onderwijs. Tenslotte richt het beleid zich op specifieke toepassingen van de computer in het speciaal onderwijs en het benutten van de mogelijkheden van de computer.

Met als perspectief een beleid voor de lange termijn worden snel twee groepen maatregelen in gang gezet. Een materiële infrastructuur – een educatief computernetwerk – waarin organisaties uit onderwijs en bedrijfsleven gekoppeld worden voor de ontwikkeling en verspreiding van programmatuur, zal worden opgezet. Op grote schaal zal aandacht worden geschonken aan scholing, nascholing en verzorging. Vooral de omvang van de nascholing bepaalt de snelheid van penetratie van informatietechnologie in het onderwijs.

In de stimuleringsperiode 1984...1988 zal voor de verschillende groepen van beleidsmaatregelen een externe organisatie (onder ander het Centrum voor Onderwijs en Informatietechnologie en een initiator voor het HBO resp. het lager en middelbaar onderwijs) als tijdelijke initiator en projectmanager optreden en de definitie (in de vorm van een plan) en de uitvoering van de activiteiten per cluster moeten opzetten. In 1988 zullen de reguliere instanties de fakkel moeten overnemen. Een uitvoeringsstructuur met centrale initiatoren zal na 1988 overbodig zijn en zal dan ook daarna verdwijnen. De (na)scholingsinstellingen en de verzorgingsstructuur zullen dan voldoende deskundigheid moeten hebben verworven.

Door de betrokken ministeries zal over een periode van vijf jaar f 220 miljoen aan extra financiële middelen kunnen worden bijgedragen aan het onderwijsgedeelte van het informaticastimuleringsbeleid.

ONDERZOEK

Een krachtige stimulering van het fundamentele en toegepaste onderzoek op het gebied van de informatica is noodzakelijk om de kansen die Nederland heeft te kunnen grijpen en om de bestaande kennisachterstand in te lopen. De grote kansen voor Nederland liggen vooral daar, waar informaticakennis met zogenaamde materieelkennis op andere gebieden wordt gecombineerd in geavanceerde informatieverwerkende systemen.

Ter versterking van het zuiver wetenschappelijk onderzoek, dat vooral plaatsvindt op universiteiten en hogescholen zullen aan deze instellingen extra middelen ter beschikking worden gesteld voor uitbreiding van de onderzoekscapaciteit, door het aantrekken van hooggekwalificeerde informatici. Verder zullen maatregelen worden genomen om de instroom van kennis uit het buitenland te intensiveren en om de onderzoekscapaciteit van enkele informatica-onderzoekinstellingen te vergroten. Het strategisch en toepassingsgericht onderzoek op het gebied van informatica zal worden bevorderd door samenwerkingverbanden te smeden tussen universiteiten, researchinstellingen en gebrui-



Slechts weinig Nederlandse bedrijven verrichten geavanceerd ontwikkelingswerk in de informatietechnologie.

kers, met name het bedrijfsleven en de publieke sector. Deze samenwerking, op terreinen als programmatuurtechnologie en computergestuurd ontwerpen en produceren, zal in de vorm van Innovatiegerichte Onderzoekprogramma's (IOP) gestalte kunnen krijgen. Om samenwerking tussen de onderzoekers te bevorderen dient met kracht te worden gestreefd naar de invoering van computernetwerken in het Nederlandse onderzoeksbestel.

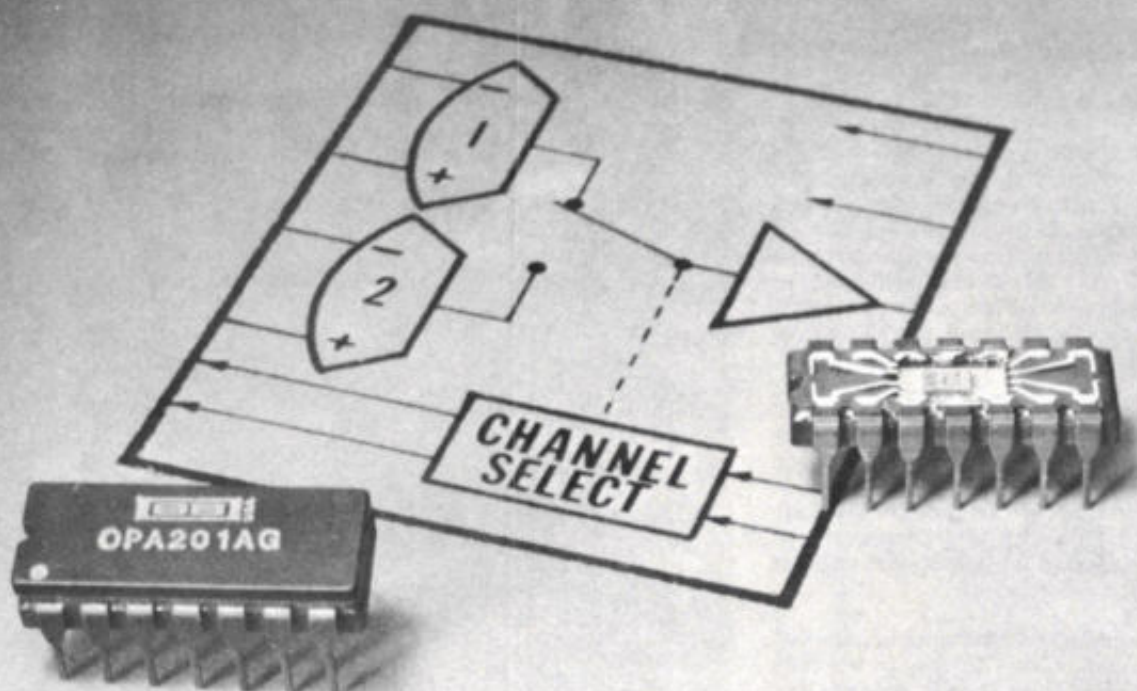
Ten behoeve van het „zwaardere” rekenwerk zal aan een beperkt aantal rekencentra de gelegenheid worden gegeven uit te groeien tot landelijke zwaartepuntcentra voor verwerking, transport en opslag van informatie. De overige rekencentra dienen te worden omgevormd tot centra die op lokaal niveau ondersteunende functies vervullen. Door de betrokken ministeries zal over een periode van vijf jaar aan het onderzoekgedeelte van het Informatica-stimuleringsplan ca. f 165 miljoen aan extra financiële middelen kunnen worden besteed.

VERSTERKING VAN DE MARKTSECTOR

Bij de versterking van de marktsector ten aanzien van ontwikkeling, productie en toepassing van informatietechnologie is het van groot belang het beleid voor kleinere en middelgrote ondernemingen te verbreden. De productiezijde van de informatietechnologie bestaat in Nederland uit een klein aantal grote en een groot aantal kleinere producenten, softwarebureaus, ingenieursbureaus en consultancy-firma's. Slechts weinig bedrijven verrichten geavanceerd ontwikkelingswerk in de informatietechnologie.

De beleidsmethoden die de overheid kan toepassen om de productie en het marktgerichte ontwikkelingswerk van informatica te bevorderen zijn zowel immaterieel als materieel. Bij het eerste kan worden gedacht aan advisering, het organiseren van informeel overleg, het wegnemen van belemmeringen en het bemiddelen bij deelname aan internationale stimuleringspro-

schakelbare OpAmp: hulpmiddel met ongekeende mogelijkheden



Dit unieke, gemakkelijk in te passen component biedt een groot aantal schakelbare analoge functies, waarbij ruimtewinst optreedt en op ontwikkelings- en montagetijd wordt bespaard.

De OPA201 is een nauwkeurige, laag-vermogen Op-Amp met twee schakelbare ingangstrappen (bestuurd door digitale TTL signalen). Zijn opmerkelijke prestaties, die voor 100% worden getest en gegarandeerd, zijn het resultaat van jarenlange ervaring in het ontwerpen en fabriceren van bipolaire, met behulp van een laser afgeregelde, dunne-film technologie.

Omdat de beide ingangstrappen deel uitmaken van dezelfde chip, is hun offset nagenoeg gelijk en de totale instrumentatie-systeemfout kan daarom worden gereduceerd tot minder dan $100\mu\text{V}$. Het zeer lage opgenomen vermogen (maximaal $500\mu\text{A}$) is ideaal voor batterij-gevoede apparatuur.

Gebruik daarom deze, gemakkelijk te implementeren, 14-pens hermetisch gesloten DIL OpAmp bij uw instrumenta-

model	aanvangs offset spanning $\mu\text{V max.}$	offset spanning over temp. $\mu\text{V max.}$	offset spannings drift $\mu\text{V}/^\circ\text{C max.}$	instel stroom nA max.	temp. spec. $^\circ\text{C}$
OPA201AG	500	1000	5.0	60	-25 to +85
OPA201BG	200	500	2.0	40	-25 to +85
OPA201CG	100	200	1.0	25	-25 to +85
OPA201RG	500	1000	5.0	60	-55 to +125
OPA201SG	200	500	2.0	40	-55 to +125

tie- en data acquisitie systeemontwerpen, in automatische testapparatuur, procesbesturing, medische- en ruimtevaart-systemen die met analoge signalen werken. Voor systemen met automatische nul-punt instelling (nul-punt referentie meting) voorkomt de OPA201 de noodzaak van signaal-multi-plexing of de toepassing van meervoudige versterkers en schakelaars. Gedetailleerde informatie ligt voor u klaar!

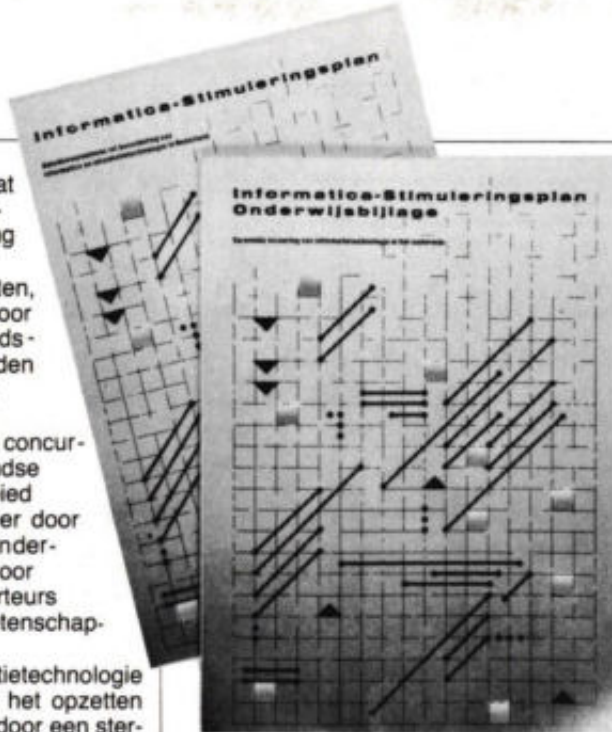


putting technology
to work for you

gramma's (bijv. ESPRIT). De materiële aanpak bestaat uit het verlenen van ontwikkelingskredieten, de bundeling van verschillende financiële instrumenten bij grote projecten, het verlenen van subsidies voor onderzoek en haalbaarheidsstudies op aandachtsgebieden en het doen van innovatieve overheidsaanschaffingen. Verder zal de internationale concurrentiepositie van de Nederlandse bedrijven op dit produktiegebied worden versterkt, onder meer door werving van buitenlandse ondernemingen in Nederland en door kennisimport, via bijv. rapporteurs missies en de Technisch Wetenschappelijke Attachés.

De toepassing van informatietechnologie zal worden bevorderd door het opzetten van demonstratieprojecten, door een sterkere oriëntatie van TNO op de informatietechnologie en door het verrichten van haalbaarheidsstudies door de centra voor micro-elektronica. Deze activiteiten hebben vooral ten doel de toepassing van informatietechnologie door kleine en middelgrote bedrijven te bevorderen.

Voor de versterking van de marktsector op het gebied van de informatietechnologie zal het Ministerie van Economische Zaken over een periode van vijf jaar f 250 miljoen aan nieuwe financiële middelen kunnen besteden. De uiteindelijke hoogte van het te besteden bedrag zal sterk afhangen van de mate waarin de marktsector op dit nieu-



we beleid reageert door het ontplooiën van nieuwe en krachtige initiatieven.

PUBLIEKE SECTOR

De overheid is een van de grootste informatieverwerkende sectoren van Nederland. Jaarlijks besteden de overheid plus de semi-overheid circa f 3 miljard aan automatisering. Het grootste gedeelte hiervan wordt besteed aan het operationeel houden van reeds bestaande systemen.

De overheid heeft met deze marktpositie een belangrijk instrument in handen om een krachtig stimuleringsbeleid te voeren.

Een gecoördineerd en selectief aankoopbeleid, het uitbesteden van ontwikkelingswerk en een gerichte aandacht voor de mogelijkheden van privatisering van bepaalde overheidsactiviteiten kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de versterking van de Nederlandse informatica-industrie en -dienstverlening. Het bedrijfsleven dient sterker te worden betrokken in de definitiefase en in de uitvoeringsfase van informatie- en automatiseringsprojecten binnen de overheid, met name bij de systeem- en programmatuurontwikkeling.

In overleg met het bedrijfsleven zal een beperkt aantal geavanceerde projecten worden opgezet. Deze projecten dienen een zodanig karakter te hebben dat het bedrijfsleven kennis en kunde bij de ontwikkeling en uitvoering van deze projecten op een internationaal niveau kan handhaven, respectievelijk brengen. Verder dienen de projecten ter bevordering van de kwaliteit van de dienstverlening door de overheid, het stimuleren van samenwerking tussen overheid en onderzoekinstellingen en het versterken van het betrokken bedrijfsleven.

De minister van economische zaken zal in overleg met zijn ambtgenoten van binnenlandse zaken en onderwijs en wetenschappen op korte termijn een kleine groep deskundigen samenstellen, die tot taak zal hebben binnen een periode van zes maanden een actieplan op te stellen waarin ook financiële en organisatorische consequenties van dit beleidsonderdeel zullen zijn verrat.

Nieuw gebouwencomplex voor Geveke

Geveke Electronics heeft FGH Vastgoed opdracht verstrekt tot de realisatie van een vier etages tellend kantoorpand, met daarbij een bedrijfsgebouw van twee etages. Dit complex, dat een bruikbare vloeroppervlakte krijgt van totaal 6500 m², zal verrijzen op een 7500 m² groot terrein aan de Donauweg, Industrieterrein Sloterdijk II in Amsterdam.

Hier gaat Geveke Electronics dit jaar nog al haar bedrijfsonderdelen

concentreren, die thans verspreid in Amsterdam zijn gehuisvest. Het complex wordt dan het internationale en Nederlandse hoofdkantoor van resp. Geveke Electronics International NV en Geveke Elektronika BV, bestaande uit de divisies Data Handling Products, Industrial Electronics en Computer Service.

Int.: Geveke Electronics International NV, Kabelweg 25, 1014 BA Amsterdam (020) 5822261.



Twee nieuwe cursussen van CME twente

Personal computers, wat kun je er mee doen

Het Centrum voor Micro-Elektronika Twente verzorgt reeds geruime tijd cursussen op het gebied van micro-computers. Het niveau van de cursussen loopt van een globale introductie voor leken, tot specialistische programmeercursussen voor veegevoerde computerprogrammeurs.

Het CME Twente zal in 1984 haar aandacht vooral richten op het trainen van (aspirant) gebruikers in een aantal standaard bedrijfstoepassingen van computersystemen. Hierbij wordt gedacht aan bijvoorbeeld tekstverwerking, calculatie, werken met bestanden, financiële administratie, enz. De bedrijfsgerichte trainingen, die met een duidelijk workshop-karakter worden georganiseerd, zijn voornamelijk bedoeld voor leken.

Men begint in 1984 met de volgende cursussen:

2-daagse workshop MS/DOS: 27 en 18 februari 1984
2-daagse workshop DBASE II: 22 en 23 februari 1984

DBASE II

Het pakket DBASE II is een databank-beheersysteem met applicatie-generator voor velerlei toepas-

singen op administratief gebied. In een tweedaagse cursus die het karakter heeft van een workshop, wordt zowel het gebruik van DBASE II als databank alsook het programmeren van eigen applicaties in DBASE II aan de orde gebracht.

MS/DOS

Speciaal voor die gebruikers die iets meer willen weten over het werken met hun personal computer buiten het gebruik van standaard programmatuur is er de cursus MS/DOS voor de 16 bit- en de cursus CP/M voor de 8 bit-microcomputer-systemen. Beide cursussen gaan ervan uit dat men reeds beschikt over een computer welke met CP/M of MS/DOS werkt.

Int.: Centrum voor Micro-Elektronika Twente (053) 339055.



V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34.64.20.679

UW TOELEVERANCIER VOOR PRINTPLATEN (P.C.B.'s)

vanaf enkelzijdig tot multi-layer in elke gewenste uitvoering.

- | | | |
|----------------------------------|-----------|---|
| • Prototype's printplaten | levertijd | : vanaf 1 week |
| | aantal | : 1 t/m 20 |
| | prijs | : zeer reëel gecalculeerd |
| • Serie printplaten | levertijd | : 2 t/m 8 weken |
| | aantal | : 20 t/m 100 |
| | prijs | : gerelateerd o.a. aan de levertijd |
| • Serie printplaten | levertijd | : vanaf 9 weken |
| | aantal | : 100 t/m onbeperkt |
| | prijs | : behorende tot de scherpste in West-Europa |

De serie printplaten zijn voor 100% elektrisch getest, uiteraard ook meerdere malen optisch gecontroleerd tijdens het productieproces.

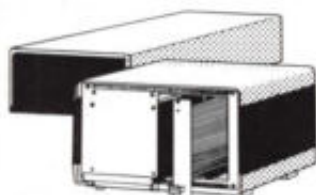
Wilt U meer informatie, bel of schrijf ons.

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312

**Kwaliteit
service
Manudax**



OKW kunststof behuizingen



In het uitgebreide Manudax leveringsprogramma vindt u ook een geweldige serie kunststof behuizingen van OKW. Kwaliteitsprodukten zoals u ze van Manudax mag verwachten. De OKW behuizingen horen al ruim 35 jaar tot het internationale topniveau.

Binnen het programma vindt u o.a. vlakke behuizingen, regelkasten, meet-behuizingen, lessenaarkasten en wandkasten. Een belangrijke plaats binnen het programma neemt een gestandaardiseerde serie voor 19"-inbouw in. Deze behuizingen zijn vervaardigd uit slagvast ABS en voldoen aan DIN 41494. Voordelen als: varieerbare vormgeving, variabele opbouw en uitstekende elektrische isolatie gaan samen met een scherpe prijs. Daarnaast kan OKW u ook uitstekend van dienst zijn met technisch spuitgietswerk van hoge kwaliteit volgens uw eigen specificaties.

Uitvoerige documentatie zenden wij u graag toe.



Manudax

Postbus 25,
5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2901, telex 74810
facsimile 04139-1009 (aut)

'SuperStar'
van G.S.C.

8001 - Scope Multiplexer



- Breidt uw enkel kanaals-scope uit tot een 4/8 kanaals-scope.
- Ideaal voor real time observatie.
- Handig in gebruik met digitale en analoge systemen.
- Eenvoudig te bedienen meetfuncties.
- Ideaal bij het opsporen van timing problemen.
- Alle aansluitingen uitgevoerd met BNC connectors.

**Bel 08380- 36262
voor een demonstratie!**

MODELEC

Postbus 181, 6710 BD Ede
Telex 37053



Silicon Valley blijft centrum van industriële revolutie

Pascal Bordat, handelsattaché van het Franse consulaat in San Francisco, vertelde een waar gebeurd verhaal over een Franse vriend, die afgelopen zomer een reis maakte door Californië. Tijdens een telefoongesprek, nog voor zijn reis, liet de vriend hem weten dat hij grote belangstelling had voor Silicon Valley en dat hij, als hij toch in San Francisco was, daar graag een kijkje zou willen nemen. Hij zou het bijzonder op prijs stellen dan een bezoek te kunnen brengen aan één van de siliciummijnen.

De misvatting is begrijpelijk. Silicon Valley is beroemd, zowel in de Verenigde Staten als in de rest van de wereld. Zoals bij de meeste bekende plaatsen, als bijvoorbeeld Hollywood of Wall Street, komt het beeld dat men ervan heeft vaak niet overeen met de werkelijkheid.

Regis McKenna, de public relations grootmeester van Silicon Valley, zegt dat door alle publiciteit rond het gebied de bewoners zich bewust zijn geworden van het feit dat zij deel uitmaken van iets heel bijzonders.

„Dagelijkse werk je met mensen die nieuwe microprocessors en nieuwe componenten uitvinden en specialisten die DNA-moleculen veranderen. Je bent je er niet van bewust dat je deelgenoot bent van een industriële revolutie, totdat je een weekblad of de TV-gids opslaat en ziet hoeveel aandacht er aan wordt besteed”. Volgens McKenna realiseren de mensen in Silicon Valley zich hierdoor, dat zij bij die revolutie zijn betrokken en gaan ze zich ermee identificeren.

De aandacht die Silicon Valley krijgt is ongekend. Bijna alle belangrijke tijdschriften hebben er artikelen aan gewijd. Hele boekdelen zijn over de vallei geschreven en vertaald in verschillende talen, voornamelijk in het Japans. De meeste Japanse zakenlieden verbazen zich erover, dat het mogelijk is dat zoveel kleine bedrijfjes zoveel geavanceerde research kunnen verrichten.

Even verbijsterd zijn zij over het feit dat de Semiconductor Industry Association niet is gehuisvest in een glanzende glazen wolkenkrabber maar in een bescheiden kantoorcomplex in Cupertino.

FINANCIERS HOUDEN VAN VALLEY

Er zijn meer dan 3000 elektronica-producten en minstens evenveel toeleveringsbedrijven in de ruimste zin van het woord (PR, advertentie en reclame, distributie, enz.). Ondanks geweldige transport- en

huisvestingsproblemen en ondanks een tekort aan gekwalificeerde technici groeit de industrie in een ongelooflijk tempo door. Beleggers en speculanten zijn verknocht geraakt aan Silicon Valley. Miljarden dollars worden gepompt in alles wat verband houdt met hoogwaardige technologie, en men hoopt nog steeds een nieuwe Intel of Apple te kunnen creëren.

Gedurende de laatste twee jaar heeft de Valley zich ontwikkeld tot een centrum van tenminste vier hoofdcategorieën hoogwaardige technologische producten, met name microcomputers, diskdrives, videospellen en halfgeleiders. Ook werden successen behaald op het gebied van onderzoek naar nieuwe markten en door diverse software-bedrijven.

Als het huidige economische herstel echter voortduurt zou Silicon Valley wel eens kunnen worden geconfronteerd met problemen die door geen van de innovatie-industriële zouden kunnen worden opgelost.

PROBLEMEN

In de periode van 1977 tot 1980 veroorzaakte de snelle groei van de industrie een ernstig tekort aan gekwalificeerd personeel op alle niveaus, van fabrieksarbeiders tot topfunctionarissen. Een evenzogroot tekort aan beschikbare woningen deed de gemiddelde prijs van een huis in de vallei al gauw oplopen tot meer dan 100.000 dollar. Tijdens de ochtend- en middagspitsuren zijn de verkeersopstoppen nu al te vergelijken met die in New York of Los Angeles.

Gegeven het feit dat het aantal firma's sinds het begin van de economische recessie toch nog is verdubbeld, moet men er niet aan denken dat de gevolgen van een eventuele nieuwe hausse zouden zijn. Veel grote bedrijven hebben nieuwe produktiefaciliteiten al elders gevestigd, waarbij ze echter hun hoofdkwartier en researchfaciliteiten in de vallei handhaafden. Veel ondernemingen verplaatsten ook hun werkzaamheden uit Palo Alto, Sunnyvale en Mountain View naar streken van waaruit

de meeste werknemers komen. Voorheen nagenoeg onbekende plaatsen als North San Jose, Milpitas, Fremont, Gilroy en Campbell worden nu wereldcentra voor elektronica.

In pogingen om op grote schaal werkgelegenheid te scheppen proberen veel staten en landen het industriële succes van de vallei te imiteren. Zij vestigen de aandacht op zich met namen als Silicon Valley van Europa, silicon Valley van Azië of iets dergelijks. Er is een Silicon Mountain in Washington, een Silicon Desert in Arizona, een Silicon Island in Japan en Nederland is zelfs goed voor een Silicon Tulip.

SILICIUM CONGRESLID

In Washington DC wendden politici – niet bekend met de voortbrengselen van hoogwaardige technologie – zich om advies tot Ed Zschau, oprichter van Systems Industries in Sunnyvale. De in 1982 tot congreslid gekozen Zschau kreeg alras een sleutelpositie in het Congres, iets wat in een omgeving waarin het jaren vraagt om enige invloed te verkrijgen nog niet eerder voorkwam. Het is dan ook niet verassend dat sommigen Zschau als „Silicon Congresman” betitelen.

„Ik heb nooit geloofd dat Silicon Valley zoveel aandacht zou krijgen, maar iedereen in Washington praat erover. De vallei staat voor groei, banen, export en opwindende zaken. Men is erdoor geïmponeerd”, aldus Zschau.

Alleen de vakbonden hebben Silicon Valley al sinds het begin verafschuwd, omdat de arbeiders en employees de vallei „vakbondproof” hebben gehouden.

UIT HET OOSTEN

Ironisch genoeg werd de term „Silicon Valley” zo'n 12 tot 15 jaar geleden uitgedacht aan de Oostkust, op een tijdstip dat diverse nieuwe halfgeleiderbedrijven, waaronder Intel en National Semiconductor met hun activiteiten in de vallei begonnen.





Uniek in connectie

Thomas & Betts
Ansley
BLUE MACS

De connectieproducten van T&B/
Ansley zijn uniek qua ontwerp en toepassings-
mogelijkheden.

Neem nou die 50 pens **sub-D**
connector voor bandkabelaansluiting, of de
stapelbare I.C.-socket, handig als u bijvoor-
beeld de geheugencapaciteit wilt verdubbelen
zonder uw print lay-out te wijzigen.

Deze en nog veel meer bijzondere
connectieproducten
vindt u in de uitvoerige
documentatie die wij u
graag toesturen.



 **RODELCO**
electronics

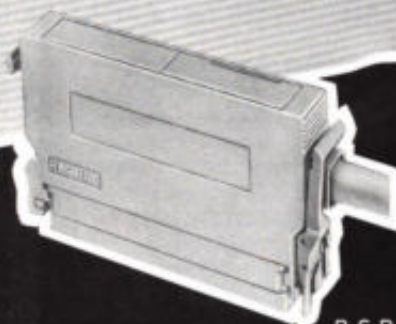
Nederland, Postbus 296
2280 AG Rijswijk, Tel. 070-995750

België, Genevestraat 4, Bus 8
1140 Brussel, Tel. (2)2166330

DIN 41612 van...



Konnektoren die het nooit laten afweten



B, C, D, E, F, H en M:
kies uit onze
ontelbare mogelijkheden en uitvoeringen.
U kunt rekenen op een superieure kwaliteit
(VG 95 324) voor alle stroom- en spannings-
aansluitingen. Bovendien laten onze konnektor-
kappen en speciale toebehoren de constructeur
toe zijn afgewerkt produkt te optimaliseren.

België:
Industriezone Doornveld,
Schapenbaan,
1730 Relegem / Asse.
Tel.: 02 / 465.42.40.
Telex: 64573.

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



HARTING ELEKTRONIK BENELUX

„Wanneer iemand uit Boston er voor zaken heen moest, zei hij gewoonlijk dat hij naar Silicon Valley ging”, herinnert zich Don Hoeffler, uitgever van de nieuwsbrief „Microelectronic News”. Hoeffler gebruikte de uitdrukking voor het eerst in gedrukte vorm als redacteur van Electronic News. Niet iedereen is ervan overtuigd, dat Silicon Valley het centrum van hoogwaardige technische industrie zal blijven.

Allan Toffler bijvoorbeeld, schrijver en futuroloog, gelooft dat het huidige, stralende imago van de vallei in een paar jaar tijd in een zal storten.

Toffler, bekend door zijn boeken Future Shock en The Third Wave, baseert deze voorspelling op een nieuw sociaal bewustzijn, dat zich zal gaan ontwikkelen ten gevolge van de verontreiniging van lucht en water en van een slechte overheidsplanning waardoor het leven op deze planeet moeilijker en moeilijker wordt.

Maar nu is alles nog in orde in de Valley. En, met een schijnbaar niet aflatende stroom van nieuwe investeringen lijkt Silicon Valley voor de komende tijd vooralsnog het centrum van de nieuwe industriële revolutie te blijven.

Ringkern-Transformatoren

met
ingegoten
bevestiging



NIEUW!



Vraag folder aan bij:

BELPA BV

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

Vraag:

Waar staan de innovaties op het gebied
van de elektronica en elektrotechniek ?
Nieuwe oplossingen
voor economischer produceren ?
Geavanceerde communicatie-
technieken ?
Bedrijfszeker installeren ?
Een zinvoller energiegebruik ?
Waar elders krijgt u een dergelijk volledig
overzicht, een glashelder gepresenteerd
aanbod ? En dat alles op één beurs ?

Antwoord:

**Op de Wereldmarkt
Elektrotechniek
en Elektronica,
van de Hannover-Messe**

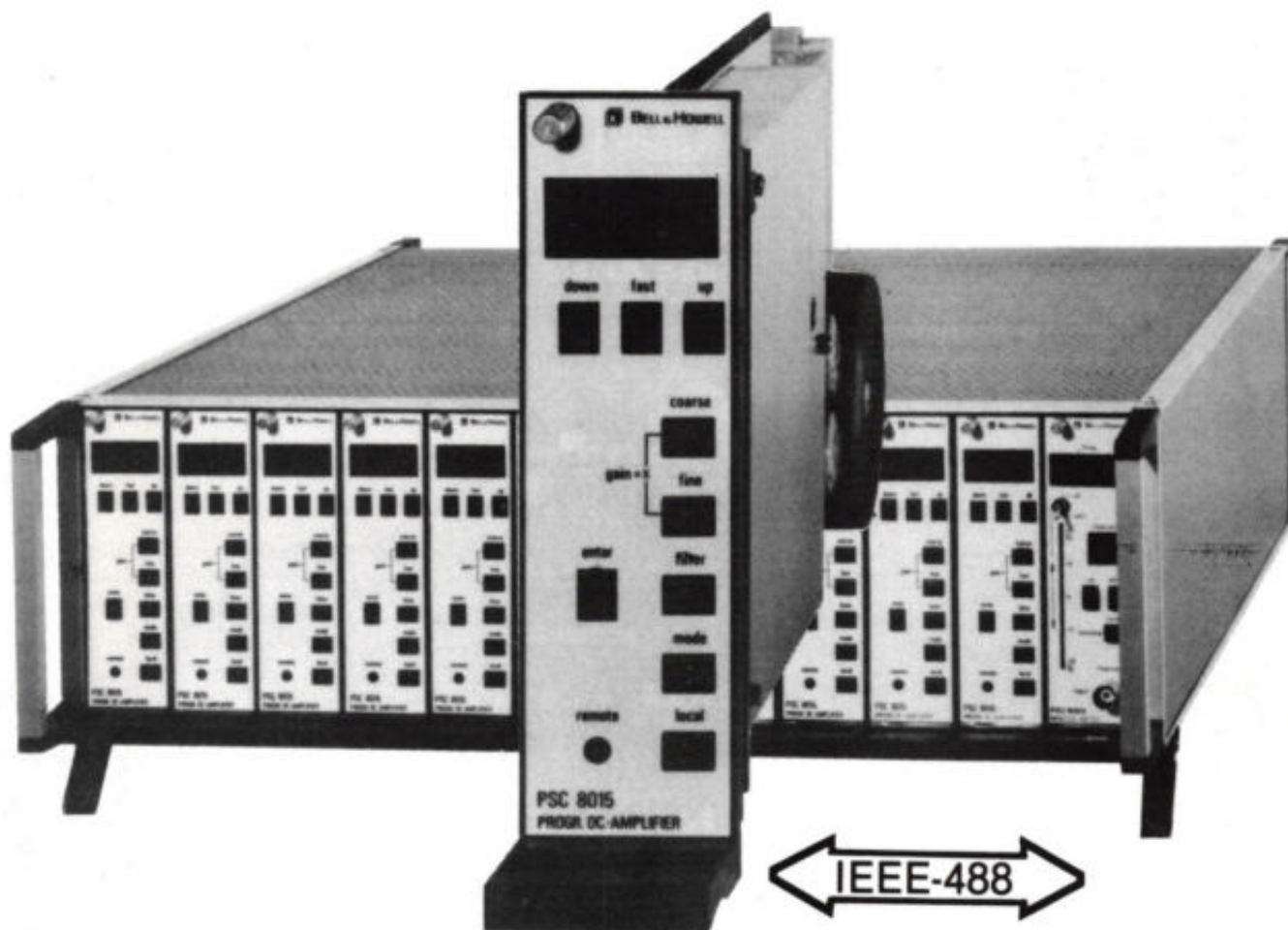
Dé technologie-beurs no.: 1

Voor nadere informatie:
Nederlands-Duitse Kamer
van Koophandel
Nassauplein 30
2585 Ec's-Gravenhage
Tel.: 070-651955 · Telex: 32138 Nedgilde

woensdag 4 t/m woensdag 11 april



**Hannover
Messe'84**



Programmeerbaar DC meetversterker systeem type PSC-8000

- Volledig computer programmeerbaar via ingebouwde IEEE-488 bus interface
- Interface met micro processor voor eenvoudige programmering (Basic) en foutdetectie
- Automatische nul- en brugbalansinstelling voor rekstrookopnemers
- Aanpassingsmoduul per versterker naar keuze voor o.a. druk, kracht, weg en temperatuur opnemers
- Grote DC-stabiliteit, versterking max. 10.000x
- Bandbreedte voor meetsignalen van DC-100 KHz
- Alle versterkers ook met de hand programmeerbaar

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties!



CEC INSTRUMENTATION

V/H BELL & HOWELL
ELECTRONICS & INSTRUMENTS DIVISION

Postbus 10054 - 3004 AB ROTTERDAM - Vlaardingweg 23
Telefoon 010-37 91 33 - Telex 26699

System 12: Opmars van digitale centrales

Deel 1: Van rotary-centrale naar ISDN

Met grote regelmaat verschijnen in allerlei media de laatste tijd berichten over de vrijwel overal in volle gang zijnde miljardendans rond het vernieuwen van de bestaande infrastructuur voor telecommunicatiediensten als telefoon en telex. Het vervangen van koperdraden door glasvezels en analoge door digitale schakeltechnieken zijn kernvraagstukken voor PTT-organisaties en hun leveranciers. Daar komt bij dat zich naast de traditionele telefoon en telex een aantal nieuwe telecommunicatiediensten hebben aangekondigd of inmiddels reeds schoorvoetend hun intrede hebben gedaan. Digitale netwerken en schakelcentrales spelen in dit geheel letterlijk en figuurlijk een centrale rol. Alleen al de ontwikkeling van een nieuw digitaal telefonie-systeem vergt een bedrag van meer dan twee miljard gulden en valt daarmee buiten het vizier van de middelgrote industrieën.

In een tweetal artikelen zal aandacht worden besteed aan diverse aspecten van het in Europa door ITT ontwikkelde System 12, dat als een van eerste produktierijpe digitale telefoniesystemen aan een opmerkelijke opmars is begonnen. Dit eerste deel schetst een historisch perspectief en gaat in algemene zin in op telefonie en op te verwachten ontwikkelingen, als inleiding tot het tweede artikel waarin de techniek van System 12 centraal zal staan.

Sinds de uitvinding van de telefoon door Philipp Reis en de commerciële toepassing ervan door Alexander Graham Bell is een periode van bijna 100 jaar verstreken.

Omstreeks 1890 betwijfelde men of het publiek deze dienstverlening zou accepteren. Dat bleek echter geen probleem; de telefoon had een dermate grote aantrekkingskracht op het publiek dat de populariteit van de reeds bekende telegraaf werd overtroffen. Het logische gevolg van deze ontwikkeling was de behoefte aan schakelsystemen voor de afwikkeling van het telefoonverkeer.

De evolutie van schakelnetwerken heeft zich voltrokken rond de drie hoofdfuncties:

- koppeling met de omgeving: verbindingen naar andere schakelnetwerken en lijncircuits naar abonneelijnen;
- de schakelfunctie: het op economische wijze doorverbinden van abonnees;
- besturing van de functies van de eigen centrale en van de signaleringsfuncties van aangesloten centrales en abonnees.

TELEFONIESYSTEMEN

In de eerste generatie schakelnetwerken werden alle werkzaamheden met de hand door een „operator” verricht. Uiteraard waren de prestaties van deze netwerken, zeker naar huidige maatstaven, zeer gering. Daarna werden direct-bestuurde elektromechanische schakelaars toegepast, de zgn. „step-by-step”- en „rotary”-centrales. In deze netwerken was de schakelfunctie al geautomatiseerd. Maar ook dit systeem bleek in de praktijk door het toenemend aantal aansluitingen op den duur te traag. Bovendien konden deze centrales niet onbepaald worden uitgebreid en was uitbreiding een tijdrovende en zeer kostbare aangelegenheid.

Met de introductie van kruisstang-schakelaars en register-technologie kregen de centrales meer intelligentie zie fig. 1. Het schakelnetwerk, bestaande uit elektromechanische schakelaars, zorgt dat een abonnee wordt verbonden met de door hem gewenste abonnee.

De registers – half elektromechanisch en

Moderne telefoonnetwerken werken vrijwel uitsluitend met automatische kiessystemen. Desondanks blijft assistentie van de abonnee door operators altijd nodig, bijvoorbeeld voor kostenspecificatie van buitenlandse gesprekken, kostenberekening van gesprekken aan de oproepende en dergelijke. Deze foto toont het verschil tussen vroeger en nu: in plaats van via het antieke schakelpaneel en een groot aantal kabels en pluggen bij vroegere centrales verlopen de werkzaamheden van de System 12-operator over een toetsenbord dat is gekoppeld aan een beeldscherm. De meeste routine-handelingen zijn hier geautomatiseerd.



MINKELS OOK VOOR 19" TAFELKASTJES WAAROM NIET ?

Minkels maakt de Varicon-kasten. Flexibel en hoogwaardig. Veelgevraagd en veel toegepast. En Minkels maakt ook tafelmokkellen: compact en kwalitatief. Met veel toebehoren en in nog meer afmetingen. En..... ze leveren in voorgemonteerd bouwpaakket. En kijk: dat merkt u duidelijk aan de prijs. Binnen 24 uur: folder, prijzen en vaak verzending. Doen!



MINKELS **VIP**
PLAATWERK BV

Dr. Abram Kuijperlaan 16
Postbus 28 5460 AA VEGHEL
Tel.: 04130-66960/63681 Telex: 50045

VME

CC-68	Processor module met MC68000L8	f. 3.450,-
CC-69	512 Kbytes RAM met error detection	f. 3.950,-
CC-71	Floppy disk controller + winchester interface	f. 2.750,-
ADDA-1/68K	8 kanaals analoog/digitaal + 4 kanaals digitaal/analoog	f. 3.025,-
APAL-1.2/68K	48 parallelle I/O lijnen + 2 timers	f. 1.065,-
GRAZ-1/68K	512 x 512 color graphics	f. 1.525,-
CCS-68K/1	VME computer met 8" floppy disk drive, 10 megabyte winchester, 20 slots backplane, CP/M-68K operating system, incl. C compiler en assembler voor MC68000	f. 24.500,-

Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor dokumentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c • P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland • Phone: (040) 453562 • Telex 51603



**UNITED
TECHNOLOGIES
MOSTEK**

V VME E

VME-SYSTEMEN

VME-MATRIX 68K
onder UNIX™ TM
VME-Baseline

VME-KAARTEN

VME-SBC (met monitor prog.)
VME-SBC
VME-DRAM
VME-SIO (4xRS232)
VME-SIO (2xRS232/2xRS422)
VME-SASI
VME-FDC (met DMA)
VME-MMCPU
VME-SYSCON



NLKERK ELEKTRONIKA BV.

Drentestraat 7 1063 HK Amsterdam Tel: (020) 46 22 21 Telex 11625 Nesco

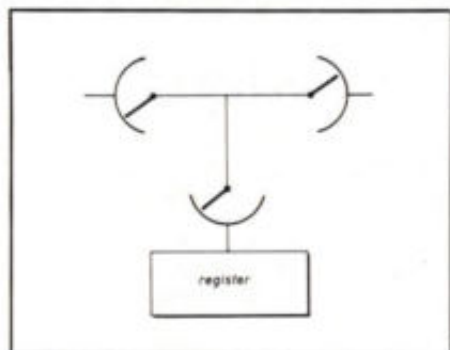


Fig. 1: Principeschets van een registersysteem. De halve cirkels stellen de draaischakelaars voor die het schakelnetwerk vormen.

half elektronisch – zorgen voor de besturing van deze verbindingsoopbouw. Afhankelijk van de grootte van een centrale zijn er meer registers nodig om voldoende abonnees tegelijkertijd te kunnen bedienen. Door deze registers werd de dienstverlening aan de gebruiker dus verbeterd. Zo daalde onder andere de reactietijd.

De komst van de halfgeleiderstechnologie en digitale computers opende in de jaren zeventig de weg naar een elektronische centrale, bekend onder de naam *Stored Program Control-centrale (SPC)*, zie fig. 2. In deze centrales werd het schakelnetwerk nog steeds uitgevoerd met elektromechanische componenten, de zogenaamde reedrelais. Deze relais bestonden uit een tweetal veercontacten in een glazen behuizing. Om deze glazen behuizing werd een spoel gemonteerd om het contact te kunnen sluiten. Zulke relais waren klein, goedkoop en betrouwbaar.

Waarom gebruikte men toen nog geen halfgeleider schakelaars? In een verbinding tussen twee abonnees is de demping van het signaal van abonnee naar abonnee aan een maximum gebonden. In dit zogenaamde „dempingsplan” mag de centrale zelf eigenlijk geen demping opleveren. Elektromechanische schakelaars voldoen hieraan goed, maar halfgeleider-schakelaars – we leefden nog in het analoge tijdperk – waren te kostbaar om over de volledige bandbreedte van 4 kHz met een demping „nul” te schakelen over het totale temperatuurgebied waarin een centrale moet functioneren.

DIGITAAL SCHAKELN

Al in het analoge tijdperk werd door de ontwerpers ingezien dat digitaal schakelen de oplossing zou zijn voor de toekomst. Met de computerbesturing van dit soort systemen werd er bijna vanzelfsprekend vanuit gegaan dat één grote computer de gehele centrale bestuurt. Hierbij moet men bedenken dat de goedkope microcomputer toen nog niet bestond.

Naast alle voordelen, waaronder een grote ruimtebesparing, hadden de eerste elektronische centrales toch ook een paar belangrijke nadelen: de computers waren traag en het geheugen kostbaar. De ontwerpers trachtten zoveel mogelijk functies onder te brengen in één centrale processor. De nadelen van deze architectuur kwamen spoedig aan het licht. Het aantal te behandelen oproepen per uur was veel lager dan voorspeld. Wijzigingen of uitbreidingen aan de programmatuur waren onverwacht duur en tijdrovend.

Na het beschikbaar komen van de microprocessor werd deze gebruikt om de tekortkomingen van de SPC-centrales zoveel mogelijk te elimineren. Door nu tussen elk lijn- en verbindingscircuit en de centrale processor microprocessoren te plaatsen die routinefuncties uitvoerden, kreeg de centrale processor meer tijd om de feitelijke schakelfuncties te verrichten. Afweging tussen het toepassen van een beperkt aantal grote processoren en een groot aantal microprocessoren in een multiprocessor-configuratie werd nu mogelijk.

WAAROM DIGITALE TELEFOONCENTRALES?

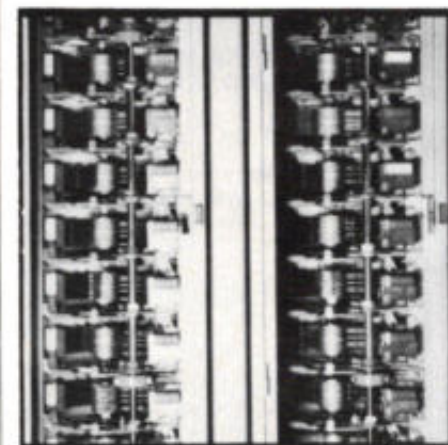
De huidige analoge centrales voldoen aan de wensen van abonnees om met elkaar te kunnen spreken. Toch is er een aantal redenen om digitale centrales te introduceren:

–Transmissie

Om kwaliteitsredenen en ter besparing van kosten worden transmissieverbindingen digitaal gemaakt. Hierbij wordt de analoge spraak omgezet in een zogenaamd PCM-signaal van 64 Kbit per seconde. Om kostenredenen worden dertig van deze signalen (kanalen) in multiplex overgedragen. Inclusief twee signaleringskanalen geeft dit een bitstroom van 2048 Kbit/s. Indien

een centrale nog analoog is zal dit signaal weer moeten worden teruggebracht naar een analoge vorm.

Nadat dit analoge signaal door de centrale is heengestuurd en weer verder naar een andere centrale moet worden getransporteerd, zal het weer in een digitaal signaal moeten worden omgezet. Elke A/D-conversie introduceert echter kwantiseringsruis en verslechtert de kwaliteit van het oorspronkelijke spraaksignaal. Het aantal conversies moet daarom beperkt blijven. Hierbij moet in gedachten worden gehouden dat in een spraakverbinding tussen twee abonnees in Nederland soms wel zeven centrales worden gepasseerd.



Zoekerkolommen van het elektromechanische zoekersysteem van conventionele telefooncentrale van het type 7 EN (foto: ITT-NSEM).

–Data

Het telefoonnet wordt steeds meer gebruikt voor dataverkeer zoals viditel. Het analoge telefonienet kan slechts geringe datastromen verwerken en dan nog dikwijls alleen na investering in dure modems. Door de toeneming van nieuwe datadiensten (zie het onderwerp ISDN in dit artikel) treden de beperkingen van de analoge centrales duidelijker op de voorgrond.

–Kosten

De kosten van digitale elektronica dalen veel sterker dan van analoge elektronica. Voorbeelden daarvan zijn de ontwikkelingen op het gebied van microcomputers en geheugens. Digitale centrales zullen goedkoper zijn dan analoge centrales.

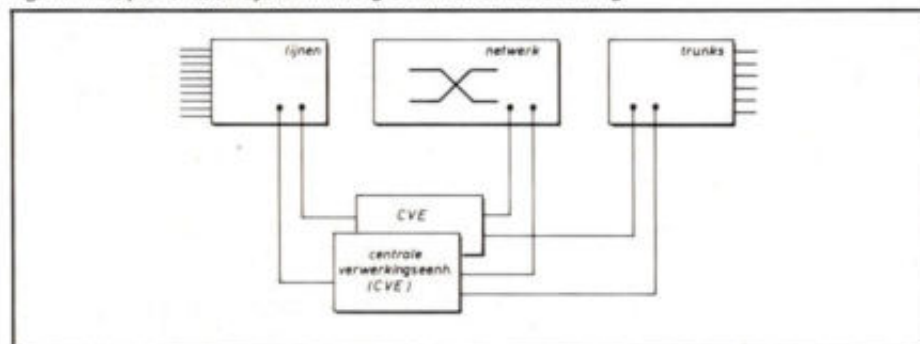
–Opslag van informatie

Digitale informatie laat zich veel eenvoudiger opslaan dan analoge informatie en is makkelijker te verwerken. Dat geldt vooral voor alle datastromen van nieuwe diensten die al van nature digitaal zijn.

DE EVOLUTIE VAN TELECOMMUNICATIE

In de telecommunicatie zijn momenteel twee diensten op grote schaal in gebruik: telefonie en telex. De bij telefonie over te dragen informatie is van oorsprong analoog, terwijl deze bij telex juist digitaal is.

Fig. 2: Principe van een systeem met gecentraliseerde besturing



GOULD 5110 voor efficiënter testen en meten

IN PRODUCTIE:

Voor het vergelijken van signaaldata met referentiedata; voor automatische test routines, dankzij menu-programmering intern of via IEEE-488 interface; ter verhoging van meet- en analyse kwaliteit tegen lagere arbeidskosten.

IN SERVICE en ONDERHOUD:

Voor vlotte routine metingen; voor calibratie-volgorde metingen; voor complexe meet- en test procedures.

De 5110 vormt een belangrijke tijdsbesparende factor in service en onderhouds-activiteiten.

Antwoordnummer 1502
1200 WL KORTENHOEF

geen
postzegel
nodig

- ☐ Gaarne documentatie 5110
☐ Gaarne bezoek specialist

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode :
Plaats :
Telefoon :

IN RESEARCH en ONTWIKKELING:

Voor de ontwerper is de 5100 niet zomaar een 100MHz scope, maar een "systeem op zich".

De automatische meet- en analyse faciliteiten, stellen de gebruiker in staat tot vlotte interpretatie van signaaldata dankzij de alpha-numerieke uitlezing in het scherm en de mogelijkheid tot data verwerking met externe computers.

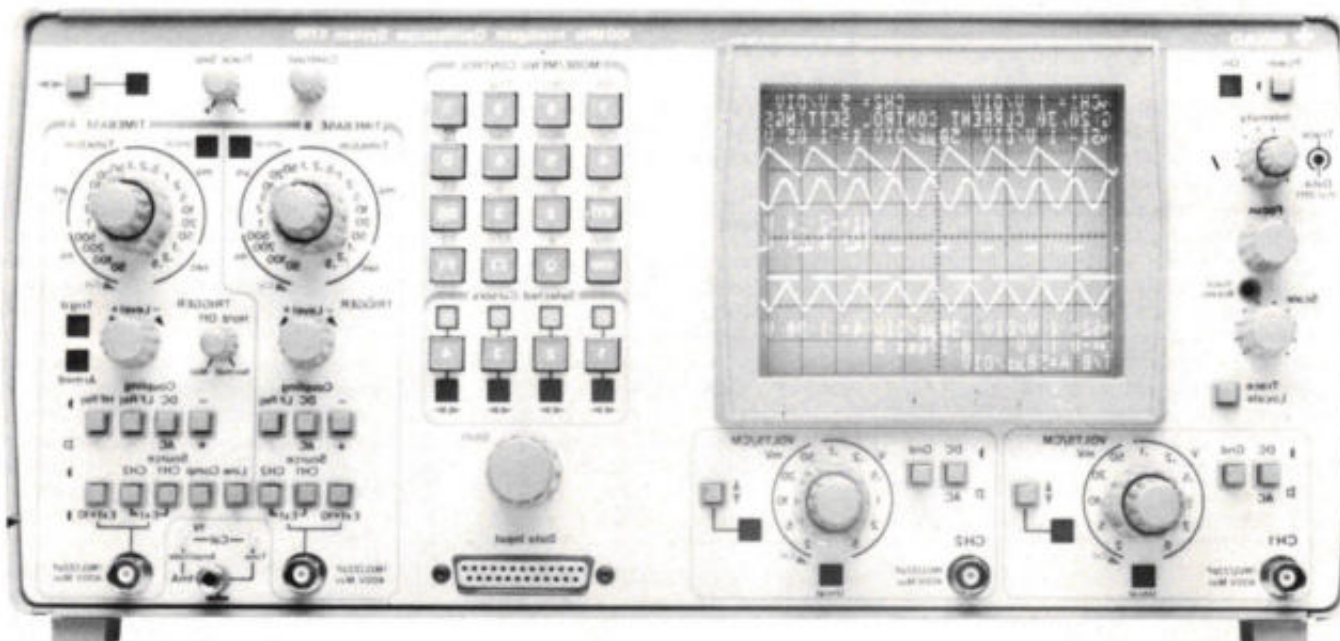
De 5110, niet zomaar een scope maar een systeem op zich, biedt 100MHz bandbreedte, 2mV/cm gevoeligheid, tweede vertraagde tijdbasis, met "delay by event" en "delay by time" met kristalnauwkeurigheid. Signaaldigitalisatie 2048 x 8 bits met 1MHz klokfrequentie en sequentiële sampling tot 100MHz. Vier actieve cursors, CRT-read out, menu besturingssysteem en standaard IEEE-interface.

GOULD VERKOOPKANTOOR

Voor inlichtingen, verkoop en onderhoud heeft Gould een eigen organisatie met specialisten en servicedienst in Nederland en België. Laat u zich overtuigen door een vrijblijvende demonstratie. Bel of schrijf naar:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15 1241 CP KORTENHOEF
Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)
Telex: 43514 GISN NL



Wegens de specifieke eisen en kwaliteit van beide diensten heeft elk een eigen netwerk.

Een reeks andere diensten is sterk in opkomst. Te noemen zijn in dit verband ondermeer facsimile, teletex en videotex. Bovendien is een sterke uitbreiding waarneembaar op het gebied van dataverkeer tussen computers onderling. Aan het telecommunicatienetwerk worden daardoor steeds andere en tevens hogere eisen gesteld.

Omdat het telefonienetwerk een relatief hoog ruisniveau en een beperkte bandbreedte heeft kan dataverkeer alleen maar met lage transmissiesnelheid worden afgewikkeld. Voor hogere snelheden zijn nieuwe netwerken ontwikkeld, zoals Data-net.

Maar het zou natuurlijk weinig zinvol zijn om steeds nieuwe netwerken te ontwikkelen voor elke nieuwe dienst in de toekomst. Dit zou telkenmale grote kosten en tijdverlies met zich meebrengen. Vandaar dat de laatste jaren de gedachte is opgekomen om een netwerk te ontwikkelen dat geschikt is om op gemakkelijke wijze allerlei nieuwe diensten te kunnen introduceren, het zogenaamde *Integrated Services Digital Network* (ISDN).

INTEGRATED SERVICES DIGITAL NETWORK

Het meest verspreide en ingevoerde netwerk is het telefonienet. Daarom is het een logische gedachte om de nieuwe generatie telefoniesystemen zo te ontwikkelen dat zij tevens geschikt zijn voor het behandelen van het dataverkeer van nieuwe diensten. Een vraagstuk vormt dan de wijze waarop deze data aan het telefoonnet kunnen worden aangeboden.

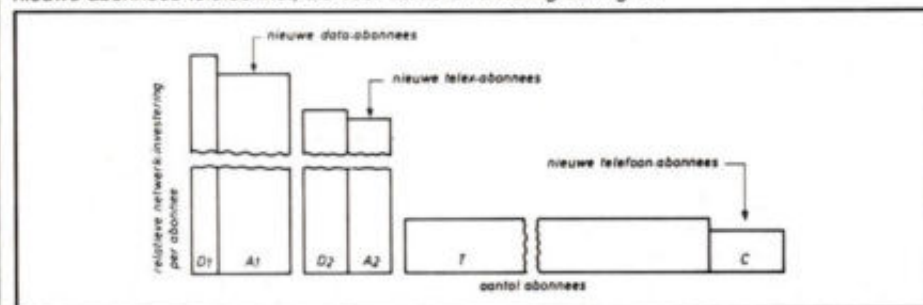
Elk huis of gebouw heeft al verbindingen met de bestaande telefooncentrales door middel van een simpel koperen aderpaar. Onderzoekingen hebben aangetoond dat de capaciteit van deze aderparen veel gro-



Detail-opname van elektromechanische rotary-kiezer (foto ITT-NSEM).
Relaiskasten van ITT's 7 EN-centrale.

ter is dan de bandbreedte van 4 kHz waarvoor ze tot nu toe worden gebruikt. Het is dus mogelijk om meer informatie tegelijkertijd over deze aderparen te sturen en wel op tal van manieren. Daarom werkt de internationale organisatie CCITT – die zich in overleg met industrie en PTT-organisaties ondermeer bezig houdt met standaardisatie in de telecommunicatie – aan een aanbeveling over de wijze waarop dit kan gebeuren.

Fig. 5: Relatieve investering voor uitbreiding van alle bestaande netwerken: A1: investering voor nieuwe abonnees datanet; A2: investering voor nieuwe abonnees telexnet; C: investering voor nieuwe abonnees telefoonnet, zie voor verdere verklaring ook fig. 4.



Onder andere is nu gedefinieerd dat over een aderpaar 144 Kbit/s wordt gezonden, namelijk 2×64 Kbit/s over het B-kanaal en 16 Kbit/s over het D-kanaal. Dit betekent dat over het aderpaar tegelijkertijd een gesprek (64 Kbit/s), een grote datastroom (64 Kbit/s) en een kleine datastroom plus signalering (16 Kbit/s) kan worden gezonden. Natuurlijk vereist deze toepassing bij de abonnee een ingewikkelder interface dan de eenvoudige aansluiting die nu voor telefoontoestellen wordt gebruikt, zie fig. 3.

ECONOMIE VAN ISDN

Aan het succes van een ISDN is overigens

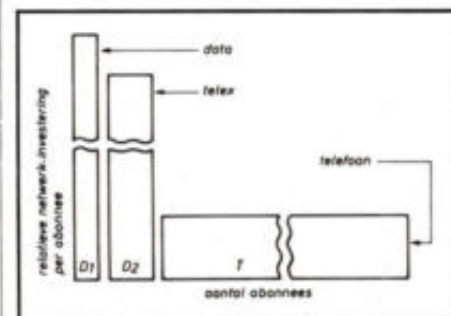
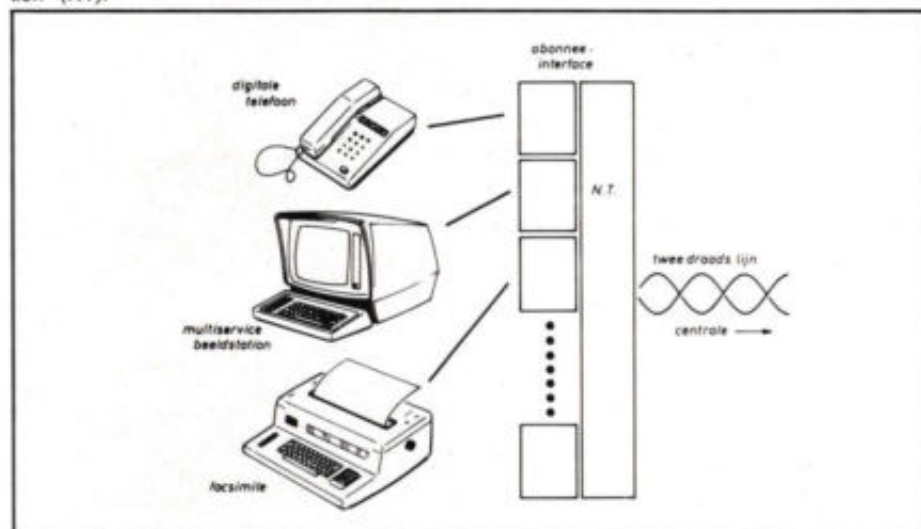


Fig. 4: Relatieve investeringen in de bestaande netstructuur: D1: investering in datanet; D2: investering in telexnet; T: investering in telefoonnet.

Fig. 3: De interface tussen het koperen aderpaar en de drie terminals is de „network termination” (NT).



wel een belangrijke voorwaarde verbonden. Zo'n netwerk zal namelijk goedkoper moeten zijn dan aparte netwerken voor elke afzonderlijke dienst.

Fig. 4 geeft een beeld van de relatieve investeringen in het huidige telecommunicatienet. In deze figuur is horizontaal het aantal abonnees in het telefoonnet, telexnet en datanet aangegeven. Verticaal is de investering per abonnee uitgezet. Blijkbaar is het telefoonnet gekenmerkt door een groot aantal abonnees met een relatief lage investering per abonnee.

In fig. 5 is de extra investering aangegeven die nodig is indien alle netwerken groeien.

Fig. 6 toont de relatieve investering indien alleen het telefonienet groeit door daarin ISDN-functies te integreren. Ook is in deze figuur een extra investering (B') aangegeven om voor alle abonnees van het telefonienet ISDN te realiseren, ook al zal niet

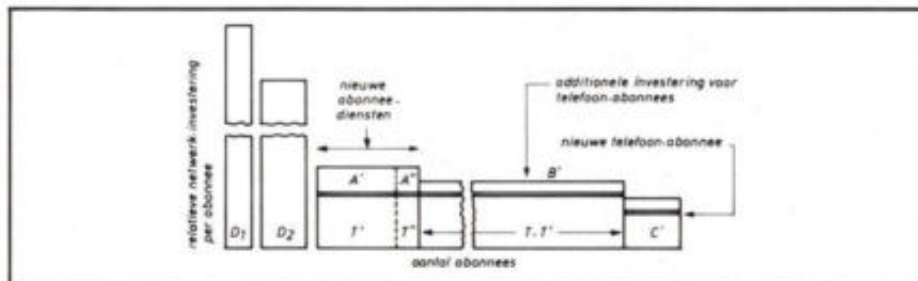


Fig. 6. Relatieve investeringen voor uitbreiding van het telefoonnet, maar dan met ISDN-functies: T: investering van bestaande abonnees; A: extra investering voor T-abonnees voor ISDN-diensten; T': investering voor nieuwe telefonie-abonnees; A': extra investering voor T'-abonnees voor ISDN-diensten; C: investering voor nieuwe telefonie-abonnees; B: extra investering voor normale telefonie-abonnees om het netwerk geschikt te maken voor ISDN.

elke abonnee nieuwe diensten vragen. Wegens het zeer grote aantal telefonie-abonnees, kan echter een kleine extra investering per abonnee toch neerkomen op een zeer grote totaalinvestering. Daarom is de vraag relevant of de in fig. 4 getoonde investering groter is dan de investering die in fig. 5 en fig. 6 is getoond.

Dit hangt natuurlijk af van de wijze waarop ISDN in een systeem kan worden gerealiseerd. In System 12 (dat in deel 2 uitvoerig aan de orde zal komen) kunnen ISDN-abonnees worden geïntroduceerd zonder extra kosten voor een „normale” abonnee. De investering van een ISDN-abonnee zelf is veel kleiner dan de kosten voor een Datanet- of Telex-abonnee. Op deze wijze is een ISDN dus zonder meer economisch verantwoord.

Fig. 7 geeft een schematisch beeld van inrichting en mogelijkheden van een geïntegreerd digitaal telecommunicatienetwerk op basis van System 12.

NIEUWE VERKEERSPATRONEN

Twee belangrijke parameters van telefo-

niesystemen zijn de gemiddelde gespreksduur en het gemiddeld aantal oproepen in een druk uur. Bij dataverkeer zullen deze twee parameters geheel andere waarden krijgen dan bij telefonie.

Onderscheid moet worden gemaakt tussen interactief verkeer, een hoog aantal oproepen per uur met een korte gespreksduur, en „batch”-verkeer met een laag aantal oproepen per uur en een lange gespreksduur. In het ISDN moet dus rekening worden gehouden met een aantal oproepen per uur voor data-abonnees dat substantieel hoger ligt dan bij telefonie-abonnees en ook zal de hoeveelheid te schakelen verkeer hoger zijn.

Voor het telefoonverkeer in Nederland zijn de huidige systemen ontwikkeld om in het drukste uur 0,06 Erlang te verwerken. Simpelweg betekent dit getal dat ervan wordt uitgegaan dat van de honderd abonnees slechts zes tegelijkertijd een telefoongesprek voeren. Hoe groot het aantal gesprekken zal zijn indien door een centrale ook dataverkeer moet worden verwerkt blijft vooralsnog gissen. Zeker is echter wel

dat een ISDN-centrale per uur een veel groter aantal oproepen en veel meer verkeer moeten kunnen verwerken dan thans het geval is. Dit betekent dat één grote computer voor de besturing van deze centrales, met veel nieuwe functies, een probleem gaat vormen.

In principe kan men de taken van deze computer in drie delen splitsen:

- eigen taken zoals het besturingssysteem;
- werkelijk uit te voeren taken, bijvoorbeeld oproepbehandeling;
- reservecapaciteit (niet gebruikte tijd).

Indien de computer altijd binnen een bepaalde tijd in staat moet zijn de werkelijke taken uit te voeren, ongeacht de hoeveelheid opgedragen taken, moet de computer over voldoende „niet gebruikte tijd” beschikken om hieraan te kunnen voldoen. Indien het aantal abonnees of het aantal uit te voeren functies toeneemt kan dat bij een gecentraliseerd systeem alleen maar ten koste van de aanwezige reservecapaciteit. Dit betekent dat hiermee de kwaliteit van de dienstverlening in het gedrang komt. Een oplossing kan dan alleen worden geboden door het installeren van een krachtigere computer. Dit brengt natuurlijk wel grote kosten met zich mee, vooral bij de in dienst zijnde centrales.

Bij gedistribueerd bestuurd systemen is dit probleem in geval van uitbreiding van het aantal abonnees en het aantal uit te voeren functies gereduceerd tot het plaatsen van enige nieuwe microcomputers.

In het volgende deel zal worden ingegaan op System 12 en de wijze waarop in dit systeem rekening is gehouden met de diverse problemen en toekomstverwachtingen.

(Wordt vervolgd)

ITT in Nederland

Zoals de inleiding van dit artikel vermeldt, heeft de ontwikkeling van System-12 grotendeels in Europa plaatsgevonden, door nauwe samenwerking tussen de vele telecommunicatiebedrijven van het wereldwijde ITT-concern. Ook in Nederland zijn de ITT-activiteiten veelomvattend te noemen, getuige het volgende overzicht.

ITT Nederlandsche Standard Electric Mij B.V. (ITT-NSEM), met vestigingen in Den Haag en Hooftveer is een Nederlands bedrijf dat deel uitmaakt van de *ITT Corporation*. Dit is een internationale onderneming met vestigingen in 80 landen en een totaal personeelsbestand van 280 000 medewerkers, waarvan ongeveer de helft in Europa en zo'n 3000 in Nederland. Het Europese hoofdkantoor is gevestigd in Brussel, het Nederlandse hoofdkantoor bevindt zich in Den Haag.

Telecommunicatiesystemen

Van oorsprong is ITT in Nederland actief op het gebied van telefonie en telegrafie. Meer

dan zeventig jaar werden hier telefoencentrales van het Bell 7-type gefabriceerd en geleverd. Ook liepen almeer dan twee miljoen telefoontoestellen van het type *Unifoon* van de Nederlandse productieband. ITT-NSEM's Telecom-divisie leverde bovendien alle centrales voor het Nederlandse telexnet en realiseerde tussen 1976 en 1981 de schakel- en transmissie-apparatuur voor het Nederlandse openbare Datanet 1. Andere in Nederland ontwikkelde producten waarvoor internationaal veel belangstelling bestaat zijn de *Pentaphone* (een kleine huiscentrale voor twee externe en vijf interne lijnen) en de *teksttelefoon* (voor doven en slechthorenden).

De laatste tijd is ITT-NSEM ook actief op het gebied van kabelradio en -televisie. Voor de nationale en internationale markt werd in Den Haag een kabeltekst-systeem ontwikkeld voor 5000 pagina's met een gemiddelde wachttijd van slechts vier seconden. Dit kabeltekst-systeem kan worden ingepast in elk (bestaand) kabelnet.

Kantoorsystemen

Een speciale divisie, *ITT Business Systems*, richt zich op de gebruikers van informatie-

verwerkende apparatuur. Producten van deze divisie zijn IBM-compatibele beeldstations, netwerkbesturingseenheden voor het verzorgen van de communicatie tussen beeldstations en computers, alsmede telekopieer-apparaten en zelfstandig werkende apparaten voor gegevensinvoer en informatieverwerking.

Detectiesystemen

ITT Electronic Security Division is de naam van de groep die zich richt op de markt voor detectiesystemen, zoals inbraakalarmering, brandmelding, sociaal-medische communicatie en toegangscontrole. Onder de naam *Teleguard* wordt een alarmcentrale geëxploiteerd, die bewakingsdiensten op afstand biedt aan o.a. particulieren, kantoorhoudende particulieren en kleine en middelgrote bedrijven.

Installatie

Het installeren en het verlenen van service en onderhoud op de door ITT-NSEM en de hiervoor genoemde divisies geleverde systemen is opgedragen aan de installatie- en service-divisie. Deze divisie treedt ook zelfstandig naar buiten op en biedt diensten aan op het gebied van computer-servicing en

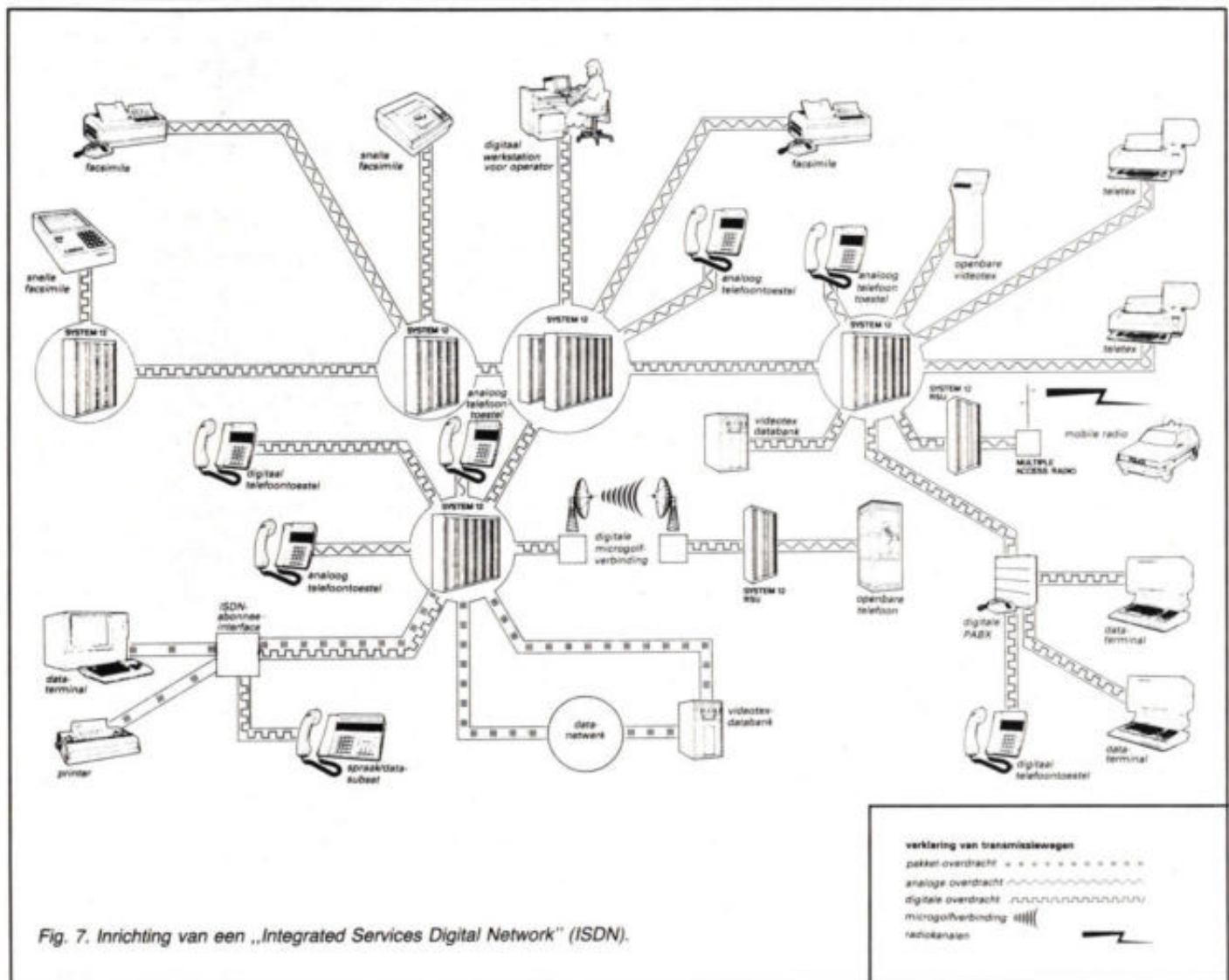


Fig. 7. Inrichting van een „Integrated Services Digital Network” (ISDN).

kan op projectbasis systemen – al dan niet van eigen origine – installeren en de nazorg ervan verzorgen.

Productie

ITT-NSEM beschikt over twee productiebedrijven, te weten in Hoogeveen en in Den Haag. In de fabriek in Hoogeveen worden producten zoals de Unifoon in serie geproduceerd. De fabriek in Den Haag is ingericht voor de fabricage van kleine series en voor stuks-productie. Ook de productie van spoorwegbeveiligingsapparatuur vindt hier plaats. Van toenemend belang is de productie van kwalitatief hoogwaardige elektronische systemen ten behoeve van derden.

Engineering

„Engineering” zorgt binnen ITT-NSEM voor het verbeteren en vernieuwen van bestaande producten en het ontwikkelen van nieuwe producten. Deze innovatieve functie zorgt ervoor dat de onderneming technisch „bijblijft”. Een viertal groepen mensen werken hier met behulp van computerapparatuur aan de ontwikkeling van systemen en van programmatuur, alsmede aan het ontwerpen van elektronische schakelingen respectievelijk mechanische constructies of as-

semblages. Daarnaast vervult „Engineering” een belangrijke rol bij de kennisoverdracht van en naar ITT-zusterbedrijven en -laboratoria.

Algemene Sein Industrie

De joint-venture van ITT-NSEM met de Amerikaanse onderneming *General Railway Signal Company* draagt in Nederland als naam „Algemene Sein Industrie”. Deze ondernemt op projectbasis complete systemen voor stationsbeveiliging, centrale verkeersleiding en automatische treinbeïnvloeding van de Nederlandse Spoorwegen. De daarvoor benodigde systemen worden gebouwd en ten dele geïnstalleerd door ITT-NSEM.

Suez Electronics

De joint-venture van ITT-NSEM met de Egyptische onderneming *Suez Canal Authority* heet *Suez Electronics*. Deze is in Egypte actief op het gebied van apparatuur voor maritieme navigatie en communicatie.

Reders kunnen deze apparatuur aan boord van schepen laten inspecteren, repareren of vervangen als hun schepen in Egyptische havens liggen of tijdens de passage door het Suez-kanal.

ITT bedrijven in Nederland

Flygt Pompen BV (Dordrecht)
Grohe Nederland BV (Zoeterwoude)
ITT-Beeld en Geluid (Uithoorn)
ITT-Greatz (Uithoorn)
ITT-Nederlandsche Standard Electric Mij (Den Haag)
ITT-Nederlandsche Standard Electric Mij (Hoogeveen)
ITT-Reznor Luchtbehandeling (Amersfoort)
ITT-Standard Nederland (Zoetermeer)
ITT-Multicomponents (Zoetermeer)
ITT-World Communications (Velp)
ITT-VAF Instruments (Dordrecht)
Conoflow Europe BV (Dordrecht)
Muelink en Grol BV (Groningen)
Koni BV (Oud-Beijerland)
Leifheit International (Dordrecht)
Loewe Pompen Nederland BV (Arnhem)
Nova (Den Bosch)
Publimedia BV (Amstelveen)
Raak Lichtarchitectuur BV (Aalsmeer)
Sheraton-Inn hotel (Schiphol)
Ships Radio Services (Schiedam)
Zwolsche Algemeene BV (Utrecht)

Monolithic Memories Inc.

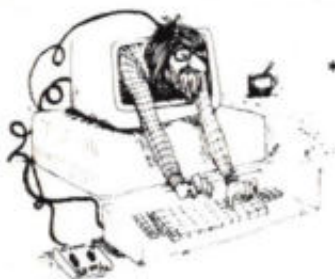
"The programmable Solution"

Een groeiend aantal ontwerpers van digitale systemen heeft er genoeg van hun creativiteit te laten beperken door het gebruik van standaard logische bouwstenen (TTL).

Het ideaal is, zonder hoge initiële kosten en tussenkomst van derden, zelf een uniek eigen I.C. ontwerpen en produceren.

De oplossing: PAL® (Programmable Array Logic)

Wat U nodig heeft is slechts een simpele niet intelligente terminal en een PAL programmer* met "PALASM"® software.



* Zeer geschikt is de SD 20/24 van Structured Design.

MMI heeft als uitvinder van het PAL konsept alle patenten in handen en heeft hierdoor niet alleen een grote voorsprong in technologie en software support maar ook veruit de meest complete serie produkten.

Product overzicht:

Standaard speed	35n-sec (max)	PAL 20	serie
Standaard speed	40n-sec (max)	PAL 24	serie
High speed	25n-sec (max)	PAL 20A	serie
High speed	35n-sec (max)	PAL 24A	serie
High speed/half power	35n-sec (max)	PAL 20A2	serie
High speed/quarter power	55n-sec (max)	PAL 20A4	serie

- * Datasheets zijn op aanvraag beschikbaar.
- * Het nieuwe PAL databook met zeer veel applicatie-voorbeelden is verkrijgbaar à Hfl. 35,— p.st.
- * De mogelijkheid bestaat dat wij op Uw bedrijf een demonstratie geven hoe met PAL's schakelingen kunnen worden ontworpen.
Heeft U hiervoor belangstelling, neem dan contact op met Nico de Vries, tst. 27.
- * Bovendien beschikken wij over een eigen PAL/Prom ontwerp en programmeerservice uitgerust met Data i/o model 19+ Unipack en PLDS voor ontwerp en productie van PAL's en alle mogelijke (E)-Proms.

Voor nadere informatie en documentatie:
Exclusief vertegenwoordiger van:

Monolithic Memories 



FAMILY PORTRAIT

Overige MMI producten:

- Bipolar Prom
- Fast Fifo's 16 Mc (64x4)
- Multiplier/Dividers
- 74 S (LS) Interface

Structured Design

SD 20/24 PAL ontwikkel en programmeer systemen.



Alcom electronics bv

Hollandsch Diep 57 - 2904 EP Capelle a.d. IJssel
Telefoon: 010 - 519533 Telex: 26160

PAL® en PALASM® zijn geregistreerde handelsmerken van Monolithic Memories Inc.

Meting van de s-parameters van microgolftransistoren

Meetopstelling van TH-Eindhoven



Veel ontwerpactiviteiten van de microgolfingenieur beginnen min of meer bij het opzoeken van s-parameters in specificatiebladen van transistoren. Bekendheid daarmee vormt namelijk het uitgangspunt voor het onvermijdelijke rekenwerk. Wanneer deze parameters de ontwerper niet bekend zijn of hij de zekerheid wil hebben dat de fabrikant betrouwbare specificaties publiceert, moet de meettechniek het verlossende woord spreken. Zoals gebruikelijk in de microgolftechniek, vereist ook het meten van s-parameters altijd gespecialiseerde en daarom vrij kostbare instrumentatie. Zo wordt het hart van dergelijke meetopstellingen gevormd door een microgolf-netwerkanalysator. Afhankelijk van het beschikbare budget en de gewenste meetsnelheid en -nauwkeurigheid zijn er configuraties mogelijk die variëren van duur tot peperduur. Dit artikel beschrijft details van de meetopstelling, toegepast door de TH-Eindhoven en waarbij (uiteraard) zoveel mogelijk de al aanwezige apparatuur moest worden gebruikt. Omdat niet iedere elektronicus op de hoogte is van het „hoe en waarom” van s-parameters, is van redactiewege over dit onderwerp een kaderartikel ingevoegd.

De microgolftechniek heeft de laatste vijftien jaar een sterke ontwikkeling ondergaan. Een van de belangrijkste oorzaken hiervan is de introductie van halfgeleiders en microstrips in deze techniek. Voor het ontwerpen van microgolfschakelingen heeft dit vergaande consequenties. Het achteraf corrigeren door middel van stelschroefjes is in een microstrip-circuit niet mogelijk en dit betekent dat de schakeling eerst uitgebreid moet worden doorgerekend. Daarvoor is het nodig dat de s-parameters van de gebruikte componenten, vooral van de transistoren, goed bekend zijn. In een goed geoutilleerd microgolflaboratorium hoort dus een faciliteit aanwezig te zijn waarmee men s-parameters van transistoren en andere componenten kan meten.

Aangezien bij transistoren de s-parameters een functie zijn van vele grootheden zoals gate- en source-spanning, frequentie, signaalamplitude en temperatuur, is een groot aantal metingen nodig om een redelijk overzicht te krijgen. Voor laboratoria met grote budgetten is dit geen probleem: men koopt eenvoudigweg een automatische netwerkanalysator. Voor kleinere laboratoria, bijvoorbeeld aan Technische Hogescholen, is dit onbereikbaar en is dus het probleem hoe met een

Afb. 1. Opstelling voor het meten van s-parameters van microgolftransistoren op de TH-Eindhoven. Geheel rechts is de besturingscomputer te zien, waarnaast (van boven naar beneden) de frequentieteller, de digitale voltmeter en de scanner zijn opgesteld. Daarnaast bevinden zich de diverse instrumenten van de netwerkanalysator; de relaisactuator staat op de polaire monitor. De instrumenten geheel links zijn de microgolfgenerator, de programmeerbare spanningsbron en de voedingsapparaten die de transistorhouder tussen de beide „bias-T”-netwerken voorzien van de gewenste voorspanningen (Foto: Fotodienst THE).

bescheiden budget en gebruik makend van reeds aanwezige apparatuur, een goed functionerende meetopstelling te bouwen. In dit artikel wordt beschreven, welke oplossing de Vakgroep Theoretische Elektrotechniek van de TH-Eindhoven heeft gekozen.

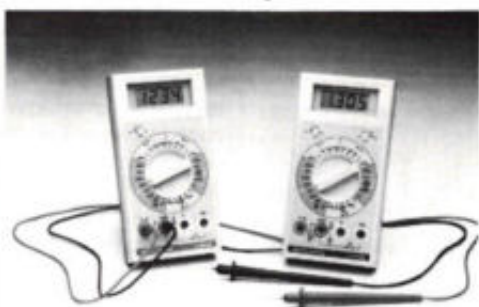
MEETOPSTELLING

Afb. 1 geeft een overzicht van de meetopstelling voor het bepalen van de s-parameters van een tweepoort. De opstelling is opgebouwd rond Hewlett-Packard's modulaire netwerkanalysator HP8410B en de volgende bijbehorende apparaten:

- Harmonische frequentie-omzetter

Voor hobbyist en vakman.... de T100B en T110B!

Voor hobbyist en vakman. Twee nieuwe low-cost digitale multimeters van één van de bekendste fabrikanten op het gebied van digitale multimeters. Met een prijs/prestatie-verhouding die zowel hobbyist als vakman moet interesseren!



De T100B en T110B

- * 7 functies en 29 bereiken
- * 10 ampère bereik in AC en DC
- * aparte diodetestfunctie
- * doormaatzoemer
- * peak hold op alle stroom- en spanningsbereiken (alleen T110B)
- * stabiele nauwkeurigheid van 0.25% voor de T110B en 0.5% voor de T100B

Alle bereiken worden met één centrale draaischakelaar gekozen.

BECKMAN*

Gebruik van hoogwaardige componenten en toepassing van doordachte fabrikagemethoden garanderen een zorgeloos gebruik gedurende vele jaren.

Prijzen: T100B f 290,- excl. BTW
T110B f 340,- excl. BTW

Eén jaar volledige garantie
Nederlandse handleiding

Vraag voor verkoopadressen
onze dealerlijst.

DIODE

KE DIGITALE MULTIMETERS met SIEMENS en hFE, of capaciteitsmeting standaard als extra.



BEREIKEN

- DC en AC spanning : 100 μ V tot 1000 V.
- DC en AC stroom : 0.1 μ A tot 10 A.
- Weerstand : 100 mOhm tot 10.000 MOhm.
- Geleidbaarheid : 0.1 nS tot 2 μ S.
- Diode test : 1 mA.
- hFE : 0 - 1000.
- Capaciteit : 1 pF - 20 μ F.

Model 5601

Basisnauwkeurigheid : 0.1%
Met extra hFE meting : 0 - 1000.
Prijs excl. BTW. : Hfl. 233,-

Model 5605

Basisnauwkeurigheid : 0.5%
Met extra hFE meting : 0 - 1000.
Prijs excl. BTW. : Hfl. 177,-

Model 5801

Basisnauwkeurigheid : 0.1%
Met extra capaciteitsmeting : 1 pF tot 20 μ F.
Prijs excl. BTW. : Hfl. 247,-

Model 5805

Basisnauwkeurigheid : 0.5%
Met extra capaciteitsmeting : 1 pF tot 20 μ F.
Prijs excl. BTW. : Hfl. 192,-

De pocketmultimeters van CIE hebben werkelijk iets nieuws te bieden.

Namelijk de volgende combinatie van:

- Een centrale bereikschakelaar met vrijloop, waardoor snel en zonder de contacten te gebruiken door de bereiken geschakeld kan worden. Deze unieke eigenschap in combinatie met gouden contacten waarborgt een lange levensduur en storingsvrije werking.
- Standaard hebben de meters een Siemensmeetbereik, waarmee zeer hoge weerstandswaarden gemeten kunnen worden (tot 10.000 MOhm). Verder standaard hFE of capaciteitsmeting.
- Hi en Lo Ohm meting.
- Diode test.
- Standaard toebehoren van tas, meetpennen, batterij en Nederlandse handleiding.

prijswijzigingen voorbehouden

Bon

Stuur mij uitgebreide informatie over
CIE digitale multimeters

Naam:
Firma/Instelling:
Afdeling:
Adres:
Woonplaats:
Postcode: Tel:

Bon in gefrankeerde envelop naar:

Klaasing Electronics, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout

PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN



KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 51400, TELEX 54098

HP8411A; dit instrument converteert hoogfrequente signalen naar midden-frequente signalen, voor verwerking in de 8410B.

- Fase/amplitude-monitor HP8412A (inschuif-eenheid) voor het als functie van de frequentie weergeven van de relatieve fase (in graden) en/of de relatieve amplitude (in dB) ten opzichte van een referentiesignaal.
- Polaire monitor HP8414A (inschuif-eenheid) voor presentatie van fase en amplitude in polaire coördinaten.
- Monitor-eenheid HP8418A om fase en amplitude gelijktijdig te kunnen presenteren in normale en polaire coördinaten. Het hoofdchassis van de HP8410A kan slechts één van de genoemde inschuifeenheden bevatten; de HP8418A heeft ruimte voor een extra inschuifeenheid en verzorgt ook alle daarvoor benodigde voedingsspanningen.
- Breedbandige reflectie/transmissiemeter HP8743A voor reflectie- en transmissiemetingen in combinatie met een netwerkanalysator.

Als signaalbronnen worden zwaai-oscillatoren toegepast van het type HP8690A, uitgerust met een zgn. "backward wave"-oscillatorbuis.

Voordat men met deze meetopstelling de s-parameters van een transistor kan bepalen, moet nog het volgende gebeuren:

- IJking van de netwerkanalysator.
- Bepaling van de s-parameters van de twee netwerken die de transistorhouder met de netwerkanalysator verbinden en van de s-parameters van de transistor-

houder zelf. Bij een reflectie/transmissiemeter van het type HP 8743A moet elke tussen de klemmen van de netwerkanalysator geplaatste tweepoort-component één maal worden omgekeerd om alle vier s-parameters te kunnen meten.

- Instelling van de transistor door toevoering van de gewenste drain- en gate-spanning.
- Instelling en stabilisatie van de de signaalbron op de gewenste frequentie.

Een belangrijk uitgangspunt bij het ontwerp van de meetprocedure was dat deze zoveel mogelijk moest worden geautomatiseerd. Dit is gerealiseerd door het instellen van de voedingsspanningen en de frequentie, het stabiliseren van de frequentie, het uitlezen van de netwerkanalysator en het corrigeren van de systematische meetfouten door een computer te besturen. Het instellen van de netwerkanalysator en het aansluiten van meetobjecten en ijk-elementen moet met de hand plaatsvinden. Voor de verbinding tussen de computer en de overige apparatuur is de IEEE488-interface-bus toegepast.

Omdat zoveel mogelijk gebruik moest worden gemaakt van al aanwezige apparatuur, is hier en daar genoeg genomen met een minder elegante, maar wel werkbare oplossing. We zullen nu de verschillende onderdelen van het systeem bespreken aan de hand van het in fig. 2 gegeven blokschema.

–Het uitlezen van de meetresultaten

Voor de uitlezing van de amplitude van de te meten signalen wordt de fase/amplitude-monitor gebruikt. De fase wordt afgelezen van de polaire monitor; deze toont de

in-fase- en de 90° uit-fase-component. Bepaling van de fase hieruit is nauwkeuriger en geeft geen problemen met de overgang van 360° naar 0°. Beide monitoren hebben analoge uitgangen die via een 10-kanaals scanner achtereenvolgens worden verbonden met een digitale multimeter. Scanner en multimeter zijn bestuurbaar via de interfacebus. Het digitale uitgangssignaal van de multimeter wordt opgeslagen in het geheugen van de computer. Dit stuk beslaat het rechterdeel van fig. 2.

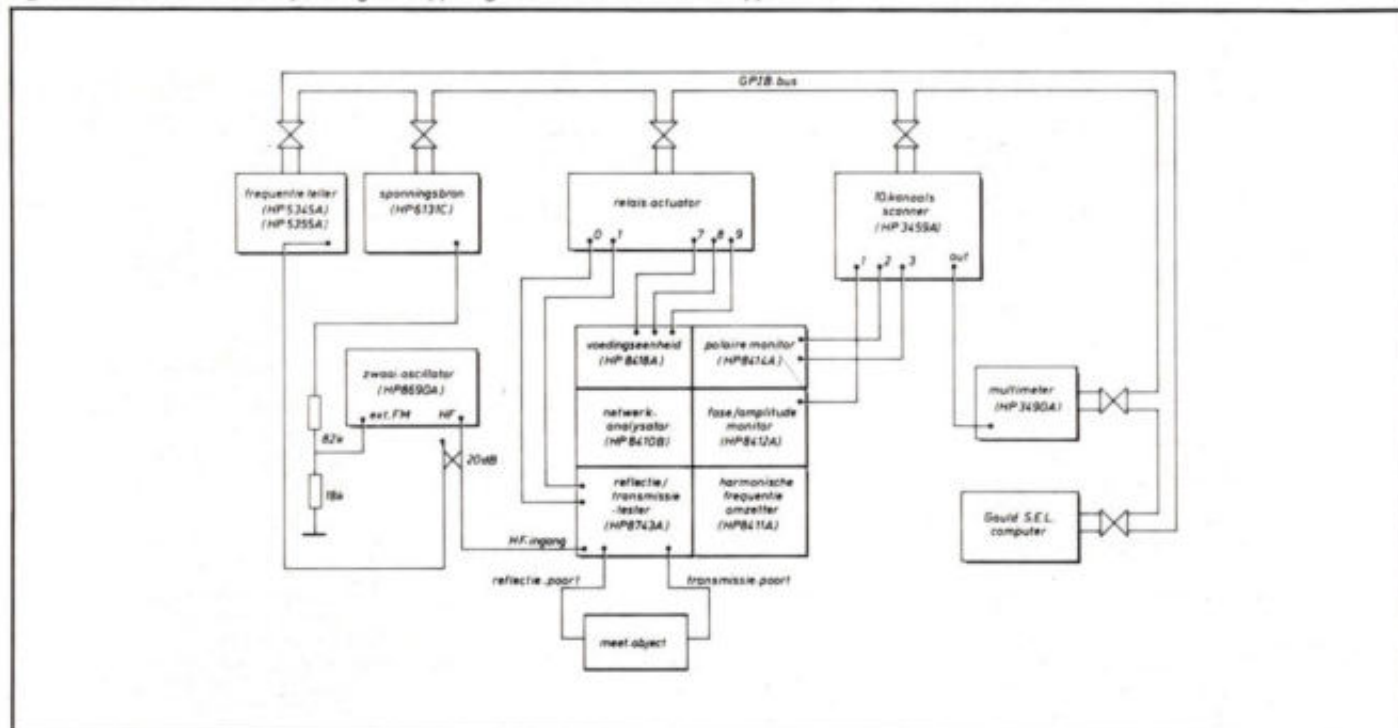
–Het instellen van de netwerkanalysator

Instelling van de netwerkanalysator vindt plaats via een relais-actuator van eigen fabrikaat. Deze actuator is een kast met een aantal relais die op een commando vanuit de bus kunnen worden geopend of gesloten. Relais 0 en 1 schakelen de netwerkanalysator van reflectie- naar transmissiemeting en terug. Relais 7, 8 en 9 schakelen een verzwakkingsnetwerk dat is opgenomen in de signaalleiding naar de polaire monitor. Samen met de „gain“-instelling van de netwerkanalysator kan er nu voor worden gezorgd dat zowel bij grote als kleine signaalamplituden de polaire monitor een signaal krijgt aangeboden van voldoende amplitude om een betrouwbare fasetmeting mogelijk te maken.

–Het instellen en stabiliseren van de frequentie

Omdat er geen programmeerbare stabiele frequentiebron beschikbaar was maar wel een bestuurbare frequentieteller, wordt deze laatste gebruikt om met de zwaai-oscillator de gewenste frequentie in te stellen en hierop te stabiliseren. Dit gebeurt met behulp van een bestuurbare gelijkspanningsbron die op de FM-ingang van de zwaai-os-

Fig. 2. Schema van de meetopstelling en koppeling tussen de verschillende apparaten.



cillator wordt aangesloten. De computer berekent uit de karakteristiek van de frequentie als functie van de spanning op de FM-ingang de spanning die op deze ingang moet worden opgedrukt om de gewenste frequentie bij benadering in te stellen.

Vervolgens leest de computer voor iedere meting de stand van de frequentieteller en berekent aan de hand hiervan hoeveel de spanningsbron moet worden bijgesteld om de gewenste frequentie te krijgen. Die frequentie wordt dus niet continu bijgesteld en ook niet in kleinere stappen dan 350 kHz, dit wegens de minimale stapgrootte in de spanning van de spanningsbron. Voor de uitvoering van s-parameter-

metingen is dit voldoende gebleken.

Niet weergegeven in fig. 2 zijn de voorzieningen voor het aanleggen van de voorspanningen die nodig zijn als het onderzoeken onderdeel een transistor betreft. Ook dit gebeurt met programmeerbare spanningsbronnen, die via zgn. „bias-T“-netwerken in de gate-en drain-transmissielijn worden tussengevoegd. Bias-T-netwerken zijn T-vormige koppelstukken met ingebouwde scheidingsmaatregelen die voorkomen dat de gelijkstroomcomponent via de klemmen van de te onderzoeken tweepoort kan binnendringen in de transmissie- of reflectiepoort van de HP8743A en dat de HF-componenten in de voedingsbron verdwijnt.

KALIBRATIEMETHODEN

Zoals reeds is vermeld worden de werkelijke s-parameters van een component verstoord door de meetfouten van het meetstelsel. Meetfouten in de netwerkanalysator ontstaan ondermeer door misaansluitingen van de gebruikte transmissielijnen en overgangen, overspraak en de eindige directiviteit van de koppelaars. Ook de verbindingen tussen de te onderzoeken transistor en de netwerkanalysator leveren meetfouten op. Door het gebruik van de HP8743A moeten in deze verbindingen de genoemde „bias-T“-netwerken worden opgenomen voor de instelling van de gelijkspanning van microgolftansistoren.

Iets over netwerken en s-parameters

Wie een uit diverse componenten opgebouwd netwerk wil ontwerpen, zal graag bij voorbaat zoveel mogelijk zekerheden willen hebben omtrent een bevredigend eindresultaat. Naarmate zo'n netwerk bij hogere frequenties en grotere bandbreedte moet werken, wordt het verkrijgen van zulke zekerheden steeds lastiger. Werkt men in het domein van de lagere frequenties dan kan men doorgaans volstaan met relatief eenvoudige rekenmodellen waarin geen rekening wordt gehouden met parasitaire capaciteiten en bedradingszelfinducties e.d. Het netwerk wordt dan geacht alleen te bestaan uit de componenten in het principeschema waarvan men het gedrag vervolgens idealiseert, evenals de verbindingen tussen die componenten.

Bij toenemende frequentie gaan echter de genoemde factoren een steeds grotere rol spelen: bij verwaarlozing daarvan zal het werkelijk gedrag van het netwerk steeds meer afwijken van het voorspelde gedrag. Nog ingewikkelder wordt het als een netwerk is bestemd voor frequenties in de buurt van 1 GHz. In dat geval komt de golflengte in dezelfde grootte-orde als de geometrie van de componenten van het netwerk. En juist hier kan ook de ervaren ontwerper nauwelijks empirisch „met de natte vinger“ te werk gaan maar zal hij moeten uitgaan van uitgebreide gegevens over het gedrag van de afzonderlijke componenten.

TWEEPOORTEN

Bepalende criteria voor het gedrag van een uit een of meer tweepoorten opgebouwd lineair actief of passief netwerk in het frequentiedomein zijn fase- en amplitudeverhouding tussen in- en uitgang. Onder een *tweepoort* verstaan we hier een vierpool waarvan de klemmen paarsgewijs eenzelfde doch tegengesteld gerichte stroom voeren, zodat twee gescheiden poorten ontstaan. Uit deze definitie volgt dat de algebraïsche som van de vier klemstromen van een tweepoort gelijk is aan nul.

In een *lineaire netwerk* zijn de elektrische eigenschappen van de samenstellende elementen onafhankelijk van stroomrichting en -grootte en van de over de elementen ontwikkelde spanning. Actieve lineaire netwerken voldoen alleen aan deze definitie indien de toegepaste actieve elementen voor het te versterken signaal in het lineaire gebied werken.

Z-, Y- EN H-PARAMETERS

Talrijke theorema's, postulaten en rekenmethoden heeft de ontwerper tot zijn beschikking om dergelijke netwerken te berekenen, te analyseren, op te delen in een aantal deelnetwerken of samen te stellen uit een aantal afzonderlijke netwerken. Om nu aan de hand van een theoretisch netwerk een rekenmodel op te stellen dat uitsluitend kan geven over het eerder genoemde fase- en amplitudegedrag, moet men beschikken over nauwkeurig gedefinieerde parameters die een maat zijn voor de in- en uitgangsimpedanties, de overdracht en de terugwerking van het beschouwde netwerk. Goede bekenden zijn in dit verband de zgn. *impedantie- of z-parameters*, de *admittantie- of y-parameters* en de *hybride- of h-parameters*, zoals geresumeerd in de vergelijkingen (1) t/m (3), zie fig. A.

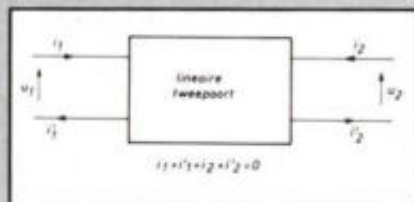


Fig. A. Tweepoort-netwerkmodel voor de definitie van z-, y- en h-parameters.

$$\begin{aligned} u_1 &= i_1 z_{11} + i_2 z_{12} \\ u_2 &= i_1 z_{21} + i_2 z_{22} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} i_1 &= u_1 y_{11} + u_2 y_{12} \\ i_2 &= u_1 y_{21} + u_2 y_{22} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} u_1 &= i_1 h_{11} + u_2 h_{12} \\ i_2 &= i_1 h_{21} + u_2 h_{22} \end{aligned} \quad (3)$$

Elk van deze vergelijkingen kan voor alle frequenties een volledige beschrijving geven van de wisselstroomeigenschappen van een tweepoort. Voor lagere frequenties (tot enige megahertz) zijn impedantie- en hybride-parameters een veel gebruikt hulpmiddel. Bij hogere frequenties, waarbij doorgaans complexere netwerken ontstaan, biedt het werken met y-parameters in het algemeen het voordeel van overzichtelijkere berekeningen.

MEETCONDITIES

Toch blijken de z-, y- en h-parameters in de

praktijk problematisch bij zeer hoge frequenties (VHF en UHF) en in eerste instantie zelfs volledig onbruikbaar voor het beschrijven van netwerken voor frequenties in het microgolfdomein. Dit terwijl voor genoemde parameters zojuist geen enkel voorbehoud werd gemaakt ten aanzien van de toepasbaarheid daarvan voor hoge frequenties. Wellicht weer eens zo'n beruchte controverse tussen theorie en praktijk? Inderdaad is dit het geval. Om met de vergelijkingen (1) t/m (3) aan de slag te kunnen, moeten namelijk eerst de verschillende evenredigheidscoëfficiënten bekend zijn. Deze kunnen door meting of berekening worden bepaald. Veel halfgeleiderfabrikanten zijn de ontwerper van actieve netwerken behulpzaam door voor hun transistoren y-en/of h-parameters te specificeren. En vooral bij zeer hoge frequenties stuit het bepalen van deze parameters op moeilijkheden, wat verduidelijkt moge worden door de volgende toelichting. Nogmaals beschouwen we daartoe de vergelijkingen (1) en (2). Indien we hieruit de ingangsimpedantie z_{11} resp. de overdrachtsadmittantie y_{21} willen definiëren dan vinden we:

$$z_{11} = \frac{u_1}{i_1} \Big|_{i_2=0} \text{ en } y_{21} = \frac{i_2}{u_1} \Big|_{u_2=0}$$

Analoge afleidingen gelden uiteraard voor de andere parameters in (1), (2) en (3). Beide voorwaarden, $i_2 = 0$ en $u_2 = 0$, betekenen in de praktijk het meten bij open resp. kortgesloten uitgangsklemmen van de tweepoort. Omdat een verbinding van elke willekeurige lengte tussen het inwendige en de klemmen van het netwerk (en daarop aangesloten meetkabels) zich gedraagt als een stukje transmissielijn, wordt bij zeer hoge frequenties het vervullen van de genoemde condities een nogal onzekere zaak. Uit de theorie van transmissielijnen kan men afleiden dat een lijnstuk met een lengte l dat aan het einde niet door enige belasting is afgesloten („open klemmen“) zich aan de ingang gedraagt als een impedantie

$$Z_i = -jZ_0 \cotg \frac{2\pi l}{\lambda} \quad (4)$$

waarin Z_0 de karakteristieke impedantie van het lijnstuk en λ de golflengte bij de beschouwde frequentie.

Alleen bij zeer kleine l of zeer grote waarde van λ (lagere frequenties) is het argument vrijwel nul en Z_i derhalve zeer groot. Voor

Verder levert ook de transistorhouder door de verschillende contactverbindingen verstoringen op. Al deze systematische fouten moeten via kalibratiemetingen worden vastgelegd.

De netwerkanalysator en de verbindingsstukken vereisen afzonderlijke kalibratie, daar voor het meten van de vier s-parameters van een transistor altijd de transistor te zamen met deze verbindingsstukken tussen de poorten van de analysator moeten worden omgekeerd.

DE NETWERKANALYSATOR

De lineaire fouten van de netwerkanalysator zelf kunnen worden samengevat in twee fouten-vierpolen die ieder door drie s-

parameters zijn gekarakteriseerd. De netwerkanalysator wordt als het ware vervangen door een ideale (foutloze) netwerkanalysator die via twee fouten-vierpolen met de reflectie- en transmissiepoort is verbonden. [1,2].

Voor het bepalen van de drie s-parameters van de reflectiepoort wordt deze achter-eenvolgens afgesloten met:

- een kortsluiting („short”) met een reflectie -1 ;
- een aangepaste belasting („load”) met een reflectie 0 ;
- een verschoven kortsluiting („offset-short”) met een lengte L en een reflectie $-e^{-j2\beta L}$.

Bij het bepalen van de drie s-parameters van de transmissiepoort wordt deze verbonden met de reflectiepoort en wordt zowel de reflectie als de transmissie gemeten. Verder wordt nog de overspraak gemeten bij afsluiting van de transmissiepoort met een belasting waarvan de reflectie 0 is.

Verbeteringen van de nauwkeurigheid van deze kalibratiemethode kunnen nog worden bereikt door één meting met een vaste belasting te vervangen door een aantal metingen met een verschuifbare belasting („sliding-load”). Door bij verschillende posities van de belasting te meten kan ook de reflectiecoëfficiënt van de belasting zelf worden bepaald. Bij deze methode is het

$l \leq 0,25\lambda$ is Z_0 capacitef.

Voor de ingangsimpedantie van een kortgesloten lijnstuk geldt:

$$Z_L = +jZ_0 \tan \frac{2\pi l}{\lambda} \quad (5)$$

Zolang $l \leq 0,25\lambda$ is Z_L inductief en alleen als l/λ nul nadert vormt Z_L een echte kortsluiting. Indien $l = 0,25\lambda$ zijn de argumenten van beide uitdrukkingen $\pi/2$ ($= 90^\circ$).

Gemakkelijk is in te zien dat de „open klemmen” van uitdrukking (4) dan een kortsluiting vormen, terwijl de „kortsluiting” van (5) juist een oneindig hoge impedantie oplevert. Al met al vormt dit stukje theorie dus bepaald geen aanmoediging voor iemand die voor zeer hoge frequenties de z-, y- of h-parameters van een tweepoort wil bepalen.

S-PARAMETERS

Anders dan sommigen geloven, doen theoretici vaak nuttig werk. Nadere analyse van de geschetste parameter-misère leert dat deze eigenlijk voortkomt uit het werken met ingangs- en uitgangsspanningen en -stromen in plaats van met lopende golven, het voor de microgolfinfeneur zo vertrouwde fenomeen. Dit inzicht heeft geleid tot een ander stel parameters die de opstellers ervan zodanig in dank zijn afgenomen door hen die praktiseren in de „zeer hoogfrequente” vakgebieden, dat ze daar inmiddels algemene ingang hebben gevonden. We doelen hier op de zgn. scattering- of s-parameters (fig. B), waarvan de vergelijkingen als volgt luiden:

$$\begin{aligned} u_{r1} &= u_{i1}s_{11} + u_{i2}s_{12} \\ u_{r2} &= u_{i1}s_{21} + u_{i2}s_{22} \end{aligned} \quad (6)$$

Hierin zijn $u_{i1,2}$ en $u_{r1,2}$ de genormaliseerde spanningen die de amplitude en fase vertegenwoordigen van resp. de voorwaartse en gereflecteerde golven (de in de Engelstalige literatuur gebruikelijke indices i en r staan voor incident en reflected). Voor het geval dat beide poorten zijn afgesloten met hun (reële positieve) karakteristieke impedantie Z_0 , gelden voor de genormaliseerde spanningen per poort de volgende definities:

$$u_i = \frac{u + iZ_0}{2\sqrt{Z_0}} \text{ en } u_r = \frac{u - iZ_0}{2\sqrt{Z_0}}$$

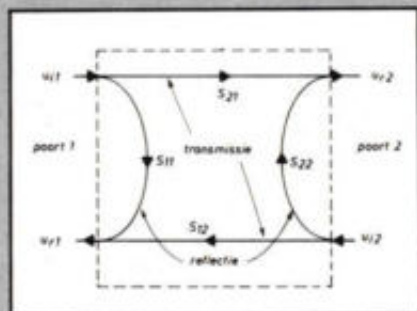


Fig. B. Tweepoort-netwerkmodel voor de definitie van s-parameters.

We kunnen nu uit (6) de vier s-parameters definiëren.

De ingangsreflectiecoëfficiënt s_{11} is het quotiënt van de door poort 1 gereflecteerde spanningsgolf en de voorwaartse spanningsgolf op poort 1 bij een uitgangspoort afgesloten met Z_0 dus

$$s_{11} = \frac{u_r}{u_i} \Big|_{u_2 = 0}$$

Op analoge wijze worden de drie andere parameters gevonden, te weten:

De uitgangsreflectiecoëfficiënt s_{22} is de verhouding tussen de door poort 2 gereflecteerde spanningsgolf en de voorwaartse spanningsgolf op poort 2 als de ingangspoort is afgesloten met Z_0 .

De voorwaartse transmissiecoëfficiënt s_{21} is de verhouding tussen de door poort 2 gereflecteerde spanningsgolf en de voorwaartse spanningsgolf op poort 1 bij een met Z_0 afgesloten uitgangspoort.

De achterwaartse transmissiecoëfficiënt s_{12} is de verhouding tussen de door poort 1 gereflecteerde spanningsgolf en de voorwaartse spanningsgolf op poort 2 bij een met Z_0 afgesloten ingangspoort.

In tegenstelling tot bij z-, y- en h-parameters is dus bij s-parameters de „nul-voorwaarde” eenvoudig te realiseren door karakteristieke afsluiting van de desbetreffende poort.

VOORDELEN

Als de s-parameters eenmaal bekend zijn, kan de ontwerper daarmee tal van bereke-

ningen uitvoeren waarmee een lineair netwerk volledig is te karakteriseren. Zo kunnen belangrijke tweepoort-eigenschappen als ingangs- en uitgangsimpedantie rechtstreeks uit s_{11} en s_{22} worden berekend. Gegeven de definities van s_{21} en s_{12} geeft kwadratering daarvan de vermogensverhoudingen die een maat zijn voor resp. versterking en demping.

Wegens het complexe karakter van de s-parameters zijn er verschillende equivalente notatiemogelijkheden om deze te specificeren. Hoewel een notatie in de vorm $(a \pm jb)$ voor de hand ligt, gebruiken fabrikanten van microgolftansistoren vrijwel uitsluitend de polaire notatie, d.w.z. modulus en argument. Bijvoorbeeld:

$$s_{11E}: |s_{11E}| = 0,893; \angle s_{11E} = -31,9^\circ$$

Een dergelijke specificatie heeft dan in dit geval betrekking op een transistor in gemeenschappelijke emitterschakeling en geldt alleen bij nauwkeurig omschreven werkingstoestand (collectorstroom, collector-emitterspanning, bron- en belastingsimpedantie, temperatuur en frequentie). Polaire notatie blijkt bijzonder praktisch daar de s-parameters daardoor direct, dus zonder omrekening, toepasbaar zijn voor verwerking in complexe grafische voorstellingen zoals polaire diagrammen (Smith-diagrammen e.d.), waaruit de ontwerper bijvoorbeeld snel en gemakkelijk conclusies kan afleiden over stabiliteitscriteria.

Tenslotte komen we nog even terug op de bruikbaarheid van de z-, y- en h-parameters voor microgolfnetswerken. Eerder werd gesteld dat het gebruik hiervan bij zeer hoge frequenties eigenlijk alleen vastloopt op problemen die samenhangen met meting van de coëfficiënten. Toch kan het werken met deze parameters om diverse redenen van belang zijn, zoals bij het ontwerpen van schakelingen die gedeeltelijk signalen van zeer hoge respectievelijk lagere frequentie moeten verwerken. Voor de hand liggende voorbeelden zijn frequentie-omzetters en detectoren.

Op gelijke wijze waarop men elk der stelsels z-, y- en h-parameters naar beide andere kan transformeren, kunnen uit een gegeven stel s-parameters ook de equivalente z-, y- of h-parameters worden bepaald.

niet noodzakelijk dat er met een perfecte belasting wordt gewerkt.

Voor de berekeningsmethode waarmee de zes s-parameters kunnen worden bepaald en de theorie waarmee de s-parameters van een component kunnen worden ont-
daan van de invloed van deze zes s-parameters, wordt verwezen naar [1,2].

DE VERBINDINGSSTUKKEN

De bepaling van de s-parameters van de verbindingsstukken tussen de te onderzoeken microgolft transistor en de netwerkanalysator verloopt volgens de zgn. TRL-kalibratiemethode. De methode die voor kalibratie van de netwerkanalysator is toegepast zou namelijk, omdat deze procedure tweemaal zou moeten worden uitgevoerd, te tijdrovend zijn en zou bovendien extra overgangen vereisen om verbindingen met de ijk-elementen te leggen.

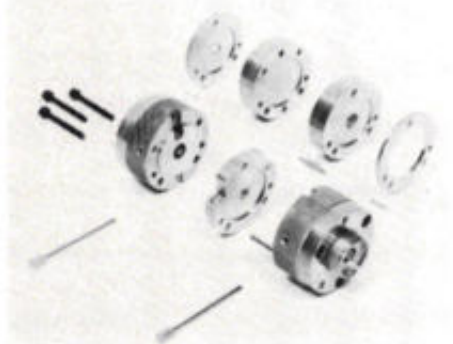
De letters TRL geven de drie te gebruiken ijk-elementen aan, te weten: *Through*, *Reflection*, en *Line*. Bij „Through” worden de verbindingsstukken direct met elkaar doorverbonden en de vier s-parameters hiervan gemeten. Bij „Reflection” wordt van beide verbindingsstukken de reflectiecoëfficiënt gemeten, waarbij deze zijn afgesloten met hetzelfde reflecterend element met een onbekende reflectie. Bij „Line” worden de verbindingsstukken via een lijnstuk met elkaar verbonden en gemeten. Dit lijnstuk dient dezelfde karakteristieke impedantie te hebben als de verbindingsstukken. De lengte mag willekeurig worden gekozen mits ze ongelijk is aan een geheel aantal halve golflengten.

Met behulp van de kalibratiemethode van de netwerkanalysator en de TRL-kalibratiemethode is het nu mogelijk de referentievlakken waarop men de s-parameters van een component kan bepalen, te verleggen naar het vlak waarop het reflecterend element uit de TRL-methode is aangesloten.

DE TRANSISTORHOUDER

Op de TH-Eindhoven is een speciale transistorhouder ontworpen, waarin verschillende inzetstukken kunnen worden geplaatst, zie afb. 3. Drie van deze inzetstukken zijn de ijk-elementen van de TRL-me-

Afb. 3. De op de TH-Eindhoven ontwikkelde transistorhouder. De ring midden-onder is het transistor-inzetstuk; de bovenste ringen zijn de ijk-elementen.



thode. Een inzetstuk bevat de te onderzoeken microgolft transistor. Deze is alleen geschikt voor in striplijn-huisjes gemonteerde transistoren. Aan een houder voor ongemonteerde chips wordt nog gewerkt.

Daarnaast is er nog een vijfde inzetstuk waarmee de overgangen van de coaxiale geleider naar de transistorbehuizing kunnen worden gekalibreerd. Daar de microgolft transistor is geplaatst in een rechthoekige ruimte met een hoogte en breedte van 2,5 mm en de diameters van de coaxiale binnen- en buitengeleider respectievelijk 3 mm en 7 mm bedragen, ontstaan er overgangen tussen deze verschillende golfgeleiders.

Bij de kalibratie van deze overgangen worden de gemeten s-parameters van het kalibratie-inzetstuk getransformeerd naar elementwaarden van een netwerkmodel. Dit netwerkmodel is opgebouwd uit twee π -secties die wegens de symmetrie elkaars spiegelbeeld vormen. Door deze symmetrie kunnen er slechts twee s-parameters worden gemeten ($S_{11} = S_{22}$ en $S_{21} = S_{12}$) terwijl er drie onbekenden zijn, namelijk twee parallel-impedanties en één serie-impedantie.

Dit probleem wordt opgelost door de s-parameters bij een aantal frequenties te bepalen en de drie onbekende impedanties zo te kiezen, dat de berekende en gemeten frequentie-afhankelijkheid zo goed mogelijk overeenstemmen („curve-fitting”). Het blijkt dat binnen de meetnauwkeurigheid de drie impedanties alle verliesvrij zijn, zodat we de parallelimpedanties door een capaciteit kunnen representeren en de serie-impedantie door een zelfinductie.

RESULTATEN

De bruikbaarheid van de kalibratiemethode voor de netwerkanalysator en de verbindingsstukken is beproefd door de s-parameters van een luchtlijn, waarvan de waarden te berekenen zijn, vele malen te meten en te vergelijken met de theoretische waarden. Als gemiddelde gemeten waarden zijn gevonden:

$$|S_{11m}| = 0,003 \text{ (theoretische waarde 0);}$$

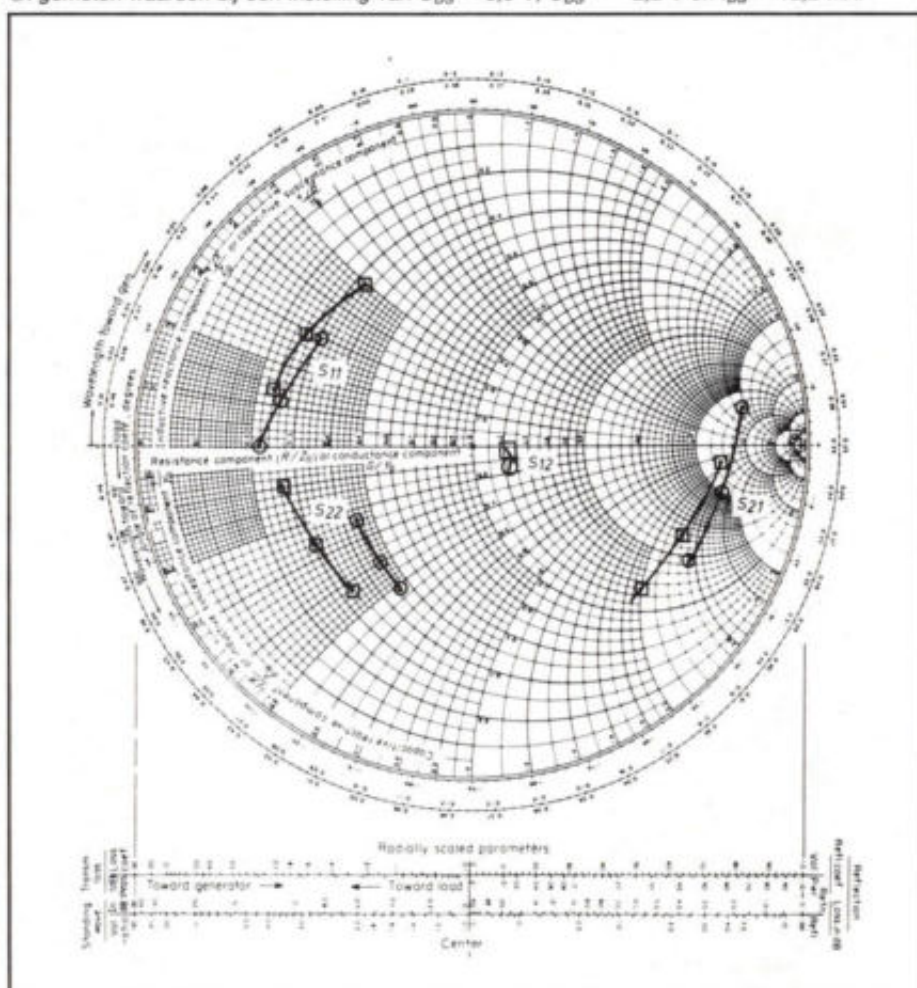
$$|S_{21m}| = 0,997 \text{ (theoretische waarde 1);}$$

$$\arg(S_{21m}) - \arg(S_{11m}) = -0,25^\circ.$$

Fig. 4. S-parameters van de GaAs-MESFET 2N6680/HFET 1101, bij de frequenties 8, 9 en 10 GHz.

□: door de fabrikant opgegeven waarden bij een instelling van $U_{DS} = 3,5 \text{ V}$ en $I_{DS} = 0,15 \text{ I}_{DSS}$ ($I_{DSS} = 40 \dots 120 \text{ mA}$).

○: gemeten waarden bij een instelling van $U_{DS} = 3,5 \text{ V}$, $U_{GS} = -2,2 \text{ V}$ en $I_{DS} = 12,2 \text{ mA}$.



De gemiddelde waarden stemmen goed overeen met de theoretische waarden. De spreiding in de modulus van de reflectie en in de modulus en het argument van de transmissie vertonen allen een normale verdeling, waaruit blijkt dat alleen willekeurige fouten de meetresultaten nog beïnvloeden. De maximale spreiding in de modulus van zowel de reflectie als van de transmissie is 2,5% en de maximale spreiding in het transmissie-argument is $\pm 3^\circ$.

De afwijkingen tussen de gemeten en berekende s-parameters van het kalibratie-inzetstuk voor de overgangen zijn groter. Voor een beperkte frequentieband van 2 à 3 GHz rondom 9 GHz bedragen deze voor de modulus 0,03 en voor het argument 7° . Vervolgens zijn de s-parameters van een GaAs-MESFET type 2N6680/HFET (Hewlett-Packard) gemeten bij drie frequenties en vergeleken met de opgegeven waarden van de fabrikant. Het resultaat hiervan is weergegeven in fig. 4. Hieruit blijkt dat de afwijkingen variëren tot 0,15 in de modulus en tot 20° in het argument. Deze waarden zijn zeer acceptabel te noemen, mede daar de gegevens van de fabrikant gemiddelden zijn voor de gehele serie. Hierbij kunnen we nog opmerken dat de fabrikant voor deze serie geen toleranties vermeldt en ook niet specificeert volgens welke meetmethode deze waarden zijn bepaald. Ook wordt de stroominstelling door de fabrikant niet exact opgegeven.

CONCLUSIE

Uit het voorgaande zal inmiddels duidelijk zijn dat het nauwkeurig meten van s-parameters van microgolfcomponenten een complexe zaak is. Ook een toch betrekkelijk duur apparaat als een netwerkanalysator geeft niet zonder meer de gewenste nauwkeurigheid en vereist zorgvuldige kalibratie. Beschreven is hoe deze problematiek aan de TH-Eindhoven is aangepakt, daarbij zoveel mogelijk gebruik makend van de al aanwezige apparatuur. Het zwakste punt in de keten is waarschijnlijk de frequentiestabilisatie. Onderzoek aan de TH-Twente heeft aangetoond dat op dit punt nog belangrijke winst aan nauwkeurigheid te boeken valt.

Referenties:

- [1] Doug Rytting: „An analysis of vector measurement accuracy enhancement techniques“, Hewlett Packard Application Note.
- [2] W.N. Verkerk: „Meetmethoden voor het bepalen van de s-parameters van microgolftransistoren m.b.v. de Network Analyser“, Atstudeerverslag ET-13-83 van de Technische Hogeschool Eindhoven.

U mag gerust Radikor zeggen als u componenten bedoelt.

Het aanbod in componenten van Radikor groeit met de dag.

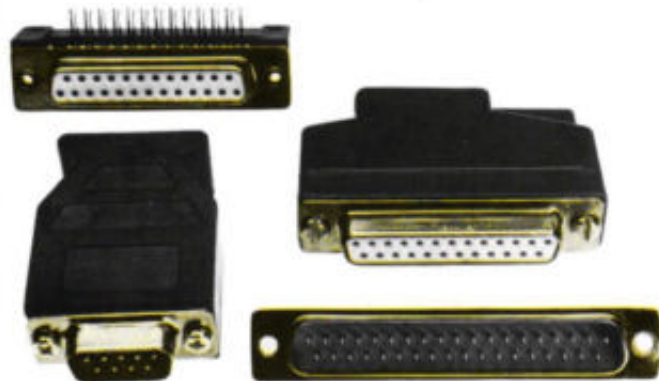
Componenten zoals connectoren en IC-sockets, flatcables, printrelais en solid state, codeerschakelaars en keyboards, LED's, trafo's en tellers, noem maar op.

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

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

Vraag eens documentatie aan voor...

Bijvoorbeeld: D-Subminiatur connectoren.



Een ruim assortiment connectoren in meerdere uitvoeringen, van negen- t/m vijftig-polig. Kwaliteit waar een naam achter staat, die van Beck.

Overal verkrijgbaar, maar alleen bij Radikor het goedkoopst en altijd snel geleverd. Bel en bestel.

RADIKOR

Equivalent voor componenten

Radikor Electronics b.v., Postbus 50006, 1305 AA ALMERE.
Telefoon 03240 - 12554, Telex 70209.

WIE BLIJFT ER NU NOG PLAKTEKENINGEN MAKEN?

Voor 'n nieuwe PCB-lay-out kunt u voortaan beter El-Contronic bellen. En gebruik maken van de CAD MOBIEL SERVICE met al z'n unieke voordelen:

- Op uw eigen buro voert onze CAD-fieldengineer met u de technische informatie in de CAD-computer. Dat bespaart u veel administratief voorbereidend werk!
- Uw vertrouwelijke gegevens hoeft u niet meer uit handen te geven. Zelfs geen dag!
- Tijdens het invoeren van de technische informatie in de CAD-computer kan blijken, dat er toch nog enkele toevoegingen of wijzigingen noodzakelijk zijn. Of dat er bijvoorbeeld ruimte op de print over is die best benut zou kunnen worden. Dat is geen enkel probleem. De CAD-fieldengineer lost deze problemen terstond voor u op.
- Binnen één week heeft u de proefprint en de productie-documenten kant en klaar op uw buro.
- U spaart tijd en kosten. Want de CAD MOBIEL SERVICE is gunstig in prijs.*
- De CAD-computer bereikt een hogere complexiteit en een overzichtelijker en logischer componentenopstelling.
- CAD lay-outs hebben 'n onbegrensde flexibiliteit. En redesign is eenvoudiger en goedkoper te realiseren.

el-contronic bv

Tel 030-791504



CAD mobiel service

Voor de vaart in uw projecten

- * De prijs voor een eurokaart met ca. 20 stuks 14- of 16-polige IC's bedraagt ongeveer f 3000,00, inclusief proefprint, produktiedocumenten, films, boorbanden etc., binnen een week.

De Tektronix 5000 serie maakt de verschillen voortaan nog duidelijker: in kleur.

De Tek 5116 introduceert de door Tektronix ontwikkelde 'liquid crystal colour shutter' technologie, een kleuren schakelaar die opnieuw een produktieve dimensie aan onze 5000 serie toevoegt.

In combinatie met de 5D10 Waveform Digitizer plug-in, levert de nieuwe 5116 kleurenbeelden met een scherp contrast en hoge resolutie. Signalen zijn gemakkelijk te onderscheiden en interpretatie kan snel en betrouwbaar geschieden. En doordat schaalfactoren in dezelfde kleur kunnen worden gecodeerd als een signaal, kunnen metingen sneller worden verricht. Stuk voor stuk voordelen die onder meer van belang zijn bij het meten en evalueren van niet repeterende signalen, afkomstig van bijvoorbeeld transducers, waarvoor de 5000 serie vaak wordt ingeschakeld.

De colour shutter technologie maakt geen gebruik van schaduwmaskers of kleurenfosfors, zodat het beeld stabiel blijft en misconvergentie uitgesloten is.

Kleur is slechts een van de mogelijkheden waarmee de Tek 5000 serie, op unieke wijze, inspeelt op een veelheid van meetbehoeften.

Voor toepassingen met bandbreedtes tot 50 MHz en bemonstering tot 1 GHz kan de 5000 serie met behulp van een uitgebreide reeks plug-ins steeds op efficiënte en economische wijze worden aangepast voor nieuwe taken.

Ontdek de voordelen van de Tektronix 5116 Kleuren Oscilloscoop. Ontdek de veelzijdige mogelijkheden van de Tek 5000 serie. Vrijblijvende documentatie ligt voor u klaar.

Bel 02968-1456 of stuur een briefje in een open, ongefrankeerde envelop naar:
Tektronix Holland N.V.
Antwoordnummer 8538
1160 VC Badhoevedorp





DE REINIGER

U als vakman reinigt magneetkoppen van video-, band- en cassetterecorders natuurlijk al lang professioneel: met VIDEO SPRAY 90. Twee of drie keer spuiten en zelfs verharde vuilafzetting is volledig opgelost. Zonder vuilrestanten! Resultaat: het zuivere en vollere geluid is weer terug!

Vanzelfsprekend is VIDEO SPRAY 90 onschadelijk en absoluut veilig. Het brandt niet en droogt super snel. Zowel in de industrie als bij radiozenders en dataverwerking zijn de voordelen van VIDEO SPRAY 90 onmisbaar. Zelfs thuis kunt u er niet buiten als u de cassetterecorder weer de juiste toon wilt bijbrengen of de koppen van uw videorecorder wilt schoonmaken.

Zo helpen de produkten van Kontakt-Chemie u tijd en kosten te besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld. Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.

- ☐ Gaarne nadere informatie over VIDEO SPRAY 90 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".
- ☐ Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontakten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma _____
 Naam _____
 Adres _____
 Plaats _____ Tel. _____

Connector BV

Helicopterstraat 20 - 1059 CG Amsterdam
 Telefoon 020-159209-156924 - Telex 10189

REDUCEER UW NETVOEDING IN GEWICHT EN VOLUME BIJ GELIJKBLIJVEND VERMOGEN MET RINGKERN- TRANSFORMATOREN VAN VARILEC b.v. NIJMEGEN



+ meer dan 75 typen uit voorraad leverbaar.

Ons programma omvat:

- standaard ringkerntransformatoren van 15 VA t/m 500 VA = **UIT VOORRAAD** =
 - klantenspecificaties - monsters binnen 4 weken.
 - open uitvoering met montage materiaal.
 - ingegoten - ronde - uitvoering in kunststofbehuizing.
 - veiligheidstransformatoren - 4 kV isolatiespanning/4000 Mohm.
 - veiligheids - regeltransformatoren t/m 3 A.
 - ringkern - filter smoorspoelen voor 20 KHz-voedingen = **UIT VOORRAAD** =
 - transductoren op klantenspecificatie
 - ringkernspoelen voor 20 KHz-voedingen
 - BEL 080 - 44 56 60.
- voor nadere inlichtingen en documentatie.



VARILEC b.v.

NL - 6534 AJ NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
 Telefoon 080 - 44 56 60 / Telex 48653-valec-nl.

Hewlett-Packard introduceert testinstrumenten voor fiber optics

Toepassing van fiber optics in elektronische systemen en communicatienetwerken heeft duidelijk voordelen boven conventionele transmissie-media; minder verzwakking, grotere bandbreedte en ongevoeligheid voor elektromagnetische interferentie. Sinds fiber optics voor het eerst werd toegepast in 1966 heeft dit transmissie-medium een ware revolutie in de wereld van de communicatie veroorzaakt. De verwachting is, dat rond de eeuwwisseling de meeste nieuw geïnstalleerde communicatieverbindingen en netwerken zullen bestaan uit fiber optics. Op dit moment wordt per jaar al meer dan 100.000 km aan fiber optics verbindingen aangelegd. Voor het marktsegment van de lokale fiber optics netwerken, bestemd voor zakelijk gebruik, introduceert Hewlett-Packard twee universele testinstrumenten.

Een nieuwe produktlijn

De nieuwe HP 8150A optical signal source en de HP 8151A optical pulse power meter werden ontworpen als elementaire meet- en testinstrumenten voor fiber optics laboratoria, inkomende inspectie, fabricage- en kwaliteitstests. Beide instrumenten zijn bijzonder geschikt voor leveranciers van fiber optics componenten en modules, fiber optics systemen in regionale of lokale computernetwerken, industriële elektronica en telecommunicatie netwerken voor

korte afstand. De belangrijkste voordelen van deze instrumenten zijn hun grote precisie en de uitgebreide evaluatie mogelijkheden van fiber optics componenten, modules en systemen.

Deze nieuwe instrumenten zijn geschikt voor piekvermogenmetingen (HP 8151A) en directe instelling van gekalibreerde optische niveau's via druktoetsen op het frontpaneel (HP 8150A).

Een fiber optics testuitbreiding van eenvoudige functionele checkout tot parametrische functie-analyse, behoort daarmee tot de mogelijkheden. De instrumenten zijn volledig HP-IB programmeerbaar. Ze zijn uitgerust met breedband transducers, waarmee gemakkelijk conversie van elektrische signalen (HP 8151A) tot maximaal 250 MHz kan plaatsvinden.

HP 8150A optical signal source

De HP 8150A optical signal source is een nauwkeurige, universele lichtstimulus met een ingebouwde laserdiode. Deze laserdiode heeft een golflengte van 850 nm. Belangrijkste element is een transducer met variabele signaalregeling, die gemoduleerd kan worden met elektrische analoge of digitale signalen van dc tot 250 MHz. De transducer levert vervolgens het optisch equivalent van de door de gebruiker geprogrammeerde intensiteit (vermogensniveau). Door gebruikmaking van de ingebouwde

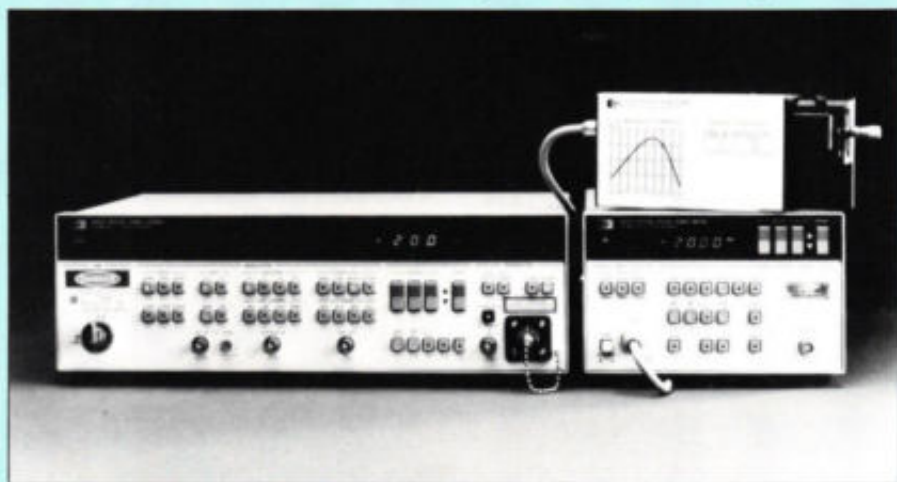
modulator, kan de operator gemakkelijk gekalibreerde lichtvermogensniveau's instellen door het indrukken van de Vernier- en bereiktoetsen. De combinatie van breedband transducers met variabele signaalregeling en ingebouwde modulator maakt eenvoudige opwekking van optische signalen mogelijk. Zodoende kunnen realistische fiber optics functietesten en parametrische karakterisering worden uitgevoerd.

HP 8151A optical puls power meter

De HP 8151A optical puls power meter vormt samen met de HP 81511A optische kop een universeel, volledig programmeerbaar instrument, geschikt voor golflengtes van 550 tot 950 nm. Dit systeem kan piekwaarden (hoog/laag niveau) meten of vermogens van optische signalen middelen. Daardoor kunnen analoge en digitale signalen direct gemeten en weergegeven worden zonder deze waarden uit een gemiddeld vermogen en een bekende werkcyclus af te moeten leiden.

Het vaststellen van piekniveau's met bijbehorende parameters, zoals amplitude- of dempingsratio's, is een nuttige functie bij het testen van digitale fiber optics systemen en om fiber optics componenten te karakteriseren. Derhalve zijn directe parametrische metingen van niveau-georiënteerde data mogelijk, zoals dempingsratio, drempel en vlakheid. Zowel functionele als parametrische metingen kunnen over het brede frequentiebereik van dc tot 250 MHz worden uitgevoerd, waardoor on-line tests en functie checks aan in-bedrijf-zijnde instrumenten of systemen verricht kunnen worden.

Ook de optical puls power meter heeft een transducer, die een elektrisch uitgangssignaal heeft dat direct correspondeert met het optische ingangssignaal. De gebruiker heeft over een bandbreedte tot 250 MHz toegang tot dit signaal, dat op een oscilloscoop zichtbaar kan worden gemaakt.



Vakje A op de antwoordkaart.

HP 4955A protocol analyzer nu ook geschikt voor X.21 protocol

Met de HP 4955A protocol analyzer kunt u protocol-karakteristieken bestuderen en interface tijdmetingen verrichten om te bepalen of stuurprotocollen juist worden uitgevoerd. Het instrument kan worden toegepast bij protocoltesten voor de planning van datacommunicatiesysteemontwerp, installatie en service van computernetwerken.



Beschikbaarheid van een computernetwerk is van vitaal belang voor de gebruikers ervan. Het installeren van nieuwe communicatie apparatuur kan allerlei storingen in het netwerk veroorzaken. Gebruik van de HP 4955A protocol analyzer zal de down-time tot een minimum beperken doordat simulatie van verschillende systeem componenten mogelijk is voordat installatie ervan plaatsvindt.

Datacommunicatie-netwerk ontwikkeling en perfectionering

Als het computer-centrum 'down' is dan merkt iedere gebruiker dat onmiddellijk, daar alle werkzaamheden stil komen te liggen. Door monitoring van het computernetwerk met de HP 4955A protocol analyzer lokaliseert u gemakkelijk de fouten zodat u alles weer snel on-line kunt krijgen.

Met de nieuwe interface kit HP 18138A kan de protocol analyzer nu ook aan een openbaar X.21 computernetwerk worden gekoppeld. Bij deze interface kit wordt ook display software geleverd, waarmee simultaan zowel karakter-georiënteerde protocollen (COPS) als bit-georiënteerde protocollen (BOPS) bekeken kunnen worden. De X.21 standaard definieert een general-purpose interface tussen data-terminal apparatuur (DTE) en data-communicatie apparatuur (DCE).

Waardevol instrument voor PTT en netwerk-service technici

De HP 4955A protocol analyzer met X.21 interface kit is voor X.21 netwerk-service technici eigenlijk onmisbaar bij installatie, onderhoud en troubleshooting.

Vakje B op de antwoordkaart.

Nieuwe producten voor microprocessor ontwikkelsysteem

Het HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem helpt zowel hard- als software ontwikkelaars bij het integreren, emuleren, testen en analyseren van hardware en software.

Elk ontwikkelstation bevat een krachtige, door Hewlett-Packard ontwikkelde, 16 bit-processor. De stations kunnen worden gecombineerd tot een gedistribueerde netwerk cluster van maximaal 6 stations, die samen van één hoog gekwalificeerde hard-disk drive en printer gebruik maken. Alle gebruikers beschikken ook in die configuratie over alle systeemfuncties en kunnen zonnig files uitwisselen. De systeem prestaties blijven hetzelfde. Er is een ruime keuze uit processor-families. Het HP 64000 systeem ondersteunt de meeste populaire 8- en 16-bit microprocessoren. Een universeel ontwikkelsysteem dus, dat de gebruiker vrijlaat in de keuze van de juiste microprocessor voor een specifieke toepassing.

Efficiëntie

Het editen verbruikt normaliter ca. 20% of meer van de tijd van een ontwerper. Met de HP 64000 editor kan die tijd aanzienlijk worden gereduceerd. Snelheid, geleide syntax bediening en een krachtige commando-set maken deze editor bijzonder efficiënt. De door Hewlett-Packard ontwikkelde geleide syntax met behulp van softkey's zorgt ervoor, dat men het werken met het systeem zeer



snel onder de knie krijgt. Door ook voor de emulators in het HP 64000 systeem gebruik te maken van softkey's is het gebruik ervan uitermate eenvoudig geworden. Het HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem biedt de mogelijkheid op microprocessor-technologie gebaseerde producten sneller op de markt te brengen.

Debug voor high-level talen

De omvangrijke meetmogelijkheden van de HP 64620S logic state/software analyzer werden aanzienlijk uitgebreid. De grote kracht van de HP 64620S is het symbolisch foutzoeken. De nieuwe producten maken de analyzer flexibeler voor status analyse op ieder complexiteitsniveau.

Post-processing mogelijkheden

De HP 64600S logic timing/hardware analyzer is een subsysteem, dat kan worden geïnstalleerd bij een ontwik-

kelstation met floppy-disk drives voor gebruik als zelfstandig instrument voor state-of-the-art timing analyse.

Voor extra analyse-vermogen en interactieve status/timing analyse kan aan die configuratie nog een HP 64620S logic state software analyzer worden toegevoegd. De geavanceerde on-board post-processing functies zijn:

- opslag en terugzoeken van metingen,
- zoeken van gespecificeerde tijdgebeurtenissen,
- markeren van tijdgebeurtenissen,
- statistische berekeningen op gemarkeerde gebeurtenissen,
- uitgebreide triggermogelijkheden,
- verwerken van asynchrone data als status listings,
- vergelijken van opgeslagen met actuele metingen.

Samenwerking met Zilog

Zilog en Hewlett-Packard zullen samen ondersteuningsgereedschap voor de nieuwe Z800 microprocessor gaan ontwikkelen. Dit biedt belangrijke voordelen voor gebruikers van zowel Zilog microprocessors als gebruikers van het HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem: ondersteuningsgereedschap voor Z800 microprocessor zal veel eerder beschikbaar zijn en HP 64000 ontwerp- en ontwikkelhulpgereedschappen zullen zeer nauw op de Z800-serie worden afgestemd.

Vakje C op de antwoordkaart.

Netwerkanalyzer voor zeer hoge prestaties tot 200 MHz

Geavanceerde ontwerpen en testen zijn in het verleden vaak tekortgedaan door de beperkingen van de op dat moment beschikbare netwerkanalysers. Met de nieuwe HP 3577A network analyzer, die eenvoudig te bedienen is, kunnen vele ontwerp-karakteristieken voor het eerst worden aangetoond. U hoeft niet langer te investeren in een instrument voor smalbandige netwerkanalyse van hoogwaardige componenten én een ander instrument voor breedbandige metingen tot 200 MHz.

Digitale signaalverwerking

Technische innovatie heeft bij de nieuwe HP 3577A geleid tot een uitstekende resolutie en nauwkeurigheid bij netwerkmetingen tussen 5 Hz en 200 MHz. De HP 3577A wordt beschouwd als de eerste netwerkanalyzer waarbij het inkomende analoge signaal eerst in digitale vorm wordt omgezet voordat het verder wordt verwerkt. Softkeys en menu's vergemakkelijken het gebruik van de meer dan 300 verschillende meetfuncties



die dit instrument te bieden heeft. Metingen kunnen worden uitgevoerd binnen het 100 dB dynamische bereik van de analyzer met een dynamische fout van maximaal 0,02 dB en 0,2 graden. Moeilijke metingen van lage niveaus kunnen worden uitgevoerd met een gevoeligheid van -130 dBm. De display-marker geeft belangrijke punten weer met een oplossend vermogen van 0,001 dB, 0,005 graden en een resolutie van 0,001 Hz.

Plotter direct aansluitbaar

De HP 3577A heeft een geïntegreerde ontvanger met drie ingangen, een grafisch beeldscherm en een ingebouwde synthesizer. De bijbeho-

rende HP 35677A (of HP 35677B) S-parameter test set kan worden gebruikt voor reflectiemetingen zoals return loss, reflectie-coëfficiënt en impedantie in systemen met 50 ohm of 75 ohm. Andere belangrijke kenmerken:

- een autoscale functie die de gewenste meting snel op volle schaal op het scherm brengt,
- directe digitale plotting naar HP-GL plotters via de HP-IB (IEEE-488), zonder gebruikmaking van een computer,
- de gebruiker kan vectoren invoeren voor het aanpassen van de resultaten,
- diverse elektronische rasters voor de nauwkeurige weergave van karakteristieken in orthogonale, polaire of Smith-diagrammen,
- er kan worden gekozen uit oplossende vermogens van 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz en 1 Hz door de toepassing van digitale filters.

Vakje D op de antwoordkaart.

Nieuwe dynamische signaalanalyzer: universeel toepasbaar

De veelzijdige HP 3561A dynamic signal analyzer kan worden ingezet voor het onderzoek van mechanische trillingen, toepassingen in de akoestiek en een reeks elektronische toepassingen, inclusief spectraalanalyse, netwerkmetingen en golfvorm-registratie.

Spectraalanalyse: 100 keer sneller

Binnen zijn frequentiebereik van dc tot 100 kHz, betekent de HP 3561A een belangrijke vooruitgang t.o.v. analoge spectrumanalyzers wat betreft meetnauwkeurigheid, nauwkeurigheid en oplossend vermogen. Er wordt gebruik gemaakt van een speciaal, hoogwaardig I.C. voor de Fourier-transformatie, waardoor de meettijd is verlaagd tot de helft van die van analoge analyzers. Speciaal ontworpen digitaal-filter-I.C.'s geven een frequentieresolutie van 0,000625 Hz (frequentieband 0,25 Hz breed) in het 100 kHz-bereik. De HP 3561A is ook geschikt voor fasespectrum- en tijddomeinweergave.

Registratiemogelijkheid

Een ingebouwde ruisbron, en rekenkundige bewerkingen op de gemeten gegevens, maken het mogelijk amplitude en fase metingen te doen aan netwerken over het volle 100 kHz frequentiebereik. Een andere belang-

rijke eigenschap van de HP 3561A is de tijdsdomein-registratiemogelijkheid, die het mogelijk maakt het instrument als laagfrequent golfvorm recorder te gebruiken. De gegevens in de tijdbuffer kunnen worden geanalyseerd in zowel het tijd- als het frequentie domein. Met „zoom“ bewerking kan de resolutie tot 40x vergroot worden.

Verschillende trigger instellingen zijn mogelijk, zoals free-run, extern, op het ingangssignaal of via HP-IB. De volledige bediening van het instrument en de uitwisseling van gegevens is mogelijk via HP-IB (IEEE-488).

Trillingsanalyse

De HP 3561A biedt een hogere snelheid en een groter dynamisch bereik dan voorgaande digitale analyzers voor werktuigbouwkundige toepassingen. Het instrument is geschikt voor preventief onderhoud, dynamisch balanceren, aan- of uitloopanalyse van geluidemissie, maar ook in het algemeen voor trillingsanalyse. Door toevoeging van een derde dimensie zoals tijd of toerental kunt u spectra in kaart brengen om veranderingen in de conditie van een machine te kunnen ontdekken. De HP 3561A is ook heel goed bruikbaar voor akoestische analyse, zoals het voorkomen en bestrijden van lawaai, audio-



analyse en elektronische spraakverwerking. Akoestische verschijnselen kunnen in 1/3 of gehele octaven worden geanalyseerd, waarbij het gedrag van het menselijk gehoor dicht kan worden benaderd. Trillingsanalyse is slechts één gebied waarin de nieuwe HP 3561A een belangrijke bijdrage kan leveren. Deze veelzijdige dynamische analyzer brengt de mogelijkheden van Fourier-transformatie binnen het dynamische bereik dat voor elektronische toepassingen gebruikelijk is.

Vakje E op de antwoordkaart.

Nieuwe dual-sensor vermogensmeter voor automatisch testen

De nieuwe HP 438A dual sensor power meter van Hewlett-Packard, voorzien van een microprocessor, biedt meer flexibiliteit bij automatisch testen. Door gebruik te maken van twee vermogensopnemers, kunt u met de HP 438A absolute vermogens op twee punten meten en de verhouding of het verschil daar tussen in dB of procenten berekenen. Hierdoor kunt u de HP 438A toepassen voor het meten van versterking, compressie, en vermogensabsorptie.

De HP 438A functioneert met iedere power sensor van de HP 8480 serie binnen het frequentiegebied van 100



kHz tot 26,5 GHz en het vermogensbereik van -70 dBm tot +44 dBm. Digitale offsets voor de compensatie van koppelfactoren of kabelverliezen kunnen in het geheugen worden opgeslagen. Het instrument kan

worden bestuurd via de HP-IB (IEEE-488) en is speciaal geschikt voor systeemtoepassingen waarbij tot 20 gedigitaliseerde metingen per seconde nodig zijn. Het schrijven van het besturingsprogramma is eenvoudig dank zij de ingebouwde microprocessor. Het ingeven van offsets geschiedt bijvoorbeeld met één programmeerreg. Negentien lees/schrijffregisters geven u de mogelijkheid de status van beide kanalen op te slaan en deze later weer op te vragen.

Vakje **F** op de antwoordkaart.

Nieuwe ruisbronnen verkleinen de meetonzekerheid

De HP 8970A, die voorzien is van de HP-Interface Bus (HP-IB), is een veelgebruikt meetinstrument voor ruisgetalmetingen over een breed frequentiespectrum. Voor gebruik in combinatie met dit instrument heeft Hewlett-Packard enkele nieuwe ruisbronnen ontwikkeld.

De HP 346 familie is uitgebreid met twee nieuwe bronnen die de onzekerheid tijdens het meten helpen verlagen en het frequentiegebied tot 26,5 GHz uitbreiden. Een algemeen probleem bij het meten van ruisgetallen van microgolfcomponenten, zoals GaAs-veldeffecttransistoren of versterkers met paralleltegenkoppeling, is de beïnvloeding van het ruisgetal door de complexe impedantie van de sturende ruisbron. Als de excess ruisbron, die wordt gebruikt voor het meten van het ruisgetal, zijn reflectiecoëfficiënt wijzigt bij overschakelen van "aan" naar "uit", kan het ruisgetal 0,3 tot 0,4 dB veranderen tijdens de meting. Om dit probleem aan te

pakken is de nieuwe HP 346A noise source uitgevoerd met een interne 10 dB-verzwakker, die de maximale verandering van de reflectiecoëfficiënt verkleint tot minder dan 0,01. Daarnaast biedt de lagere excess noise ratio (ENR) van 4 tot 6 dB een betere aanpassing voor het meten aan componenten met een lage ruis (ruisgetallen van circa 1 dB). Zowel de nieuwe HP 346A als de al bestaande HP 346B bestrijken het frequentiegebied van 10 MHz tot 18 GHz. De nieuwe HP 346C vergroot het bereik tot 26,5 GHz met een nominale ENR tussen 12 dB en 17 dB. De bronnen zijn



alle drie bedoeld voor gebruik met bovengenoemde HP 8970A die de voorspanning van 28 ± 1 Vdc levert.

Vakje **G** op de antwoordkaart.

Industriële automatisering met Measurement and Control Processor

Voor automatiseringsdoeleinden in de middelgrote en grote industrie kan de HP 2250 measurement and control processor worden ingezet. Te denken valt aan de volgende toepassingen:

- "high speed" testen (bv. windtunnels, dieselmotoren, stoomturbines),
- monitoren en besturen van machines,
- procesbesturing en -bewaking (bv. chemische processen).

Nieuwe software

De HP 2250 measurement and control processor heeft, zoals de naam al zegt, een eigen processor waarop tot 64 functiekaarten kunnen worden aangesloten. D.m.v. speciale modules kunnen vrijwel alle soorten sensoren worden aangesloten.

Universeel systeem

De HP 2250 measurement and control

processor is uitgerust met HP-IB, en wordt aangesloten op een HP 1000 of HP 9826/36 computer. Met deze "host" computer kunnen meerdere eenheden worden bestuurd. Dank zij een meetsnelheid tot 50 samples is de HP 2250 bovendien zeer geschikt voor speciale toepassingen. Doordat het apparaat nu leverbaar is in drie verschillende kasten, en modulair is opgebouwd, kan voor vrijwel alle data-acquisitie toepassingen een configuratie op maat worden samengesteld, die kan meegroeien met de behoeftes.



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

Vakje **H** op de antwoordkaart.



Voor verdere inlichtingen kunt u contact opnemen met:

Hewlett-Packard Nederland B.V.
van Heuven Goedhartlaan 121
Postbus 667
1180 AR Amstelveen
Telefoon 020 - 47 20 21 (toestel 164)
of:
Pastoor Peterstraat 134-136
5612 LV Eindhoven
Telefoon 040 - 32 68 83

Als het om verbinden gaat dan is er goed nieuws voor u.

Ieder instrument wordt voor uitlevering uitgebreid gekeurd.

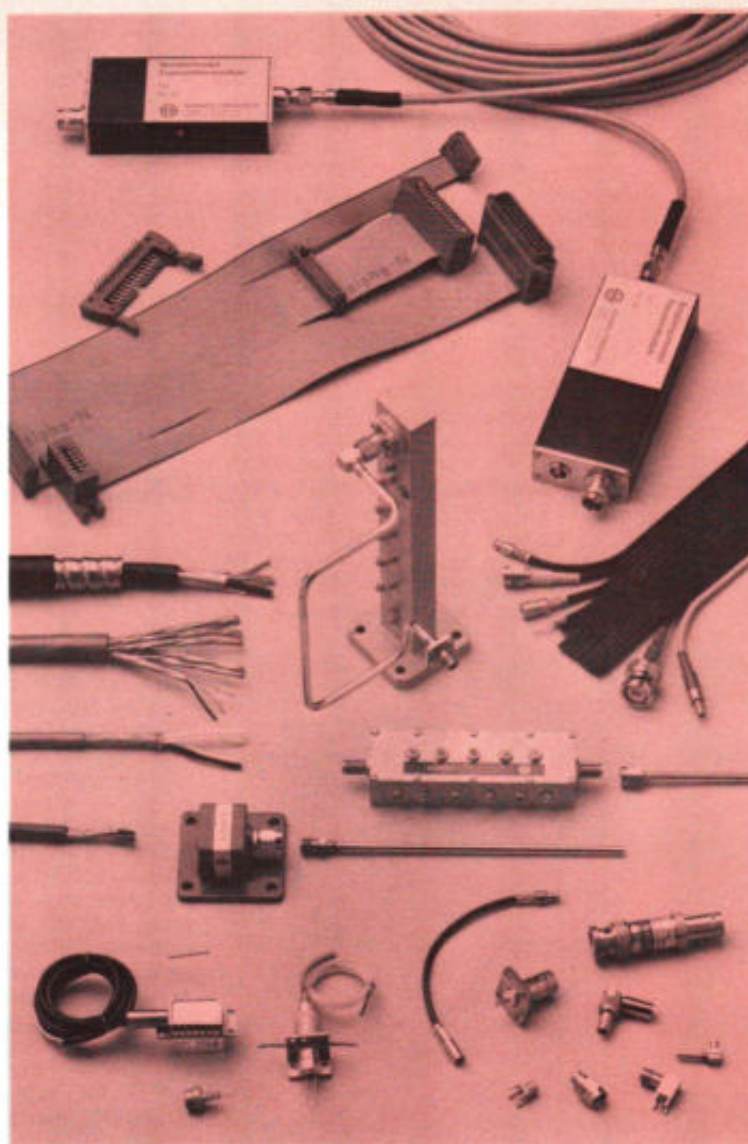


Een uitgebreide serviceondersteuning zodat u nooit lang zonder zit.



Speciale ontwikkelingen voor u verzorgd.

simac
electronics



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

Nieuws over data-kabels, coaxiale fiber-opt

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



Uw verbinding met Simac electronics.

De componentengroep van Simac electronics herbergt een aantal fabrikaten die in ieder geval een ding gemeen hebben; ze produceren verbindingstechnieken. Hierdoor is Simac electronics in staat u een breed pakket aan te bieden, waarbinnen zeker een oplossing voor uw verbindingsprobleem ligt, of dit nu een simpel draadje of een compleet fiber-optic systeem is.

Als voorbeeld noemen wij de micro-coaxiale serie connectoren van Huber + Suhner, die door zijn geringe afmetingen in nagenoeg elke steekbare applicatie is te gebruiken. En dat tot 2000 MHz. Bovendien hebben de fabrikanten NEC, Alpha Wire en Huber + Suhner in het productieproces de nadruk gelegd op kwaliteit.

Wat dacht u van een storingvrije overdracht van een video-sigitaal en dat over een lengte tot 3,5 km zonder tussenversterkers. Simac electronics levert u een compleet fiber-optic systeem waar u alleen de camera en de monitor op aan hoeft te sluiten door middel van een standaard BNC-verbinding; die overigens ook door Simac electronics wordt geleverd.



Simac electronics en de nieuwe fiber-optic ontwikkelingen

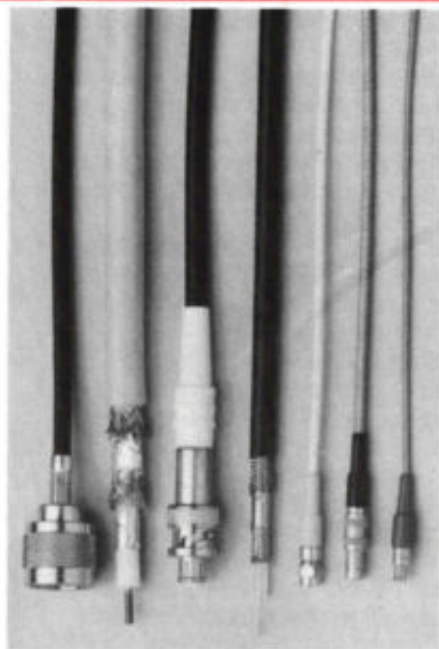
De nieuwste ontwikkelingen op het gebied van fiber optic technologie vindt men bij NEC en Huber + Suhner, twee fabrikanten die hoge eisen stellen aan kwaliteit. Simac electronics brengt van NEC momenteel een 1550 nm laser diode op de markt voor ondermeer telecommunicatie doeleinden en levert reeds lang emitters en detectoren in het 850 en 1300 nm gebied. Ook vele componenten zoals multiplexers, couplers en filters behoren tot het leveringspakket. Huber + Suhner komt binnenkort met een omzetter van RS 232C naar fiber optic. De connectoren van de door Simac electronics gekozen leveranciers zijn eenvoudig door de gebruiker te monteren aan de fiber kabel, waardoor men erg flexibel wordt in de grootte en/of uitbreiding van een systeem.



kabels, en c technologie.



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



Simac electronics en een veelheid aan kabels.

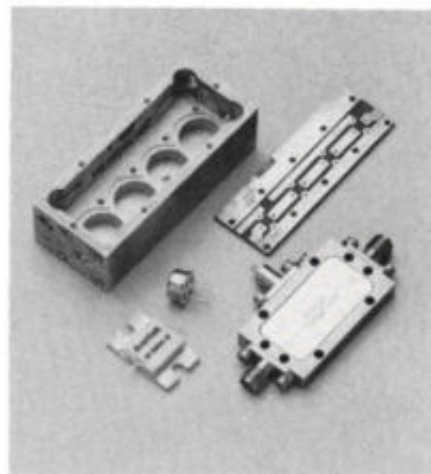
Alpha Wire levert een breed scala van o.a. datakabels, bedrading, flatcables en krimpkous. Het flatcable pakket bevat behalve de standaard kabels en connectoren, ook een aantal afgeschermd flat-

staat te kiezen uit vijf soorten ommanteling voor meervoudige kabels. De omstandigheden waarin de kabel gebruikt wordt zijn de keuze criteria. Zo zijn er typen die direct geschikt zijn als grondkabel, terwijl andere in een industriële omgeving kunnen worden toegepast. De kabels zijn leverbaar in relatief geringe lengtes. Het programma is dermate interessant dat Alpha Wire een aparte catalogus heeft gewijd aan dit onderwerp.



Simac electronics en de hogere frequenties

Huber + Suhner is verder de fabrikant bij uitstek van coaxiale kabels en connectoren. Wij zijn daardoor in staat om snel en goed een op maat gefabriceerde kabel te leveren. De sucoflex kabel bijvoorbeeld, een flexibele microgolf kabel, heeft naast uitstekende specificaties zoals demping (1,6 dB bij 18 GHz voor 1 meter inclusief connectoren) ook een interessante prijs. Ook andere kabels zijn in elke gewenste samenstelling en elk aantal te verkrijgen.



Het BNC-programma is kortgeleden belangrijk uitgebreid, waardoor men nu voor nagenoeg elke coax. kabel een krimp- of soldeerconnector kan kiezen; elk met zijn voordelen. Bijzonder is dat Huber + Suhner zowel de kabel als de connector zelf ontwikkelt en produceert, zodat een goede combinatie altijd wordt gewaarborgd. De meeste typen van het brede programma liggen op voorraad bij Simac electronics of Huber + Suhner, waardoor levertijden van 1 week geen zeldzaamheid zijn.

Behalve de connectoren levert Huber + Suhner ook vele passieve compo-

cables. Het gebruik hiervan heeft grote voordelen ten aanzien van de storingsgevoeligheid van elektronische systemen zoals bijvoorbeeld computers. Maar ook op het gebied van data-kabel kan Simac electronics u behulpzaam zijn. Alpha Wire levert een veelheid aan kabels, indien gewenst afgeschermd, van 1 aderig tot 100 aderig, al of niet met twisted pairs. Voor communicatie-, instrumentatie- en computerkabel heeft Alpha Wire een nieuw concept ontwikkeld: de Omni-guard cable. Dit stelt de gebruiker in

nenten als filters, attenuators aanpassingsmodulen en precisie overgangen. Ook op het gebied van actieve hoog frequent componenten kan Simac electronics U van dienst zijn. Avantek produceert o.a. HF transistoren, FET's, breedbandversterkers en low-cost IF-versterkermodule van 100 kHz. Kortom u zoekt een kabel of u heeft een probleem met een HF applicatie, of u denkt dat wij u kunnen helpen bij uw onderzoek naar fiber optic toepassingen, wij wachten op uw telefoontje.

De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.

FL. 275,-* kost de nieuwe
kampioen

De nieuwe Fluke 70 serie.

Multimeters zoals deze zijn nog nooit ter wereld vertoond.

Deze meters combineren digitale en analoge aflezing en vormen zodoende een niet te overtreffen combinatie.

Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD-uitlezing.

Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele controle van continuïteit, top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken.

Plus een ongeëvenaard eenvoudige behandeling, onmiddellijk automatische bereikinstelling, een batterij met een levensduur van meer dan 2000 uur en 3 jaar garantie.

Dit alles in één instrument.

U kunt kiezen uit drie nieuwe modellen.

De Fluke 73 is het toppunt van eenvoud.

De Fluke 75 met de vele extra mogelijkheden.

Of de luxe Fluke 77 met het bijbehorende veelzijdige étui en unieke Touch Hold functie (patent aangevraagd), die de aflezing vasthoudt en u d.m.v. een 'beep' hierop attendeert.

Iedere meter is Fluke-degelijk en is dus tegen stoten bestand.

En een ongelooflijk, praktisch onweerstaanbaar, lage prijs.

Bel dus nu meteen Uw dichtstbijzijnde leverancier.

VAN DE WERELDLEIDER IN
DIGITALE MULTIMETERS.



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



Fluke 73

FL 275,- *
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A,
diode test
Automatische
meetbereikinstelling
0,7% basis DC
nauwkeurigheid
2000+ uur batterij
levensduur
3-jaar garantie

Fluke 75

FL 330,- *
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, mA,
diode test
Continuïteit met 'beep'
Automatische en hand
meetbereikinstelling
0,5% basis DC
nauwkeurigheid
2000+ uur batterij
levensduur
3-jaar garantie

Fluke 77

FL 435,- *
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, mA,
diode test
Continuïteit met 'beep'
Automatische en hand
meetbereikinstelling
0,3% basis DC
nauwkeurigheid
2000+ uur batterij
levensduur
3-jaar garantie
Veelzijdig étui

*Gebaseerd op een voor alle landen aanbevolen prijs, excl. BTW, geldig vanaf 1.1.84.

Aalsmeer, Radio Nijhuis, 05490-19191; Amstelveen, Valkenberg B.V., 020-432470; Amsterdam, Valkenberg B.V., 020-184022; Apeldoorn, Van Essen Electronics, 055-212485; Arnhem, Radio Te Kaat, 085-454518; Delft, E.C.D., 015-134429; Den Helder, Elab Electronics Systems, 02230-12000; Dordrecht, De Boer Elektronika, 078-148757; Eindhoven, De Boer Elektronika, 040-448827; Postorders, 040-448829; Enschede, Radio Nijhuis, 053-315169; 's-Gravenhage, Stuit & Bruin, 070-604993; Haarlem, Balieverkoop: Display Elektronika, 023-322425; Heerlen, Regenboog Elektronikashop, 045-716829; Heiden-Panningen, Tummers B.V., 04760-1300; Hellevoetsluis, Inatech, 01883-13944; Helmond, De Boer Elektronika, 04920-35289; Hengelo, Radio Nijhuis, 074-817567; 's-Hertogenbosch, De Boer Elektronika, 073-137580; Hoofddorp, Bakker Elektrotechniek, 05939-555; Maastricht, Regenboog Elektronikashop, 043-12257; Nijmegen, Radio Technical, 080-225210; Purmerend, Valkenberg B.V., 02990-20727; Roermond, Tummers B.V., 04750-35154; Rotterdam, D.J.L. Elektronika, 010-854213; Elektrocrinkel, 010-851088; Sittard, Regenboog Elektronikashop, 04490-12355; Stad Deildon, Microl Systems, 05407-1018; Terneuzen, Etec Nederland B.V., 01150-13557; Tilburg, Balieverkoop: Segment Elektronika, 013-360848; Utrecht, Industrie en Postorders: Display Elektronika, 030-328325; Balieverkoop: Display Elektronika, 030-315655; De Boer Elektronika, 030-340282; Weert, Van de Meerakker B.V., 04950-36072; Zaandam, Valkenberg B.V., 075-98255; Zwolle, Radio Nijhuis, 038-213804

NIEUW

Snelle en veelzijdige 6-pens plotter PM 8154

De nieuwe PM 8154 is werkelijk een plotter met ongekennde eigenschappen. Niet alleen zijn technische specificatie vertoont een aantal opmerkelijke punten; ook zijn uitrusting mag er zijn.



Veel mogelijkheden

Zonder moeite kunt u met de PM 8154 schaalverdelingen tekenen, curven, bogen, assen en natuurlijk verschillende soorten lijnen en merktekens. Bovendien is naast de normale letters ook standaard een Griekse karakter-set aanwezig en kan het beginpunt van de te plotten gegevens (de offset) geprogrammeerd worden. Veelzijdig is de PM 8154 dus zeker! We zeiden ook dat het een snelle plotter is. Welnu, met

een snelheid van 40 cm/s in X- en Y-richting mag je dat zeker zeggen. Bovendien dragen ook het buffergeheugen van 2,3 kbyte en het grote aantal voorgeprogrammeerde functies ertoe bij dat u met deze plotter zeer snel kunt werken.

Overige kenmerken

De PM 8154 is standaard uitgerust met nylon-tip pennen, maar kan evengoed functioneren met speciale pennen voor overhead sheets en met Rotring pennen, waarvoor een adapter standaard wordt bijgeleverd. Eveneens standaard is de stofkap die voorkomt dat pennen en papier verontreinigd raken tijdens

gebruik en opslag. Tenslotte: wie veel gebruik denkt te maken van deze plotter zal de leverbaarheid van een papiertransport van harte toejuichen.

lees op de volgende pagina's verder over:

- PMDS
- timer/counter
- logic analyzer
- 2-kanaals oscilloscoop



Test- en Meetapparaten

PHILIPS

PMDS nu ook met soft keys



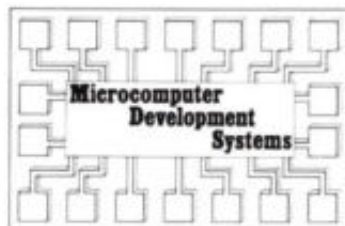
Het Philips Microprocessor Development System PMDS II werd medio 1982 geïntroduceerd als uitbreiding op het reeds bestaande PMDS I. Het nieuwe systeem onderscheidde zich van het „oude“ door de aansluitmogelijkheid van een aantal terminals (multi user-functie), door de toepassing van het besturingssysteem UNIX*), door de ingebouwde Winchester disk drive met een hard disk en door de gebruiksmogelijkheid

van de moderne hogere programmeertalen Pascal, C, en PL/M. PMDS ondersteunt een nog steeds groeiend aantal microprocessoren, zoals bij voorbeeld de 68000 en de 8086.

Soft keys en menu's

Het besturingssysteem UNIX heeft een groot aantal onmiskenbare voordelen. Het heeft echter ook een nadeel, namelijk het grote aantal commando's dat men moet kennen om ermee te kunnen werken. Er zijn dan ook nogal wat (potentiële) ge-

bruikers van ontwikkelsystemen die UNIX ervaren als een gebruiksdrempel die alleen te slechten is door het volgen van een speciale cursus. Philips biedt in zijn PMDS II echter een andere oplossing. Voortaan



wordt PMDS namelijk uitgevoerd met soft keys: 8 functies die op het beeldscherm zichtbaar worden gemaakt en waaruit de gebruiker door middel van de functietoetsen F1 t.m. F8 een keuze kan maken. Afhankelijk van die keuze verschijnt op het scherm een combinatie van andere functies. Dit gaat door tot de gewenste informatie gevonden is.

Daarnaast kan de PMDS-bezitter ook gebruik maken van het bekende menusysteem. Daarbij wordt telkens een lijst van mogelijke functies op het scherm afgebeeld en moet de gebruiker met een code aangeven welke functie hij wenst te gebruiken. Beide systemen leiden de gebruiker via de bekende boomstructuur van UNIX direct naar de gewenste positie. Uiteraard blijft het mogelijk PMDS te bedienen met de gestandaardiseerde UNIX-commando's.

Wilt u meer weten over de unieke eigenschappen van PMDS? Vraag dan onze documentatie aan met behulp van de aangehechte antwoordkaart.

*) UNIX is een handelsmerk van Bell Laboratories.

Unieke timer/counters voor betrouwbare metingen



Het is gemakkelijk gezegd: „unieke timer/counters“. Philips maakt zo'n gezegde ook werkelijk waar. De PM 6652 en PM 6654 hebben namelijk een aantal eigenschappen waarmee ze zich duidelijk onderscheiden van andere, conventionele instrumenten. Het meest opvallende is natuurlijk wel de resolutie van 2 ns voor de PM 6654, die wordt bereikt in een meettijd van 1 s. Ook het grote aantal meetmogelijkhe-

den verdient hier vermeld te worden. Zo kunt u deze timer/counters gebruiken voor meting van fase (direct in graden), stijg- en afvaltijd, duty factor, amplitude en nog een tiental andere functies.

Groot frequentiebereik/nauwkeurige tijdmeting

De PM 6652 en 6654 schrikken niet van hoge frequenties. In de standaard uitvoering verwerken ze elke waarde tussen DC en 120 MHz, een bereik dat met een optionele kaart is uit te breiden tot

1,5 GHz. Single-shot tijdmetingen zijn mogelijk met een resolutie van 2 ns (PM 6654) resp. 100 ns (PM 6652). Deze hoge resolutie wordt bereikt door counter-circuits die zijn opgebouwd volgens een microcomputerarchitectuur. De nauwkeurigheid van de tijdmeting is gewaarborgd door de automatische hysteresiscompensatie en door de mogelijkheid het triggerniveau digitaal in te stellen en uit te lezen.

Programmeerbaar

De PM 6652 en 6654 zijn

programmeerbaar, zowel door middel van de toetsen op het frontpaneel als via de IEEE 488-interface. In een niet-uitwisbaar EAROM-geheugen kunnen maximaal 8 complete frontpaneelprogramma's worden opgeslagen voor later gebruik. Twee ingebouwde microprocessoren verzekeren een vlekkeloze werking van deze intelligente instrumenten en maken bovendien een aantal mathematische verwerkingen van meetgegevens mogelijk. Voor het aanvragen van nadere informatie kunt u gebruik maken van onze antwoordkaart.

Disassembler voor 68000 in logic analyzer

Het analyseren van de werking van een 68000 16-bits microprocessor is aanzienlijk vereenvoudigd door de 68000 disassembly-optie die verkrijgbaar is voor de PM 3551 logic state/timing analyzer van Philips.



De mogelijkheid data selectief in te vangen vergroot het analyzer-geheugen in feite tot oneindig. Ook de transitionele timing maakt zeer efficiënt gebruik van het analyzer-geheugen door alleen dan data op te slaan als een ingangssignaal verandert.

Uitgebreide reeks accessoires

De modulaire opbouw van de PM 3551 analyzer maakt eenvoudige veranderingen mogelijk, waarmee het instrument kan worden aangepast aan de huidige of toekomstige behoeften van de gebruiker. Afgezien van de keuze uit state- en timing-ingangen, is een uitgebreide reeks andere opties verkrijgbaar, inclusief disassembly-pakketten voor de meest gangbare 8- en 16-bits microprocessors, hoge-snelheids timing-ingangen en IEEE/IEC instrumentbus- en RS232 seriële interfaces.

van de 68000, waarbij nog 11 ingangen vrij blijven voor state-analyse en 16 voor timing-analyse.

Uitbreidingsmogelijkheden

De PM 3551 logic analyzer-familie is gebaseerd op een hoofdsysteem dat op elk gewenst moment kan worden uitgebreid tot max. 59 state-kanalen en 16 50 MHz timing-kanalen. Dank zij

de bediening met soft keys en cursor prompting is het instrument eenvoudig te programmeren.

De uitgebreide triggerfaciliteiten zijn bereikbaar met een eenvoudig te gebruiken hogere programmeertaal. Dit vergemakkelijkt in hoge mate het uitkiezen van de meest ingewikkelde triggerroutes. Ook multiwoordtriggering is mogelijk, inclusief acht-woordherkenning, if-then-else branching en counting.

Het toch al omvangrijke assortiment accessoires voor onze veelzijdige logic analyzer PM 3551 is onlangs uitgebreid met een disassembler voor de 16-bits 68000 microprocessor. Deze faciliteit, waarvoor de PM 3551-uitvoering met 59 state-kanalen vereist is, levert volledige disassembly-mogelijkheden, die geheel in overeenstemming zijn met de specificaties van de fabrikant.

De 68000-optie is beschikbaar in twee uitvoeringen: in het A-pakket, samen met disassembly voor de 8085 en Z80, of in het Motorola-pakket, samen met 680X- en 6809-disassembly. Beide uitvoeringen zijn gemonteerd op een interface-kaart, waardoor ze gemakkelijk kunnen worden aangesloten op perifere apparatuur en control-bussen.

Philips' positie als second source voor de 68000 microprocessor verzekert een betrouwbare aanpassing van deze nieuwe optie. De 59 state-kanalen van de PM 3551 leveren meer dan voldoende ingangen voor o.a. de 24 adreslijnen en 16 data-lijnen

(om eventueel te bewaren)

ANTWOORDKAART

Wilt u mij documentatie toesturen over:

- ☐ 6-pens plotter PM 8154
- ☐ timer/counter PM 6652 en 6654
- ☐ PMDS II
- ☐ Logic analyzer PM 3551
- ☐ 2-kanals oscilloscoop PM 3207

- ☐ Wilt u mij noteren voor een abonnement op het Philips T & M-Bulletin

Ik ben geïnteresseerd in de volgende elektronica-technieken:

- ☐ _____
- ☐ _____

Mijn interesse is gebaseerd op:

- ☐ overwegingen van bedrijfsmanagement
- ☐ eigen gebruik van test- en meetapparatuur
- ☐ educatieve overwegingen
- ☐ advisering inzake aankoopbeslissingen
- ☐ mogelijke aanschaf van test- en meetapparatuur in 1984
- ☐ het actualiseren van mijn documentatie

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf/instelling: _____

Adres: _____

Postcode en plaats: _____

Telefoon: _____

Wegens succes geprolongeerd . . .



PM 3207 nu definitief in prijs verlaagd

In het najaar van 1983 kondigde de afdeling Test- & Meetapparaten van Philips Nederland in een advertentiecampagne aan dat een aantal populaire meetinstrumenten tijdelijk in prijs verlaagd zou worden. De actie eindigde op 1 december vorig jaar. Wij zijn erg blij u te kunnen laten weten dat wij de tijdelijke prijsverlaging van de 2-kanaals oscilloscoop PM 3207 definitief hebben kunnen maken. Dat wil zeggen dat met ingang van 1 februari 1984 voor de PM 3207 een prijs geldt van f 1595,- excl. BTW.

En wat krijgt u voor die prijs?

Zonder geheel en al in technische details te verzinken – u kunt immers uitvoerige in-

formatie aanvragen met onze antwoordkaart – willen wij u een aantal specificatiepunten toch niet onthouden. De PM 3207 heeft namelijk enkele kenmerken die ervoor zorgen dat hij zijn lage prijs dubbel en dwars waard is. Neem bij voorbeeld zijn bandbreedte van 15 MHz. Neem zijn automatische en TV-triggering, zijn A+B- en A-B-mogelijkheid, zijn dubbele isolatie en het heldere, rechthoekige beeldscherm. Neem zijn compacte afmetingen en zijn lage gewicht, die hem gemakkelijk draagbaar maken. Wat nog meer over de PM 3207 te vertellen is, vindt u in de uitvoerige brochure. Die hebt u binnenkort in huis als u wilt; u hoeft slechts uw wensen kenbaar te maken op onze antwoordkaart.

Gratis vier maal per jaar meer informatie

De afdeling Test- & Meetapparaten van Philips Nederland geeft het tijdschrift „T&M-Bulletin“ uit, dat vier maal per jaar verschijnt. Aan een abonnement op dit tijdschrift zijn voor u geen kosten verbonden. De onderwerpen zijn steeds afgestemd op de interessefeer van hogere en middelbare technici die werkzaam zijn in ontwikkeling, onderhoud en onderzoek van elektronische apparatuur. Het

T & M-Bulletin houdt u op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen, introducties en interessante applicaties en bevat stevast een aantal wetenswaardigheden over de Philips Test- & Meetinstrumenten. Meent u dat het Bulletin voor u van belang is? Kruis dat dan aan op onze antwoordkaart, vul alle gevraagde gegevens in en stuur de kaart naar ons terug. Wij zorgen voor de rest.



Een postzegel
is niet nodig

Afd. Publiciteit T & M, VB4-33
Antwoordnummer 500
5600 VB EINDHOVEN

Voor nadere informatie over Philips test- en meetinstrumenten kunt u bellen naar de hieronder vermelde telefoonnummers.

Oscilloscopen, professionele televisie-meetapparatuur, LF-generators, service-meetapparaten, digitale tellers, puls-generators, microgolffapparatuur
040-782889

Potentiometrische recorders, analoge en digitale volt- en multimeters
040-782846

Microprocessor-ontwikkelingsystemen, professionele digitale cassetterecorders, logic analyzers, IEEE/IEC-bussystemen
040-783238

Spanningsstabilisatoren, voedingseenheden, omvormers, piekspanningsonderdrukkers, noodstroomvoorzieningen
040-782543

Technische Service **040-723094**

Infrarooddetectoren

Soorten en toepassingen

Het bestaan van infrarode straling of "warmtestraling" is al bekend sinds ongeveer 1800, toen naar verluid Sir William Herschel een thermometer opstelde in dat deel van het spectrum dat zich tot voorbij het rood uitstrekt. Aan de ontwikkeling van infrarooddetectoren werd echter niet eerder aandacht besteed, dan tegen het eind van de jaren '30. Toen werd het militair belang duidelijk, om voorwerpen die in temperatuur maar weinig van hun omgeving verschillen op afstand te kunnen opsporen. In veel landen zijn de militaire toepassingen dan ook de voornaamste stuwende kracht geweest achter de ontwikkeling van infrarooddetectoren. Deze detectoren worden nu ook gebruikt bij het spectroscopisch onderzoek van chemische verbindingen, in de medische wetenschap voor het opsporen van lichaamsdelen met abnormale temperaturen, bij de plasmadiagnose, in de astronomie, enz.

Alle voorwerpen waarvan de temperatuur boven het absolute nulpunt uitkomt emitteren infrarode straling. De door een zwart lichaam uitgestraalde totale hoeveelheid energie is recht evenredig met de vierde macht van de absolute temperatuur ervan (de wet van Stefan). Wordt de temperatuur opgevoerd, dan wordt een groter deel van de totale energie met kortere golflengte uitgestraald: het voorwerp gloeit eerst rood op, dan oranje en geel om uiteindelijk witheet te worden, zoals fig. 1 laat zien. De golflengte waarbij de maximale stra-

lingsintensiteit optreedt is gelijk aan $2897/T$, waarin T de absolute temperatuur van het stralende lichaam voorstelt.

Een voorwerp op kamertemperatuur (ca. 300 K) produceert een maximale intensiteit op een golflengte van circa 10 μm . Er is dan ook altijd vraag naar detectoren die voor deze golflengte gevoelig zijn. Moet de straling om de detector te bereiken een bepaalde afstand door de atmosfeer afleggen, dan is het van vitaal belang dat bij de keus van de te detecteren golflengte met atmosferische absorptie rekening wordt

gehouden. Zoals fig. 2 laat zien vertoont de atmosfeer tussen het zichtbare gebied en een golflengte van circa 5 μm een aantal transparante "vensters". Van 5 tot 8 μm is de atmosfeer betrekkelijk ondoorschijnend. Daarna is er dan weer een venster tussen 8 en 13 μm , waarna de atmosfeer tot in het microgolfgebied vrijwel ondoorschijnend is. De atmosferische absorptie is vrijwel geheel een gevolg van de aanwezigheid van kooldioxyde en -voornamelijk - water.

GEVOELIGHEID

De minimale hoeveelheid straling die met een detector kan worden vastgesteld, wordt bepaald door de gevoeligheid ervan en het ruisniveau aan de uitgangsklemmen. De ruis kan worden gespecificeerd als het equivalente ruisvermogen (ERV) dat gelijk wordt gesteld aan het stralingsniveau dat de cel treft en dan een signaal/ruis-verhouding gelijk aan één levert. Daarbij dienen de spectrale verdeling van de straling, de bandbreedte van het systeem en de frequentie waarmee de straling de detector treft te worden vermeld.

Voor identieke detectoren is het equivalente ruisvermogen doorgaans evenredig met de vierkantswortel uit het oppervlak van de detector. Het is dan ook veel gemakkelijker om detectoren te vergelijken aan de hand van een naar het oppervlak genormeerde detectiefactor $D^* = (A\Delta f)/ERV$ waarin A het effectieve oppervlak van de detector voorstelt en Δf de bandbreedte. D^* neemt toe naarmate met de detector een geringere hoeveelheid straling kan worden vastgesteld. De schrijfwijze $D^*(500,800,1)$ duidt de detectiefactor aan voor straling van een zwart lichaam met een temperatuur van 500 K, bij een chopper-frequentie van 800 Hz en een bandbreedte van 1 Hz. De eenheid waarin D^* wordt uitgedrukt is: $\text{cm}(\text{Hz})^{1/2}/\text{W}$. In het geval van straling met een gegeven golflengte wordt de temperatuur als eerste term tussen de haakjes vervangen door de golflengte in μm .

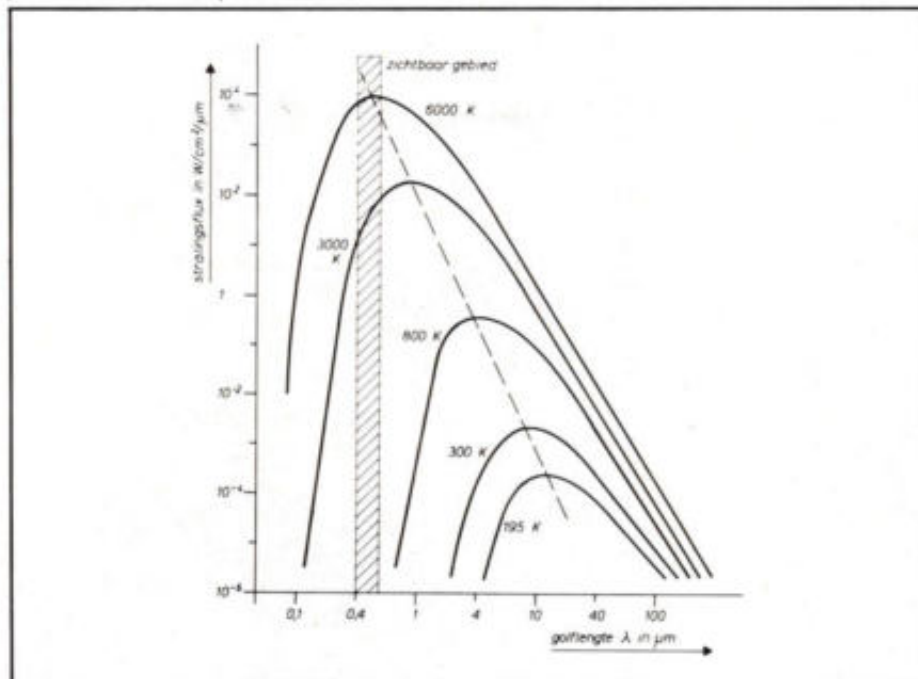
HOOFDTYPEN

Infrarooddetectoren zijn te verdelen in twee hoofdgroepen. Ten eerste is er de thermische detector waarin het gebruikte materiaal sterk temperatuurafhankelijk is; de invallende straling verhoogt de temperatuur van het materiaal en de daarbij optredende verandering in de betreffende eigenschappen wordt gebruikt om de straling aan te tonen.

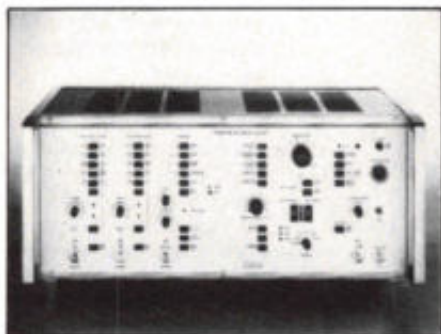
Het tweede type detector is de foton-detector of kwantum-detector, waarin de invallende infrarood-fotonen elektronenovergangen in het materiaal van de detector bewerkstelligen en zo een elektrisch uitgangssignaal leveren. Foton-detectoren zijn doorgaans gevoelig in een betrekkelijk smalle spectrale band, maar de aansprektijd (meestal korter dan 1 μs) is duizenden malen korter dan die van thermische detectoren.

Van zowel thermische detectoren als foton-detectoren zijn tal van uitvoeringen

Fig. 1. Straling van zwarte lichamen bij verschillende temperaturen. De stippellijn verbindt de punten met maximale piekintensiteit.



HOOG GESAMPLED



LAAG GEPRIJSD

Vuko biedt een compleet programma transientrecorders: Van het eenvoudige low-cost model tot de meest geavanceerde 20 MHz systemen. Nagenoeg alle meetproblemen kunnen wel met één van deze instrumenten worden opgelost. Wij denken hierbij onder andere aan: Eénmalige storingsignalen met voorafgaande en nakomende verschijnselen. Kortstondige signalen met lage herhalingsfrequentie. Extreem laagfrequent signalen en signalen in de ruis.

Bijna alle transientrecorders kunnen worden uitgelezen per oscilloscoop, X-Y of Y-T schrijver en IEEE-bus.

Uitgebreide documentatie en/of vrijblijvende demonstratie kunt u telefonisch aanvragen.

Prijzen vanaf
excl. BTW.

3240.-

113-08

**AIR PARTS
ELECTRONICS**

Alphen a/d Rijn Postbus 255 Tel. 01720-43221
Brussel Hamoirlaan 1 Bus 19 Tel. 02-2418130

**VEELZIJDIG IN TEST-
EN MEETAPPARATUUR**

Kodeer- schakelaars. van Vierpool.

Serie T56 - T57 resp. T55.
Optisch elegante kodeerschakelaars met
grote cijferindicatie, evt. verlicht.
Bedrijfszeker door duidelijk voelbaar
schakelpunt. Eenvoudige montage voor
inbouwhoogte van 24 - 18 resp. 15 mm.
Diverse standaard coderingen zoals

decimaal, BCD enz.
Ook in programma
duimwiel- en hefboom
uitvoeringen.



Betrouwbaar
instellen...dan

CHERRY

vierpool

Postbus 8468, 1005 AL Amsterdam, tel.: 020 - 11 13 11*

Hoe is de KWALITEIT van uw voeding?

Electronische belasting van KNIEL toont het u.

Deze electronische belasting maakt het mogelijk voedingen te onderzoeken op:



- Oscilleren
- Impulsstabiliteit
- Werking stroomregeling
- Werking overspanningsbeveiliging
- Regeltijd geschakelde voeding
- Dynamisch regelbereik

Met deze electronische belasting kunt u ook voedingen-, accu's- batterijen pulserend testen van 4 - 350 V DC, max. 10 A.

**Bel 08380- 36262 voor
een demonstratie!**

MODELEC

Postbus 181, 6710 BD Ede
Telex 37053



ontwikkeld en beide typen zullen ook wel in gebruik blijven voor uiteenlopende doeleinden.

Beeldvormende infrarooddetectoren met zowel thermische als foton-detectoren bestaan eveneens, maar worden in dit overzicht echter niet behandeld.

THERMISCHE DETECTOREN

Thermische detectoren werden als eerste ontwikkeld. De door Herschel gebruikte vloeistofthermometer was in feite de eerste thermische infrarooddetector. In dit verband is het aardig te weten dat anders en boa-constrictors zich van infrarooddetectoren bedienen om hun prooi te lokaliseren terwijl er ook enig bewijs bestaat dat minstens één insect zich van infrarooddetectietechnieken bedient.

Van de *thermozuil* werd al in 1833 melding gemaakt door M. Melloni. Deze thermozuil wordt ook nu nog veelvuldig gebruikt voor infrarooddetectie. In feite bestaat hij uit overgangen die worden gevormd door materialen met een grote Seebeck-coëfficiënt Θ , een lage thermische geleiding K , om het warmtetransport tussen warme en koude juncties tot een minimum te beperken, en een grote elektrische geleiding σ teneinde de warmte-ontwikkeling als gevolg van de stroomdoorgang te verminderen. Het beste compromis tussen deze strijdige eisen wordt bereikt wanneer $\sigma\Theta^2/K$ maximaal is [1]. Dit leidt dan tot het gebruik van legeringen als Bi_2Te_3 .

In de eerste thermozielen werden dunne metaaldraden (van bijvoorbeeld bismuth-zilver) gebruikt. Daarbij was de warme junctie bevestigd aan een ontvanger die uit een dunne gezwarte goudfolie bestond. Deze folie fungeert als een efficiënte absorbeerder met een warmtecapaciteit die klein genoeg is om redelijk snel te kunnen aanspreken.

Door gebruik te maken van halfgeleidermaterialen kan de gevoeligheid nog worden verbeterd. Stabiliteit, betrouwbaarheid en robuustheid van dergelijke halfgeleiderthermozielen zijn echter veel minder dan die van thermozielen waarin metalen elementen worden toegepast.

Thermozielen met opgedampte lagen (zoals antimoon-bismuth) kunnen met een enkel element worden uitgerust, maar ook met een stelsel van meerdere elementen. Deze worden toegepast in ruimtevaartinstrumenten (waaronder ook voor interplanetaire missies), hoewel de prestaties als detector achterblijven bij die van bepaalde andere thermische detectoren [1]. Dergelijke typen kunnen zeer robuust zijn.

DE BOLOMETER

Een *bolometer* is een thermische detector die een weerstandselement bevat van een materiaal met een hoge temperatuurcoëfficiënt. De door het instrument geabsorbeerde straling brengt een weerstandverandering teweeg. In de eerste uitvoeringen van de bolometer werden metalen gebruikt en ze hadden op lange termijn een uitstekende

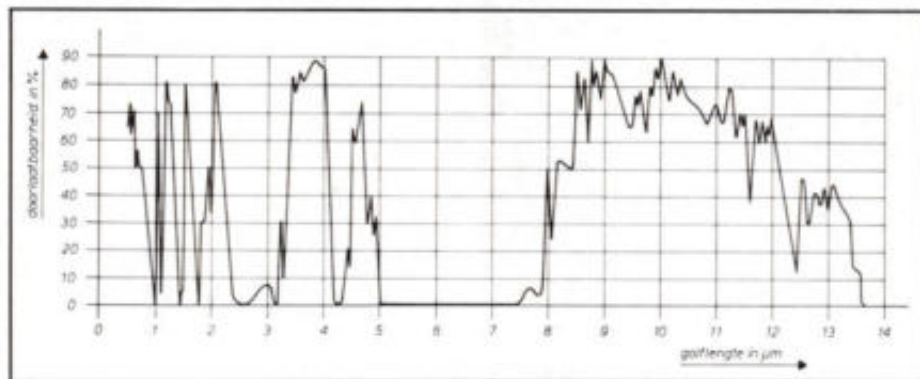


Fig. 2. Voortplanting van infrarode straling door de atmosfeer over een afstand van een nautische mijl (= 1,853 km).

de stabiliteit (zoals bijvoorbeeld de platina weerstandthermometer), maar de thermistor bolometer is een eenvoudige, gevoelige detector die op grote schaal voor het detecteren van infrarode straling wordt toegepast.

Men heeft wel getracht het halfgeleidende materiaal lanthanum-gedoteerd borium-strontium-titanaat te gebruiken. Dit materiaal heeft weliswaar een positieve temperatuurcoëfficiënt en is stabielere dan een thermistor, maar de detectie-eigenschappen ervan worden beperkt door de sterke stroomruis die bij experimentele uitvoeringen werd aangetroffen [2].

Gekoelde halfgeleiderbolometers werkten aanvankelijk met koolstof, maar met gedoteerde germanium- of siliciumelementen werden betere resultaten verkregen. Zo kan bijvoorbeeld germanium zwaarder worden gedoteerd dan nodig is bij gebruik als extrinsieke fotogeïeleider (met een compenserende dotering voor het behoud van een hoge soortelijke weerstand en temperatuurcoëfficiënt van de weerstand). Hierdoor kan de geabsorbeerde energie snel aan het kristalrooster worden overgedragen teneinde de temperatuur ervan te verhogen in plaats van fotogeïeleiding te bewerkstelligen [1].

Bij "vloeibaar helium temperaturen" kan het materiaal zodanig worden bereid dat de soortelijke weerstand een exponentieel verloop met de temperatuur vertoont. Het is van belang hierbij op te merken dat in de eerste gekoelde bolometers een supergeleidend materiaal werd toegepast met een omslagpunt in het temperatuurbereik van vloeibaar helium.

Een *Golay-cel* absorbeert de invallende straling met behulp van een ontvangerstructuur binnenin een gasgevuld vat. De daarbij optredende drukstijging kan worden gebruikt om een membraan in beweging te brengen waarop een spiegeltje is bevestigd. De beweging van het spiegeltje buigt een lichtstraal af waardoor een fotocel een verandering in uitgangssignaal te zien geeft. Hoewel de Golay-cel nog steeds in laboratoriuminstrumenten wordt gebruikt is hij volumineus, tamelijk gevoelig en heeft hij over een zeer ruime spectrale bandbreedte een rechte karakteristiek.

PYRO-ELEKTRISCHE DETECTOREN

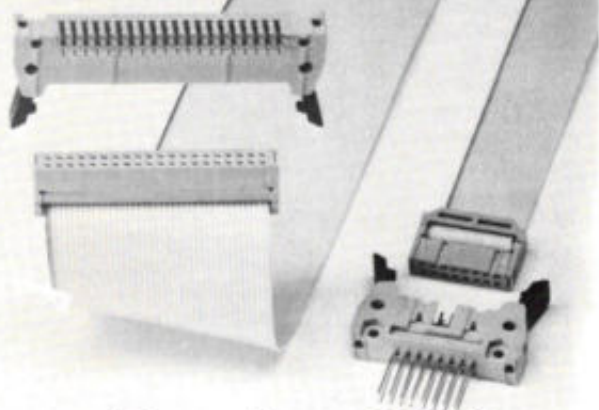
Ferro-elektrische materialen geven bij temperaturen onder hun Curie-punt een sterke spontane elektrische polarisatie te zien. Deze polarisatie verandert met de temperatuur van het materiaal onder invloed van een of andere vorm van invallende straling. Deze verandering kan als een elektrisch signaal worden waargenomen door aan weerszijden van een dunne laag materiaal elektroden aan te brengen die dan een condensator vormen. De detector levert alleen een elektrisch uitgangssignaal als de temperatuur verandert, maar wel kan de invallende straling met een geschikte frequentie periodiek worden onderbroken (chopper-frequentie).

Een van de pyro-elektrische materialen die in detectoren wordt gebruikt is triglycinesulfaat (TGS), dat echter het nadeel heeft dat multi-domein elementen bij temperaturen boven het Curie-punt (49°C) hun polarisatie verliezen en niet langer als detector fungeren. Mono-domein elementen geven dit verschijnsel niet te zien, maar zijn veel moeilijker te vervaardigen. Philips vervaardigt met L-alanine gedoteerd triglycinesulfaat (LATGS) met circa 1% alanine, waardoor depolarisatie wordt tegengegaan en de gevoeligheid verbeterd.

De RPY-90 serie LATGS-detectoren van Philips heeft elementen van $2,0 \times 0,5$ mm en de RPY-91 serie van $2,75 \times 1,25$ mm. Deze elementen zijn hermetisch opgesloten in een detectorkop met infrarood venster. De detectorkop is via een buis gekoppeld aan de voorversterker [3], de RPY-90A en RPY-91A hebben een caesiumjodide venster voor gebruik in het golflengte-bereik van kleiner dan $1 \mu\text{m}$ tot $70 \mu\text{m}$; wel is dit venstermateriaal hygroscopisch.

Detectoren met typenummers waaraan de letter B is toegevoegd zijn voorzien van een kaliumbromide venster voor golflengten van 1 tot $35 \mu\text{m}$; die met een D van siliciumvensters voor golflengten van 1 tot $6,5 \mu\text{m}$. Ze leveren hun volle prestaties bij temperaturen tot 45°C terwijl ze ook bij temperaturen onder die waarde blijven functioneren. De maximale opslagtemperatuur is 70°C. Ze zijn ontworpen als robuuste vervangers voor thermozuil-detectoren.

Voor de juiste IDC verbinding...



...Souriau 8613 volgens MIL C 83503 DIN 41651

uit voorraad

De 8613 serie voldoet aan hoge internationale normen en geeft daarmee een waarborg voor kwaliteit en uitwisselbaarheid.

De konnektoren zijn in diverse huisgrootten van 10 tot 50 kontakten leverbaar, materiaal polyester (UL 94 V0), kontaktbedekking goud over nikkel met vertinde rechthoekse soldeer of wire wrap aansluitingen.

Een ideale combinatie met Filotex Rubavyl kabel voor 100% betrouwbaarheid.

Bel voor de juiste verbinding:



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

Kwaliteit service + Manudax



Motorola VME/10 microcomputer system.



**VME-
compatible,
uiterst krachtig
ontwikkelingssysteem.**

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

De VME/10 is volledig VME compatible; in 5 uitbreidingslots kunnen standaard VME interface kaarten gestoken worden, zoals bijvoorbeeld voor beeldverwerking, communicatie interface, maar ook multi-processor applicaties. Motorola is een van de grote stimulators van de VME-standaard en Manudax heeft voor tal van toepassingen VME kaarten op voorraad. De hardware onderscheidt zich o.a. door een beeldscherm met een oplossend vermogen van 800 x 600 punten, in 7 kleuren of 7 grijs tinten, 15M Bytes hard disk; ergonomisch toetsenbord met als extra 16 programmeerbare functie-toetsen. De software die standaard met de VME/10 meegeleverd wordt zorgt voor praktisch onbegrensde ontwikkelingsmogelijkheden: VERSAdos operating system gebaseerd op de RMS68K, fungerend als Kernel, UNIX system V operating system, High-level language compilers, Macro Assembler, Linkage Editor, CRT Text Editor en Symbolic Debug.

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

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

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2901, telex 74810
facsimile 04139-1009 (aut)

KERAMISCHE PYRO-ELEKTRISCHE DETECTOREN

Sinds kort bestaat er een grote belangstelling voor het gebruik van robuuste pyro-elektrische keramische detectoren waarin materialen als lood-zirconaat-titanaat (PZT) worden toegepast en die zijn bedoeld voor toepassing in infrarood inbraakdetectoren waarbij een maximale detectiefactor niet van belang is.

Philips vervaardigt PZT-detectoren in een TO-5 behuizing met een infrarood doorlatend venster en een ingebouwd ruisarm impedantie-aanpassingscircuit.

Barnes Engineering uit Stanford (Connecticut) produceert lithium-tantalaat detectoren in TO-5 behuizing met ingebouwde FET aanpassingsvoorversterker; de Curie-temperatuur ligt bij 620°C.

Moletron uit Sunnyvale (Californië) produceert eveneens lithium-tantalaat detectoren in TO-5 behuizing en zowel met als zonder verschillende soorten ingebouwde versterkers. Deze zijn bedoeld voor een groot scala van toepassingen. Het zelfde materiaal wordt gebruikt in de miniaturdetectoren van Arthur D. Little Inc. uit Cambridge (Massachusetts) en in detectoren in TO-5 behuizing van Eltec Instruments Inc. uit Daytona Beach (Florida).

In Engeland heeft Plessey Optoelectronics and Microwave uit Towcester een eigen pyro-elektrisch keramisch materiaal op basis van loodzirconaat ontwikkeld met een Curie-temperatuur van 200°C. Dit materiaal heeft een hogere pyro-elektrische coëfficiënt dan TGS. Plessey Optoelectronics and Microwave produceert ook lithiumtantalaat detectoren. Sommige van deze fabrikanten en ook Spiricon vervaardigen tevens samenstellingen van meerdere keramische pyro-elektrische detectoren.

Plessey Optoelectronics and Microwave

wijst erop dat de mens ca. 100 W detecteerbaar vermogen afstraalt met een piek in de buurt van de 10 μm , terwijl pyro-elektrische detectoren al op een verandering in de stralingsflux van 100 pW kunnen reageren. Dit maakt het mogelijk om bij gebruik van een geschikt collectoroptiek personen tot op een afstand van 100 m op te sporen [4].

Het te beveiligen gebied wordt met gefaceteteerde spiegels opgesplitst en de beweging van een individu binnen de afzonderlijke gevoelige zones levert het vereiste infrarode modulatiesignaal. Breedbandige thermische detectoren met een van een antireflex-laag voorzien germaniumvenster kunnen worden gebruikt om de gevoeligheid tot het gebied van 7 tot 14 μm te beperken. Door straling met een golflengte van minder dan 7 μm te onderdrukken wordt loes alarm, veroorzaakt door zonlicht, autokoplampen enz., voorkomen.

De RPY94 en 95 werden door Philips speciaal ten behoeve van applicaties in inbraakalarmsystemen ontwikkeld, en lenen zich voor toepassing in eenvoudige schakelingen als in fig. 3 waarbij vooral het economische aspect van belang is [5]. De detector zelf bevat, om de kans op loes alarm te verkleinen, een dubbel element samen met een FET en een niet-lineair netwerk dat de gate van de FET tegen overmatig hoge negatieve spanningen moet beschermen en dat de pyro-elektrische spanning die het gevolg is van sterke veranderingen in de omgevingstemperatuur progressief begrenst. De gevoeligheid kan met R13 worden ingesteld.

FOTON-DETECTOREN

In foton-detectoren kunnen individuele fotonen met voldoende energie de elektronen in het detectormateriaal in een hogere energietoestand brengen. In tegenstelling tot thermische detectoren zijn foton-detectoren dan ook ongevoelig voor straling bo-

ven een voor het betreffende materiaal bepaalde karakteristieke golflengte. De ideale (dus niet de praktische) gevoeligheid per watt van een kwantumdetector neemt toe met de golflengte omdat de beschikbare energie over diverse fotonen is verdeeld. Maar, zoals fig. 4 laat zien, er is ook een bepaalde golflengte waarboven de gevoeligheid gelijk is aan nul. In de praktijk neemt de gevoeligheid van fotondetectoren toe tot een piekwaarde bij een bepaalde golflengte, maar ook bij die piekwaarde draagt slechts een fractie van de invallende fotonen bij aan het uitgangssignaal van de detector.

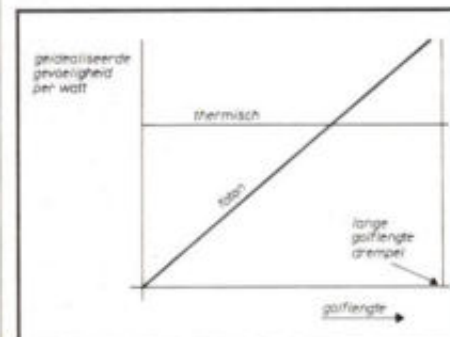


Fig. 4. Geïdealiseerde responsie per watt van thermische en fotondetectoren, uitgezet als functie van de golflengte.

Het gedrag staat enigszins in tegenstelling tot dat van thermische detectoren die, zoals fig. 4 laat zien, bij gebruik van een geschikt venstermateriaal over een groot golflengtegebied een betrekkelijk rechte karakteristiek hebben.

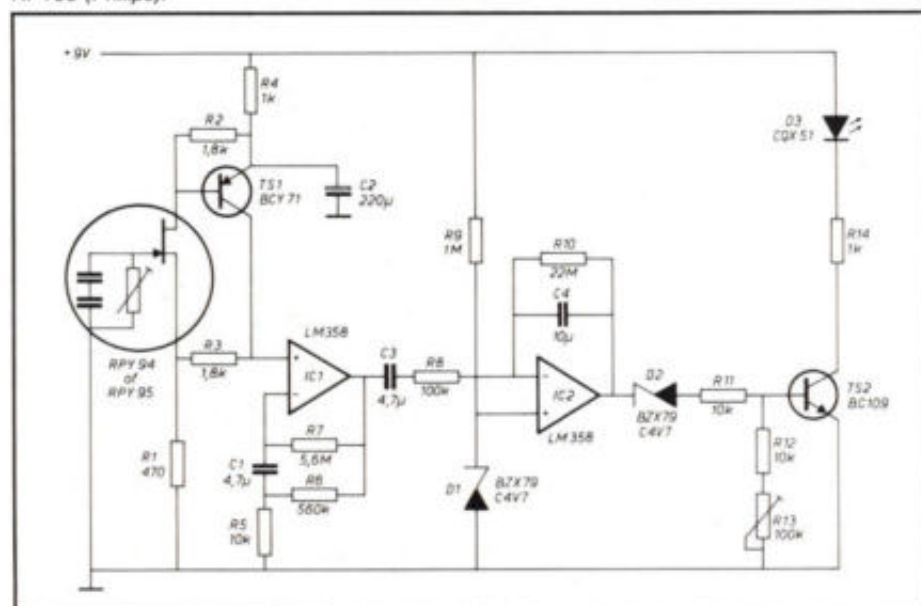
Een van de eerste typen fotondetectoren was de fotovermenigvuldigerbuis met zilver-zuurstof-caesium fotokathode. Bij dit soort kathoden ligt het piek-kwantumrendement bij circa 780 nm, op de overgang van het infrarode en het zichtbare licht en met een tweede piek in het violet. Een dergelijke kathode is te gebruiken als fotondetector bij golflengten tot ca. 1,1 μm en heeft een laag rendement. Bij andere soorten fotokathoden is per foton nog meer energie nodig om elektronenemissie tot stand te brengen. Fotovermenigvuldigerbuizen zijn dan ook veel beter geschikt als detector voor zichtbare straling dan voor infrarode fotonen.

FOTOGELEIDING

In daarvoor geschikte halfgeleidermaterialen kunnen fotonen met heel geringe energie al een verandering in de geleidbaarheid van het materiaal teweeg brengen. Deze verandering kan op drie manieren tot stand komen. Allereerst kunnen bij *intrinsieke fotogeleders* de geleidingselektronen vanuit de valentieband in de geleidingsband worden getild waar ze door hun mobiliteit kunnen bijdragen aan de stroomdoorgang door het materiaal. Dit intrinsieke fotogeleidingseffect wordt op grote schaal toegepast voor het detecteren van zichtbare en nabije infrarode straling.

Extrinsieke N-fotogeleders bevatten alleen maar elektronen in een verontrein-

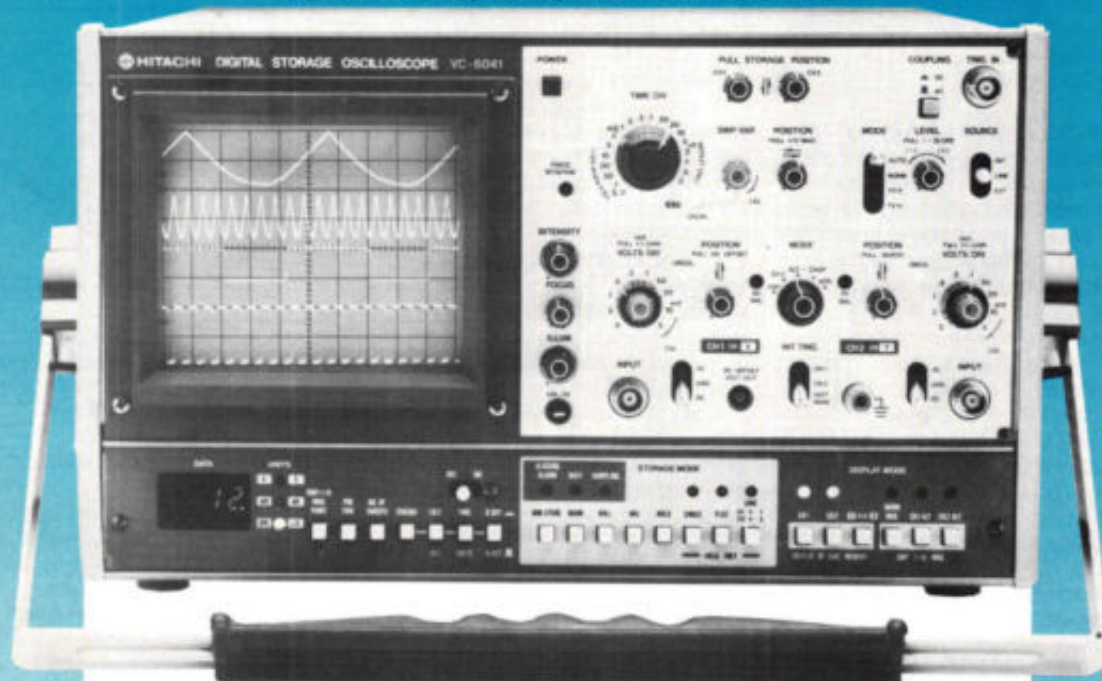
Fig. 3. Goedkoop inbraakalarm met pyro-elektrische keramische detector van het type RPY94 of RPY95 (Philips).



Vergelijk de VC 6041 digitale geheugenskoop: Meer voor minder bij



Vergelijk de Hitachi VC 6041 digitale geheugenskoop met z'n sterkste Amerikaanse concurrent in dezelfde prijsklasse. En konkludeer: Hitachi geeft méér mogelijkheden voor minder geld. Bovendien: Japanse perfectie en kwaliteit!



HITACHI VC 6041, 40 MHz geheugenskoop

Maximum sampling speed: Normal mode: 40 MHz. Single shot; 10 MHz storage per kanaal.	Pre-triggering in stappen van 0,1 div., instelbaar van 0,1 div. tot 9.9 div.
4k horizontale resolutie	Te gebruiken als 40 MHz scope met alle eigenschappen van de V422 zoals:
8 bits verticale resolutie	Dual channel triggering
10 x en 100 x horizontale uitvergroting	DC-output
4 signalen kunnen worden opgeslagen en vergeleken	1 mV gevoeligheid
Cursorfuncties voor tijd en amplitudemetingen	Vertragslijnen
Roll mode	x - y schrijveruitgang
Average mode, instelbaar van 1 tot 256 sweeps	Optioneel GI-PB/IEEE 488 interface
	3 jaar volledige garantie
	Hitachi maakt al digitale storage skopen vanaf f 5750,-

3 jaar garantie op kalibratie, onderdelen, arbeidsloon. Gratis 2 meetprobes, stofhoes en handboek.

Vrijblijvend documentatie? Licht al voor u klaar! Bel of schrijf een kort briefje naar:

B&O **Bang & Olufsen**
Measuring instruments division

Koninginneweg 54, 1241 CV Kortenhoef, Telefoon: 035 - 618 24, telex: bango nl. 43928

gingsband vlak onder de geleidingsband zodat infrarode fotonen met betrekkelijk geringe energie al voldoende zijn om deze elektronen in de geleidingsband te tillen. Extrinsicke fotogeleiding is ook mogelijk in P-materiaal waarin een acceptor-verontreinigingsband vlak boven de valentieband voorkomt, zodat er maar weinig energie voor nodig is om een elektron vanuit de valentieband in de acceptorband te tillen. Extrinsicke fotogeleiding wordt voornamelijk toegepast bij golflengten die de 5 μm teboven gaan.

De derde soort fotogeleiding treedt op bij zeer lange golflengten. Hierbij blijft het aantal elektronen in de geleidingsband constant maar de beweeglijkheid ervan verandert door de energie van de invallende fotonen. Fotogeleiding werd in 1873 voor het eerst aangetoond in selenium. Efficiënt werkende detectoren konden echter niet eerder worden ontwikkeld vooraleer de moderne halfgeleiderstechnologie haar intrede had gedaan. De eigenschappen van een fotogeleiter zijn sterk afhankelijk van de energieband van het betreffende halfgeleidermateriaal maar ook van de aard en dichtheid van de daarin aanwezige verontreinigingsconcentraties.

INTRINSIEKE FOTOGELEIDING

In de gebieden van het nabije infrarood en van het zichtbare licht worden silicium detectoren vrij algemeen gebruikt maar gewoonlijk in de vorm van een junctie-detector in niet-geleidende richting omdat de geleidbaarheid ervan bij kamertemperatuur zeer groot is. Naast silicium fotodioden bestaan er nog tal van andere typen zoals fototransistoren, foto-FET's, fotothyristoren en zelfs silicium detectoren met op de chip geïntegreerde versterkers en schakelcircuits. De gevoeligheid van germanium fotodetectoren strekt zich door de geringere bandafstand van het materiaal uit tot in de langere golflengten. Moeten ze bij kamertemperatuur worden gebruikt, dan worden ze als junctie-detectoren in niet-geleiden-richting gebruikt. Germanium detectoren zijn gevoelig tot golflengten van meer dan 1,7 μm , terwijl de gevoeligheid van silicium detectoren maar even boven de

1,0 μm ligt. Selenium reageert buiten het zichtbare bereik (fig. 5) nauwelijks.

Cadmiumselenide is bruikbaar voor detectoren voor het nabije infrarood maar de hoogste gevoeligheid ervan ligt in het rode gebied. Het ladingversterkingsproces dat in dit materiaal en in cadmiumsulfide detectoren optreedt maakt deze detectoren gevoelig maar traag.

Loodsulfide fotogeleidende cellen zijn bij kamertemperatuur bruikbaar vanaf ca. 2 μm tot 3,5 μm . De gevoeligheid ervan kan echter worden verbeterd door ze te koelen in vast kooldioxyde of in vloeibare stikstof (zie fig. 6). De optimale dotering is afhankelijk van de werkt temperatuur. Door koeling neemt de aanspreektijd toe van ca. 0,1 ms tot 1 ms, maar de meeste andere fotogeleiders hebben kortere aanspreektijden.

Loodtelluride (bandafstand 0,3 eV) en loodselenide (bandafstand 0,25 eV) zijn bruikbaar bij golflengten van respectievelijk 2 tot 5,5 μm en van 3 tot 6,5 μm , maar om tot bevredigende prestaties te komen moeten ze wel worden gekoeld. Indiumantimonide detectoren moeten worden gekoeld omdat de bandafstand zo klein is. De prestaties ervan kunnen echter beter zijn dan die van loodselenide of loodtelluride en dit gecombineerd met een kortere aanspreektijd (5 μs bij 77 K). Intrinsicke fotogeleidende componenten

voor gebruik bij golflengten langer dan 10 μm moeten een bandafstand van minder dan 0,12 eV hebben omdat de energie van de invallende fotonen anders onvoldoende zou zijn om fotogeleiding tot stand te brengen. Extrinsicke detectoren worden vaak gebruikt bij golflengten die samenvallen met het atmosferische transmissievenster. Intrinsicke kwik-cadmiumtelluride detectoren daarentegen bestrijken het gebied van 8 tot 14 μm met het voordeel dat met koeling door vloeibare stikstof kan worden volstaan, terwijl andere extrinsicke detectoren met vloeibare waterstof of vloeibaar helium worden gekoeld [7]. Ook vervaardigt Philips kwik-cadmiumtelluride detectoren voor het bereik van 3 tot 5 μm , en dan zowel als enkele elementen [8] als in de vorm van samenstellingen van verschillende elementen [9] met thermoelektrische koeling voor gebruik bij circa 195 K. Soortgelijke detectoren die in hetzelfde atmosferische venster werken worden geleverd door *Infrared Associates Inc.* te New Brunswick. Deze firma kan ook kwik-cadmiumtelluride detectoren voor de 8 tot 14 μm en voor de 14 tot 24 μm band leveren.

EXTRINSIEKE DETECTOREN

In de meeste in de handel verkrijgbare detectoren wordt germanium gebruikt dat is gedoteerd met verontreinigingen die zodanig zijn gekozen dat de vereiste detectieband wordt bestreken, hoewel ook extrin-

Fig. 5. Spectrale gevoeligheid van detectoren op basis van intrinsic germanium, silicium en selenium.

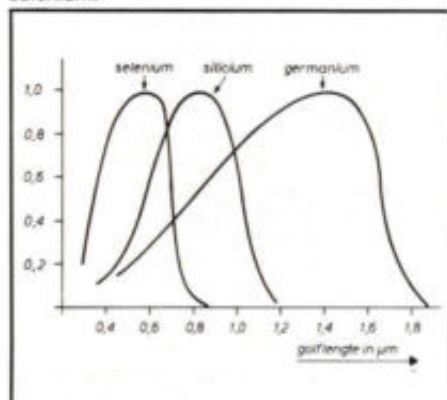
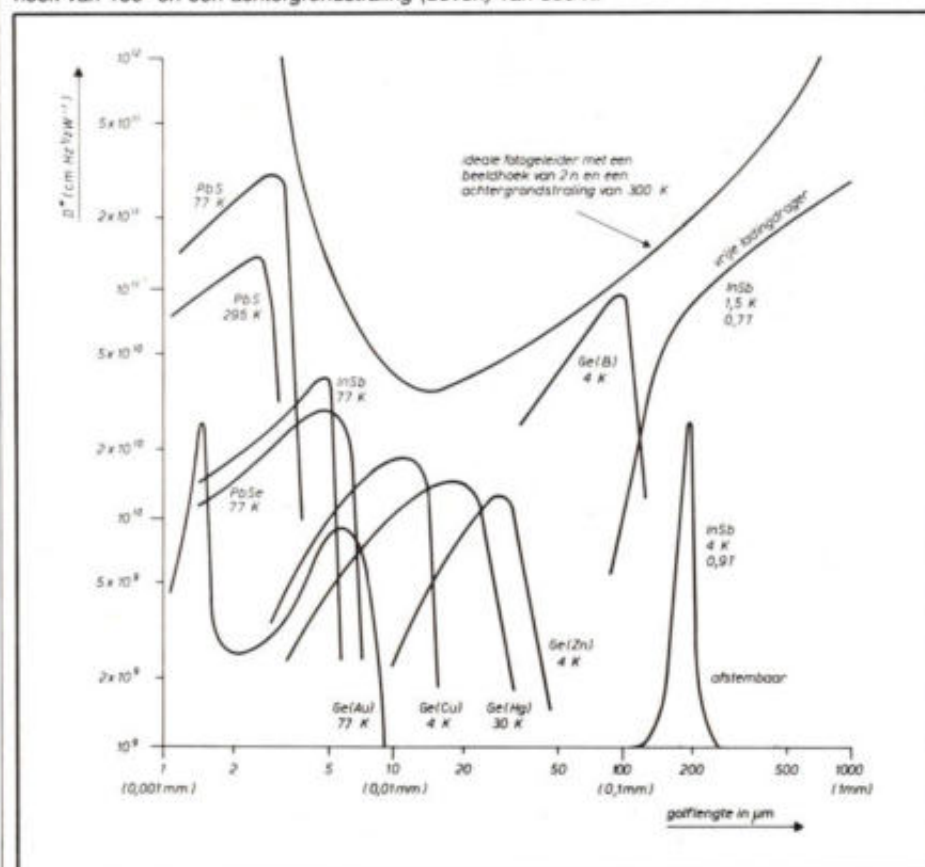


Fig. 6. Detectiefactor van verschillende intrinsicke, extrinsicke en vrije ladingdrager detectoren, uitgezet tegen de golflengte en vergeleken met die van een ideale detector met een openingshoek van 180° en een achtergrondstraling (boven) van 300 K.

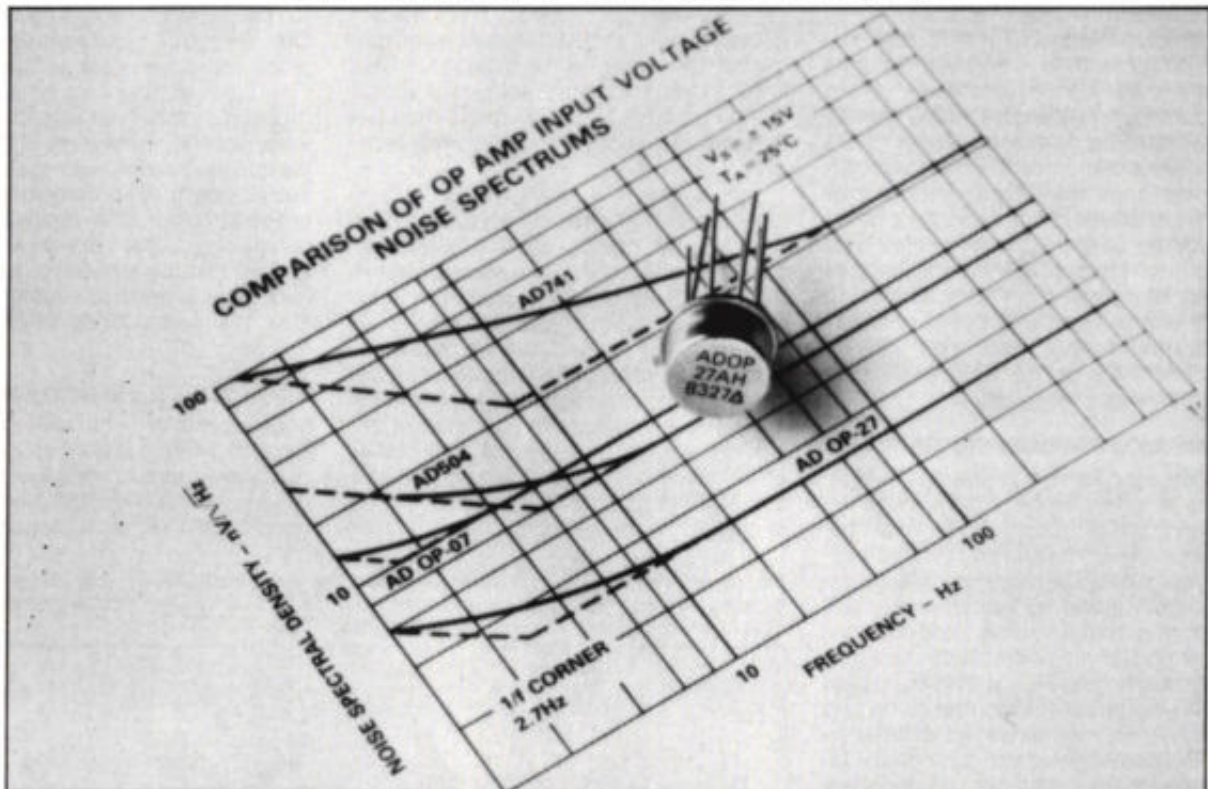




DE AD-OP-27



**gemaakt door Analog Devices
daarom geen "second source" maar
FIRST SOURCE**



- Ultra lage offsetspanning : 10 μ V.
- Ultra lage offsetspanningsdrift : 0,2 μ V/°C.
- Ultra stabiel vs tijd : 0,2 μ V/maand.
- Ultra lage ruis (0,1 Hz tot 10 Hz) : 80 nV/p-p.
- Hoge slew rate : 2,8 V/ μ s.
- Hoge common-mode rejection ratio: 126 dB.
- Hoog GBW product : 8 MHz.
- Groot voedingsspanningsbereik : ± 4 V tot ± 18 V.
- Past in OP-07, OP-05, OP-06, 5534, 725, 714 en 741 sockets.
- Binnenkort eveneens leverbaar in mini-dip.

Prijs: (10-24 stuks)

ADOP27GH Hfl. 35,60*

ADOP27FH Hfl. 52,20*

ADOP27EH Hfl. 76,75*

*Gebaseerd op 1 U.S. \$ is Hfl. 3,07.

BON Stuur mij complete informatie over de ADOP27

Dhr.:

Fa.: Afd.:

Str.:

Pl.: Postcode:

Tel.:

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.



**ANALOG
DEVICES**

WAY OUT IN FRONT

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.

sieke silicium componenten kunnen worden vervaardigd (fig. 7). In andere materialen zijn de verontreinigingsconcentraties onvoldoende nauwkeurig te beheersen om er goede detectoren mee te kunnen maken. De detectiefactor van extrinsieke germanium detectoren, gedoteerd met verschillende elementen, is uitgezet in fig. 6 voor verschillende golflengten.

Wordt germanium gedoteerd met zink, dan ontstaan er acceptorbanden die 0,35 eV en 0,095 eV boven de valentieband liggen. Het 0,035 eV niveau is verantwoordelijk voor de gevoeligheid tot 40 μm , als afgebeeld in fig. 6. Wordt deze lagere band echter gecompenseerd door donor-verontreinigingen dan reageert de bovenste band op straling tot 17 μm . Op soortgelijke wijze heeft met goud gedoteerd germanium drie acceptorbanden waarvan de 0,015 eV band gewoonlijk wordt gebruikt voor detectie van golflengten tot circa 10 μm . De piek links in de voor dit materiaal geschetste kromme in fig. 6 is een gevolg van intrinsieke fotogeleiding die tegelijk met het extrinsieke effect optreedt. Deze piek kan worden weggenomen met een germanium filter en is voor de andere germanium detectormaterialen niet afgebeeld. Met kwik gedoteerd germanium is goed aan het atmosferische venster van 8 tot 14 μm aangepast. Zowel SBRC als Philips kunnen een groot assortiment extrinsieke detectoren leveren. Koper-gedoteerd germanium is een goed materiaal om onder gebruikmaking van de 0,04 eV acceptorband een reactie op circa 30 μm te verkrijgen. Wel moet het materiaal tot 10 K of lager worden gekoeld omdat bij hogere temperaturen de thermische energie grote aantallen elektronen in de acceptorband zal tillen. Voor het koelen van deze detectoren wordt doorgaans vloeibaar helium bij 4 K gebruikt. Om detectoren tot bij golflengten van circa 100 μm te laten aanspreken kunnen elementen uit de groepen III of V van het periodiek systeem worden gebruikt om germanium te doperen. Zo kunnen bijvoorbeeld met antimoon en borium niveaus op respectievelijk 0,0097 eV en 0,0014 eV worden verkregen en kunnen ze met koeling door vloeibaar helium tot 120 μm worden gebruikt.

In germanium-gedoteerde detectoren mag voor een bevredigende werking de verontreinigingsconcentratie de $10^{15}/\text{cm}^3$ niet overschreden. Het aantal atomen dat de invallende straling kan absorberen is dus veel kleiner dan in het geval van intrinsieke fotogeleiding. Extrinsieke detectoren worden dan ook gebruikt in systemen waarbij de straling veelvuldig in de detector wordt gereflecteerd totdat een redelijk deel van de fotonen is geabsorbeerd. Bij deze "integrerende" techniek moet gebruik worden gemaakt van een detectorkamer in combinatie met een dewar-vat, waarbij de straling binnenvalt door een geschikt venster (meestal germanium) om te voorkomen dat zich ijs op de voorzijde van het detectorelement afzet.

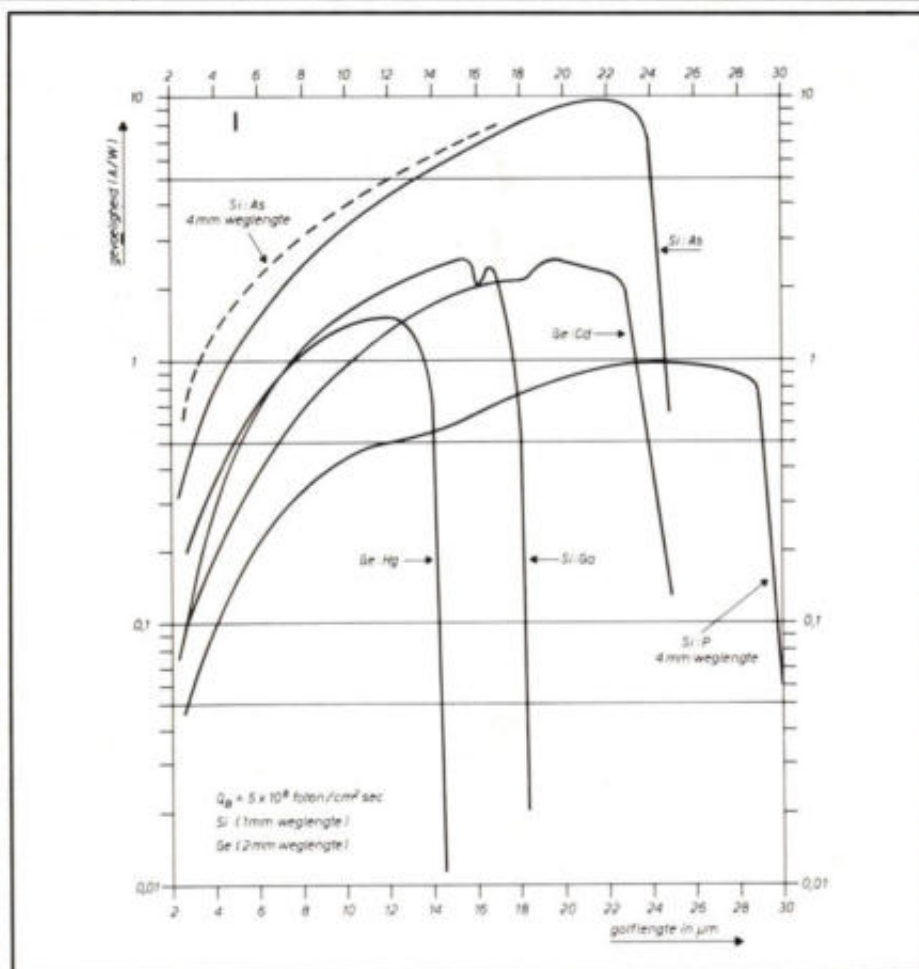


Fig. 7. Spectrale gevoelheden van door Santa Barbara Research Centre in Californië vervaardigde detectoren, waaronder extrinsieke silicium detectoren (rechts).

Extrinsieke detectoren zijn voor foton-detectie in de 15 tot 120 μm band de enige praktische componenten. Door andere halfgeleider materialen zoals galliumarsenide te gebruiken kan de grens van de maximale golflengte, dankzij de aanwezigheid van zeer ondiepe verontreinigingsconcentraties, tot circa 400 μm worden opgeschoven.

Zelfs bij kortere golflengten zoals 10 μm heeft de intrinsieke detector het extrinsieke type niet helemaal verdrongen, omdat de laatste door gebruik van zeer grote verontreinigingsconcentraties met zeer snelle responsietijden (tot circa 100 ps) kunnen worden uitgevoerd [2].

FOTOGELEIDING DOOR MIDDEL VAN VRIJE ELEKTRONEN

Fotogeleiding door middel van vrije elektronen wordt op grote schaal gebruikt in indiumantimonide voor golflengten van circa 0,1 tot 1 mm [2]. Het materiaal wordt tot een zeer lage temperatuur gekoeld zodat de elektronen niet gemakkelijk energie met het kristalrooster kunnen uitwisselen, hoewel ze dat onderling wel kunnen. De elektronen in een dergelijk materiaal kunnen dan ook zodanig zijn aangestoten dat hun effectieve temperatuur hoger ligt dan die van de omgeving.

De beweeglijkheid van dergelijke elektro-

nen hangt af van hun energie zodat de geabsorbeerde, invallende straling een verandering in de geleidbaarheid van het materiaal teweeg brengt. Dit verschijnsel staat bekend als fotogeleiding door vrije elektronen of ook wel door "hot-electrons". Bij indiumantimonide van het N-type met daarin waterstofverontreinigingen overlappen de energiebanden elkaar zodat het materiaal een "metaalachtig" gedrag vertoont met een ionisatie-energie gelijk aan nul bij 4 K. Deze overlapping kan worden voorkomen door het materiaal in een sterk magnetisch veld op te stellen.

Een indiumantimonide detector met vrije ladingdragers gedraagt zich in een magnetisch veld van 0,7 T en bij een temperatuur van 1,5 K als rechts in fig. 6 afgebeeld. Er is geen drempeleffect voor lange golflengten zoals bij andere fotogeleders en de absorptie van fotonen door vrije elektronen als ladingdragers is dan ook maximaal bij lange golflengten en onafhankelijk daarvan. Bij iets kortere golflengten neemt de absorptie van de fotonen af met het kwadraat van de golflengte.

Indiumantimonide detectoren met vrije ladingdragers zijn snelle detectoren voor de band tussen het verre infrarood en het microgolfgedrag. Ze vinden toepassing in de plasmaresearch, vastestof fysica, astrono-

Het kost niet meer dan 9 cent per contact om 24.926 gericht geïnteresseerde microcomputergebruikers te bereiken met uw advertenties in MicroMix, het grootste Nederlands-talige tijdschrift voor microcomputertoepassingen in de markt van de 'small business'.

Bel voor inlichtingen, een proefnummer, advertentietarieven of een plaatsingsopdracht Geert Vooren van Kluwer Technische Tijdschriften, tel. 05700-91493. U kunt ook schrijven naar Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

Kluwer Technische Tijdschriften bv
de vaktijdschriftenuitgevers op de
micro-electronica-markt van Nederland.

mie en in de spectroscopie van grote organische moleculen. De vereiste veldsterkte wordt vaak verkregen door middel van supergeleidende magneten.

Het bestaan van cyclotrontoestanden beneden alle landaubanden maakt afstembare infrarood detectoren met smalle bandbreedte mogelijk voor gebruik bij 4 K. De gevoeligheid van een dergelijke detector in een magnetisch veld van 0,9 T is aangegeven in fig.6. Door de magnetische veldsterkte te variëren kan de kromme langs de golflengte-as worden verplaatst.

HET FOTO-ELEKTROMAGNETISCHE EFFECT

Treffen fotonen een geschikt halfgeleidermateriaal dat in een sterk magnetisch veld staat opgesteld, dan worden de intrinsiek gevormde ladingdragers door het aangelegde magnetische veld zo gescheiden dat ze zich naar de tegenover gelegen zijden van het kristal verplaatsen. Tussen beide uiteinden van de detector ontwikkelt zich derhalve een potentiaalverschil dat enige overeenkomst vertoont met het hall-effect. Het verschijnsel kan niet extrinsiek worden opgeroepen omdat ladingdragers van beide polariteiten aanwezig moeten zijn. Het verschijnsel wordt niet op grote schaal toegepast, maar wel worden in een veldspleet gemonteerde indiumantimonide detectoren op commerciële basis vervaardigd als infrarood detectoren bij kamertemperatuur.

ANDERE DETECTOREN

Metaal-oxyde-metaal (MOM) puntcontactdetectoren hebben zich uit de microgolf puntcontactdiode ontwikkeld. Hoewel uiterst teer, is deze MOM-detector bruikbaar om er verschillende laser-golflengten vanaf ca. 5 μm mee te mengen zodat de frequenties ervan direct vergelijkbaar zijn met die van microgolfbronnen. Ook is het mogelijk om voor detectie van sub-millimeter straling het josephson-effect tussen twee supergeleiders te gebruiken [2].

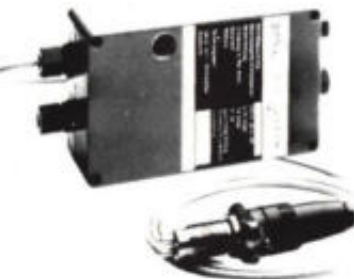
Literatuur

- [1] E.H. Putley: *Thermal detectors*, Topics in Applied Physics, vol. 19 on Optical and Infrared Detectors (Ed. R.J. Keyes), Springer Verlag, 1980.
- [2] E.H. Putley: *Modern Infrared Detectors*, Phys. in Tech., 4, 202 (1973).
- [3] High performance TGS Pyroelectric Detectors, Mullard Tech. Note 114, 1979.
- [4] *Pyroelectric Detector Application Notes*, Plessey Optoelectronics and Microwave Publication PS6011, 1979.
- [5] R.A. Lockett, M.A. Rose: *Ceramic Pyroelectric Infrared Detectors and their Applications*, Mullard Technical Publication M61-0020, 1981.
- [6] R.A. Lockett: *Low cost remotesensing radiometer, using the RPY89 infrared detector*, Mullard Tech. Note 138, 1980.
- [7] 8 to 14 μm single element CMT Infrared Detectors, Mullard Tech. Note 137, 1980.
- [8] M4RPY series 3 to 5 μm single-element CMT Infrared Detectors with thermoelectric cooling, Mullard Tech. Note 81, 1978.
- [9] M1RPY series 3 to 5 μm Multi-element CMT infrared detectors, Mullard Tech. Note 121, 1979.
- [10] The Santa Barbara Research Centre, Brochure, 1980.

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.

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

HOOGE SPANNING



HOOG VERMOGEN

Air-Parts heeft een compleet programma voedingen van FUG en Spellman voor hoge vermogens, hoge en middelhoge spanningen met verschillende soorten regelingen. Wij hebben misschien wel voor elke applicatie een voeding. Van 10.000 Ampère bij laagspanning tot 400.000 Volt bij kleine stromen.

Van gelijkspanning omzetters, modules voor inbouw, 19 inch rack-inbouw, plug-in tafelvoedingen tot systemen toe.

Eén telefoontje is voldoende voor uitgebreide documentatie of een bezoek van onze specialisten.



AIR PARTS
ELECTRONICS

Alphen a/d Rijn Postbus 255 Tel. 01720-43221
Brussel Hamoiriaan 1 Bus 19 Tel. 02-2418130

**VEELZIJDIG IN TEST-
EN MEETAPPARATUUR**

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

**Gedrukte
bedrading**
(professioneel)

Van de eenvoudigste
enkelzijdige tot de meest
ingewikkelde dubbel-
zijdige

DOORGEMETALISEERDE
prints.

Snelle levering, gunstige
prijzen. Ideaal voor uw
proefprint.

**DUGRAS BV**

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

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS DUGRAS

[illegible]

6800 / 6809 75x sneller

gaat de ontwikkeling van software voor uw 6800/6809 projecten met het harddisk subsysteem dat wij speciaal voor de MOTOROLA exorset en exorciser ontwikkelden.

Voorzien van uitgebreide utility's voor onderhoud, beheer en bescherming van bestanden.

Alle bestaande MDOS/XDOS software werkt zonder een enkele wijziging.

Capaciteit vanaf 10 megabyte.
Prijs vanaf f 11.750,- excl. BTW.

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c • P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven Holland • Phone (040) 453562 • Telex 51603

TELEFUNKEN ELECTRONIC NU BIJ ELINCOM



Elincom is
official distributor



Het sterke programma van Telefunken Electronic, zoals: LED's, optocouplers, displays, transistoren & diodes vindt u nu compleet bij Elincom, doorgaans op voorraad. Elincom maakt het u dus gemakkelijk.

Kies nu het telefoonnummer voor elektronische componenten:



05990- 14830



elincom

elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal Telex 53378

CANNON CONNECTORS

De NIEUWE LOW-COST 2000 D D-Subminiature connectorserie

- met volledig kunststof behuizing, zelfdovend volgens UL94VO
- met goudcontacten (selectief)
- laag in prijs
- 9, 15, 25, 37 en 50-polige uitvoering
- met dipsoldeer en Wire-Wrap aansluiting
- zelfde maatvoering als de andere D-Subminiature-series, hierdoor
- te gebruiken in combinatie hiermee
- te gebruiken met dezelfde accessoires

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?“ Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).

2000-D



avio-diepen bv



vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

Silicium-gate CMOS OpAmps

Gedurende de afgelopen jaren zijn silicium-gate CMOS-processen ontwikkeld ten behoeve van geheugencomponenten en logische schakelingen. Met de TLC271 OpAmp-familie komen de voordelen van CMOS nu ook binnen het bereik van de analoge wereld. Vermogens van slechts $10 \mu\text{W}$, extreem stabiele ingangsoffsetspanningen (drift $0,1 \mu\text{V}/\text{maand}$) en een enkele voedingsspanning (1 V is al voldoende) behoren nu voor de "OpAmp gebruiker" tot de mogelijkheden.

Met metaal-gate CMOS OpAmps werd weliswaar al eerder een dissipatie van $10 \mu\text{W}$ bereikt, maar deze IC's werden geplaagd door instabiele ingangsoffsetspanningen die een met de ingangsspanning toenemende drift vertoonden. Bovendien veranderden de offsetspanningen met de

tijd en temperatuur, zodat bijvoorbeeld comparators niet tot de praktische mogelijkheden behoorden.

Met het LinCMOS-proces (fig. 1) heeft men de offsetinstabiliteit onder de knie weten te krijgen door de metaal-gate te vervangen door met fosfor gedoteerd polysilicium. Dit

bindt de natriumionen die de bron van deze instabiliteit zijn. De nominale offset-drift coëfficiënten bedragen niet meer dan $0,7 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ en $0,1 \mu\text{V}/\text{maand}$. Geselecteerde typen zijn leverbaar met offsetspanningen van 10 , 5 en 2 mV .

BANDBREEDTE

Een verminderde junctiecapaciteit heeft een duidelijk positieve invloed op de snelheid van de transistoren. De TLC251/271 OpAmp heeft een bandbreedte tot $2,3 \text{ MHz}$ en een slew-rate van $4,5 \text{ V}/\mu\text{s}$. Dit zijn beduidend betere waarden dan bij metaal-gate CMOS producten en ze benaderen die van BiFET's.

Daarnaast kan met behulp van de biasselectie-aansluiting een optimum worden ingesteld ten aanzien van wisselspanningseigenschappen en opgenomen vermogen. Ingesteld in de „hoge bias modus” (pen 8 aan aarde) wordt de maximale snelheid bereikt bij een I_{DD} van 1 mA . Kan daarentegen met een bandbreedte van 100 kHz en een slew-rate van $0,04 \text{ V}/\mu\text{s}$ worden volstaan, dan wordt in de „lage” instelling (pen 8 tegen V_{DD}) een geringe I_{DD} van slechts $10 \mu\text{A}$ geprogrammeerd. Niet aansluiten van pen 8 resulteert in een tussenliggende vermogen/snelheid-combinatie.

Het zal duidelijk zijn dat door pen 8 met een geschikt signaal vanuit een microprocessor te sturen, de snelheid/vermogen-karakteristieken met behulp van software zo kunnen worden gewijzigd dat de levensduur van de batterijen wordt verlengd terwijl voor kritische taken de hoge snelheden behouden blijven.

PRINCIPESCHEMA

Fig. 2 geeft het prinsipschema van de TLC251-271. De schakeling is te verdelen in twee secties: links de differentiële ingangs-, versterker- en uitgangstrappen en

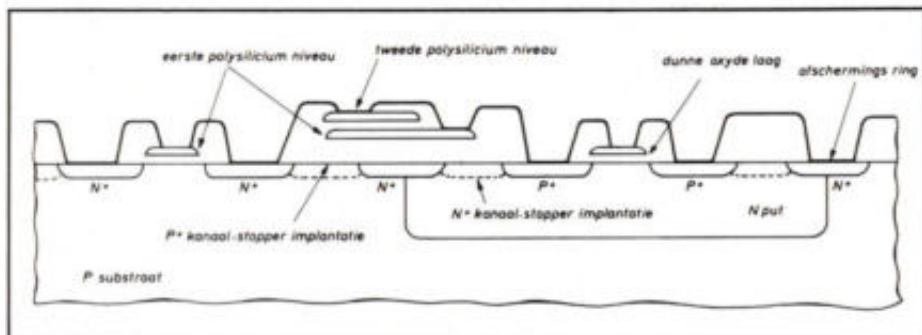
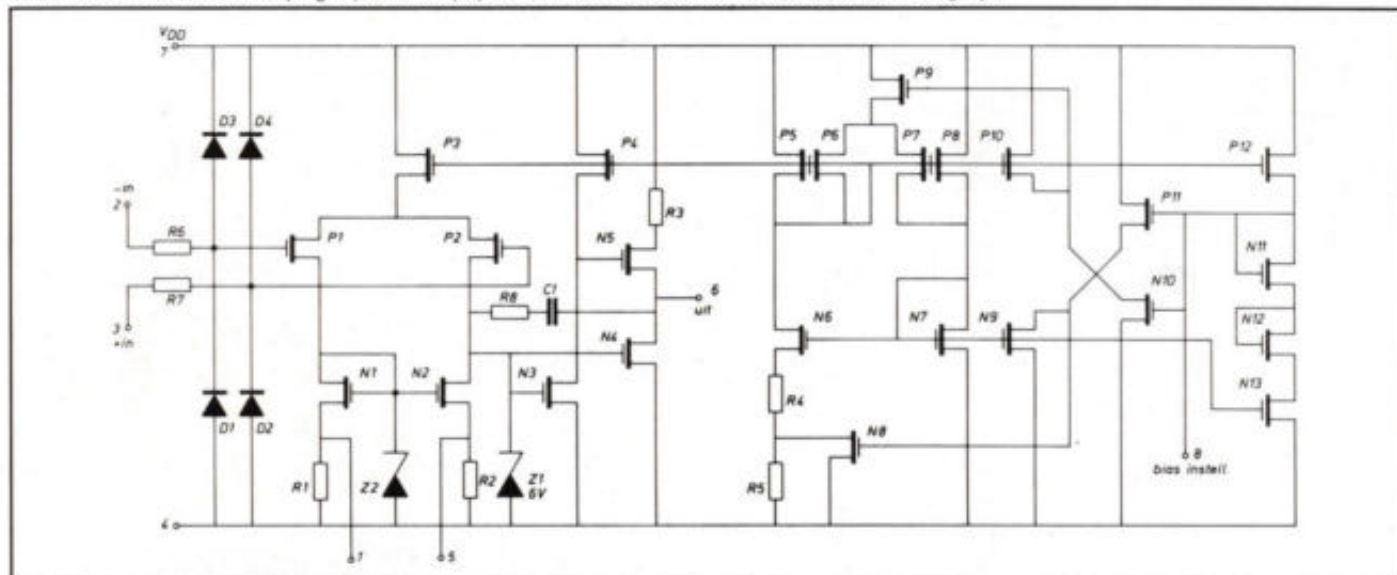


Fig. 1. LinCMOS lineair CMOS-proces met silicium-gate

Fig. 2. Prinsipschema van de TLC251/271. Kruislings gekoppelde transistoren voor de ingangsparen en de stroomspiegels zorgen voor een goed aangepaste offset. De geometrie van de schakeling is geoptimaliseerd om de ingangsruijs laag te houden. De instelbare bias wordt verkregen door omschakelen van de stroomspiegel ($10 \dots 1000 \mu\text{A}$) zonder dat daarvoor externe componenten nodig zijn.



Gould,...Innovatie en Kwaliteit in
Schakelende Voedingen.

GOULD MG, MMG, MGT

DE WERELDWIJDE STANDAARD

GOULD switching power supplies bieden, dank zij diverse patenten, hoge kwaliteit en betrouwbaarheid. Daardoor standaardiseren steeds meer fabrikanten en eindgebruikers op deze voedingen. Als u het hart van uw apparatuur een goed hart toedraagt, vraag dan direct documentatie aan via de antwoordcoupon, of informeer naar een proefmodel.

MG, MMG, MGT IN HET KORT:

- 25 tot 500 watt in 5, 12, 15 en 24 volt
- MGT heeft 3 uitgangen, 5 en 2x12 volt
- MTBF van 122 000 uur
- zeer hoog vermogen per cm³
- voldoen aan UL, CSA en VDE normen
- volledig beveiligd op spanning en stroom

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15

1241 CP KORTENHOEF

Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)

Telex: 43514 GISN NL

Antwoordnummer 1502
1200 WL KORTENHOEF

geen
postzegel
nodig

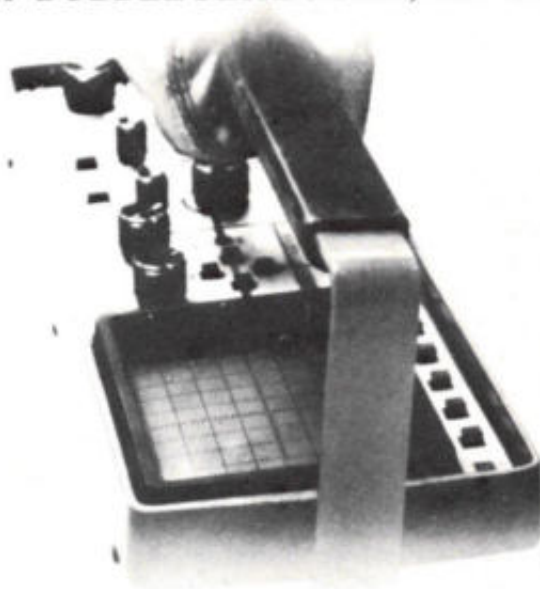
- ☐ MG-, MMG- en MGT Power Supplies:
☐ Hiflex Modulair Systeem
☐ Open Frame Switchers

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode :
Plaats :
Telefoon :



NICOLET'S

DIGITALE OSCILLOSCOOP
MET BUBBLEGEHEUGEN, DE '3091'



- 2 Kanaals/4000 punten geheugen per kanaal
- Horizontale- en verticale expansie tot 60x
- Zèér nauwkeurige cursor uitlezing
- 12 Bit dynamisch bereik
- Differentiële ingangen
- XY-YT recorder uitgang
- RS 232 interface
- Roll mode
- XY metingen
- 2 Referentiegeheugens
- Portable (8 kg)
- Remote bestuurbaar
- Pré-triggering tot 9 dagen

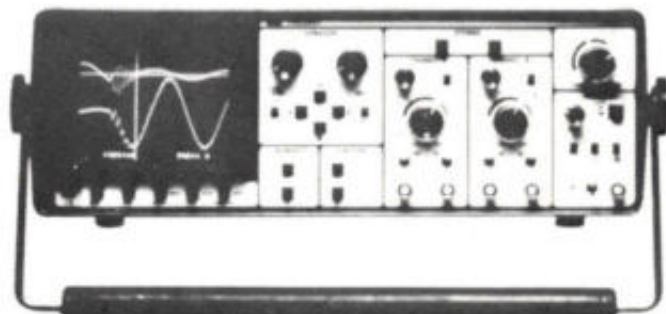


En nog veel meer!!!

Bel of schrijf voor de verrassend lage prijsinformatie naar:

NTE Nicolet

Afd. Test en Measurement Zuiderinslag 6, 3871 MR Postbus 81,
3870 CB Hoevelaken-Nederland Telefoon 03495-36124



 **GOULD**
Electronics

rechts de instelbare bias-schakeling. In de differentiële ingangstrap is het klassieke *long tailed pair* gebruikt. De PMOS-transistoren daarvan – P1 en P2 – fungeren als ingangstransistorpaar en P3 als stroombron. Het transistorpaar wordt actief belast door een stroomspiegel bestaande uit de NMOS-transistoren N1 en N2. De weerstanden R1 en R2 zijn in de stroomspiegel opgenomen om mogelijke offsets weg te regelen.

Als ingangs-gatebeveiliging fungeren twee paar dioden in tegenrichting: D1, D3 en D2, D4 die, aangesloten op de gates van de transistoren P1 en P2, beschadiging door mogelijke spanningspieken ten gevolge van statische elektriciteit voorkomen. De onbalans tussen de lekstromen van de protectiedioden vermindert de ingangsimpedantie tot ca. $10^{12} \Omega$ en verhoogt de ingangs bias-stroom tot ca. 1 pA.

Ongeveer de helft van de openlus-versterking wordt door de ingangstrap geleverd, de andere helft door transistor N3 die is belast met de stroombron P4. Transistor N3 stuurt vervolgens de uitgangstransistor N5. Compensatie van de versterkertrap tegen instabiliteiten wordt verzorgd door condensator C1 van ca. 12 pF. De compensatie is zo ontworpen dat bij een versterkingsfactor 1 een fasemarge van $50...45^\circ$ wordt bereikt.

De uitgangstrap bestaat uit een als sourcevolger geschakelde transistor N5 en een als stroombron geschakelde transistor N4 met lage versterking. Door voor de stroombron een MOS-transistor met lage verzadiging te gebruiken mag de uitgangsspanning, afhankelijk van de belasting, tot binnen $50 \mu V$ van de negatieve voedingspanning dalen.

De kortsluitbeveiliging tegen de negatieve voedingspanning gebruikt de drain-weerstand R3 om transistor N5 bij 55 mA in verzadiging te sturen. Transistor N4 is beveiligd tegen kortsluiting met V_{DD} door de gate ervan met behulp van de zenerdiode Z1 op ca. 6 V te houden. Een gangbare waarde voor de kortsluitstroom is ca. 15 mA.

Om lage ingangsoffset-spanningen te bereiken is een exacte aanpassing van de ingangstransistorparen vereist. Om invloeden van eventuele fluctuaties bij het productieproces tot een minimum te beperken worden MOS-transistorparen aangebracht binnen kleine cirkelvormige gebiedjes verspreid over een groot kristaloppervlak. Door kruislingse koppeling van deze gebiedjes worden eventuele verschillen uitgemiddeld. Dit resulteert in ongetrimde offsetspanningen van maximaal niet meer dan 2 mV. Kruislingse koppeling vermindert tevens de invloeden van thermische en mechanische spanningen. Dit resulteert in coëfficiënten van $0,7 \mu V/^\circ C$ en $0,1 \mu V$ /maand.

De ingangsruijs van de TLC271-251 is rechtsevenredig met de oppervlakte van de PMOS-transistoren en dus met de versterking gmp ervan. De ruijs van de ingang-NMOS-stroomspiegel daarentegen is

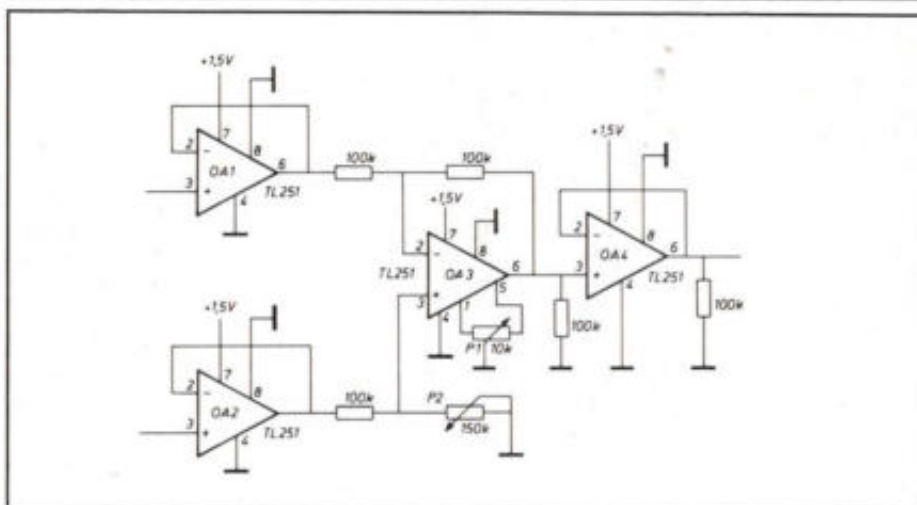


Fig. 3. Precisie instrumentatieversterker voor autonome, batterijgevoede instrumenten. Bij een hoge bias-instelling: bandbreedte = -3 dB bij 30 kHz; slew rate = $0,6$ V/ μ s; totale $I_{DD} = 190 \mu A$ bij maximaal signaal en $50 \mu A$ zonder signaal; temperatuurgevoeligheid 1% over een bereik van $0...70^\circ C$.

recht evenredig met de lengte/breedte-verhouding van het kanaal, of omgekeerd evenredig met de versterking gmn. Tot het uiterste opvoeren van de verhouding gmp/gmn zal dus de ruijs tot een minimum beperken. Binnen de grenzen van het geometrische en elektrische compromis is de genoemde verhouding zover opgevoerd dat bij 1 kHz een ruijs van 30 nV/ $\sqrt{Hz}$ verkregen wordt.

De voedingsstroom wordt over een bereik van drie decaden van 10 tot $1000 \mu A$ ingesteld door de transistorschakelaars P9 en N8 te activeren. Door de bias-aansluiting (pen 8) aan aarde te leggen wordt P9 geopend en N8 gesloten en wordt een hoge voedingsstroom ingesteld. Door pen 8 aan V_{DD} te leggen wordt P9 gesloten en N8 geopend wat een lage voedingsstroom oplevert. Door de bias-aansluiting te laten zweven (of op een spanning aan te sluiten die minstens $0,8$ V boven de aardpotential van $0,8$ V onder V_{DD} ligt) worden P9 en N8 gesloten, waarmee een gemiddeld niveau voor de voedingsstroom wordt ingesteld. De drie geprogrammeerde I_{CC} -ni-

veaus worden verkregen zonder gebruik van externe componenten.

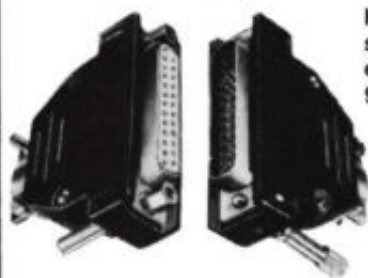
De eigenschappen van de operationele versterker nemen af naarmate de ruststroom wordt verlaagd. Wil de ontwerper zijn schakeling dus met een extreem laag vermogen laten werken dan dient een compromis te worden getroffen. Bandbreedte bij een versterking van $1 \times$, slew-rate en ruijs worden daarbij, zoals uit tabel 1 blijkt, het sterkst beïnvloed.

Voor een precisie-instrumentatieversterker is een combinatie van bijna alle karakteristieken van de TLC251 nodig – van hoge ingangsimpedantie tot superieure wisselspanningseigenschappen met in het bijzonder de stabiliteit ervan bij lage voedingspanningen. Autonome met een batterij gevoede instrumentatieversterkers werken meestal op een enkele voedingspanningen van 1,5 tot 3,0 V. Hoewel bepaalde metaal-gate CMOS OpAmps op voedingspanningen van niet meer dan 1 V werken, hebben die het ernstige bezwaar van grote instabiliteit van de ingangsoffset-spanning bij fluctuerende differen-

Tabel 1: TLC251/271 LinCMOS-OpAmps

Kenmerken			
– Enkele voedingspanning – Groot voedingsspanningsbereik: 1...16 V (TLC251) en 4...16 V (TLC271) – Hoge ingangsimpedantie ($10^{12} \Omega$) en lage bias-stroom (1pA) – Programmeerbare lage vermogensdissipatie/goede wisselspannings-eigenschappen			
bias	voedingsstroom	slew-rate	bandbreedte
laag	$10 \mu A$	$0,04$ V/ μ s	$0,1$ MHz
middel	$100 \mu A$	$0,6$ V/ μ s	$0,65$ MHz
hoog	$1000 \mu A$	$4,5$ V/ μ s	$2,3$ MHz
– Zeer stabiele offset-spanning $0,1 \mu V$/maand en een drift van $0,7 \mu V/^\circ C$. Selectietypen van 2; 5 en 10 mV. – Lage ruijs: 30 nV/$\sqrt{Hz}$ in de hoge instelling.			

Mini D-connectors voor computer en randapparatuur



Kappen met snap-of
schroefvergrendeling,
en D-connectors
9-15-25-37 of 50 polig



Omschakelaar voor
computer peripherals
RS 232 en centronics



C&K
components B.V.

Van Rijckevorselstraat 4
3972 ER DRIEBERGEN
telefoon: (03438) 18724
telex 70305

Monochrome
MONITOREN en DISPLAY UNITS
voor TEXT, GRAPHICS en VIDEO



Tetraco

fabrikant van
video monitoren

oplossend vermogen	: 10" pixels
bandbreedte	tot 70MHz
lijnfrequentie	15kHz tot 70kHz
beeldfrequentie	45Hz tot 100Hz
ingangssignaal	composite of gescheiden
uitvoeringen	in kast, op chassis of als pakket
standaard kleuren	wit, papierwit, groen, oranje, geelgr.

Tetraco monitoren zijn overal toepasbaar. De universele elektronica stuurt 12", 15", 17", 20" en 24" buizen met minimale defocussing in de hoeken. De solide constructie maakt de Tetraco monitor ook uitermate geschikt voor off-shore toepassingen.

Toepassingsvoorbeelden:

- 40kHz, 50Hz, fosfor GR geeft een haarscherp, niet geïnterlineerd beeld zonder flicker met 1024x768 punten.
- 33kHz, 72Hz, fosfor WD, LA of GH geeft zonder interliniëren een gestoken, helder beeld van 576x432 punten zonder spoor van flicker en op afstand afleesbaar.
- 65kHz, 100Hz geïnterlineerd, 15" buis met fosfor WD is geschikt voor 7000 karakters op A4 formaat zonder flicker.
- 15,625kHz, 50Hz, fosfor W is geschikt voor TV studio's en het afregelen van camera's.
- 15,750kHz, 60Hz is geschikt voor de Amerikaanse TV standaard.

Bei als U een display zoekt, zeker als U problemen heeft of met een nieuw ontwerp bezig bent.

F. Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda NL 076-222660 tlx.: 74397

Personal Instrumentation van

nieuw

Interactive
State
Analyzer

ISA

- 16 tot 80 kanalen
- 15 trigger/store states
- 60 woordherkenners
- 4 K geheugen per kanaal
- geschikt voor elke microprocessor
- disassemblers leverbaar (prijzen vanaf f 14.700,- exkl. IBM-PC)

**BEL VOOR
BROCHURES:
076-71 01 44**



**North West
Instrument
Systems.**

nieuw

Interactive
Timing
Analyzer

ITA

- 16 kanalen
- 100 MHz, extern of intern
- 10 ns in linear of in transition mode
- 5 ns glitch-detectie
- multi trigger mogelijkheden
- crosslinks met ISA mogelijk
- zoomfaciliteit met tijduitlesing (prijzen vanaf f 20.450,- exkl. IBM-PC)

Ook in combinatie leverbaar
(vanaf f 27.500,-).

Heerbaan 222
4817 NL Breda

Telefoon: 076 - 710144
Telex: 54953



tiële ingangsspanningen. LinCMOS-schakelingen daarentegen werken bij spanningen van 1 V al bevredigend, met grote stabiliteit op lange termijn en goede wisselspanningseigenschappen.

In een voorbeeld zijn drie OpAmps van het type TLC251; OA1, OA2 en OA3 geschakeld in een standaard configuratie voor instrumentatieversterkers. Een volgende - OA4 - als spanningsvolger geschakeld (fig.3) waarmee de voordelen van de superieure uitgangskarakteristieken van LinCMOS worden benut.

BIAS-SELECT

Bij een voedingsspanning van $V_{DD} = 1,5$ V kunnen door de wijze van aansluiten van pen 8 twee werktstanden worden ingesteld. Door dit punt aan aarde te leggen worden de beste wisselspanningseigenschappen verkregen: -3 dB bij 30 kHz en een slew-rate van $0,6$ V/ μ s. Bij maximaal signaalniveau bedraagt de voedingsstroom 190 μ A terwijl de schakeling in rust 50 μ A trekt. Door een lager vermogensniveau in te stellen (pen 8 tegen V_{DD}) nemen niet alleen de prestaties af, maar neemt ook I_{DD} met een orde van grootte af.

De hoge ingangsimpedantie van de schakeling maakt het verder mogelijk om signalen te meten die afkomstig zijn van signaalbronnen met een impedantie van verscheidene M Ω , zonder deze te belasten.

Er is voorzien in twee instelmogelijkheden: P1 om de ingangsoffset-fout te corrigeren en P2 voor de CMRR-instelling. De temperatuurgevoeligheid van de uitgang bedraagt over het werktemperatuurbereik van $0^\circ - 70^\circ$ C minder dan 1%.

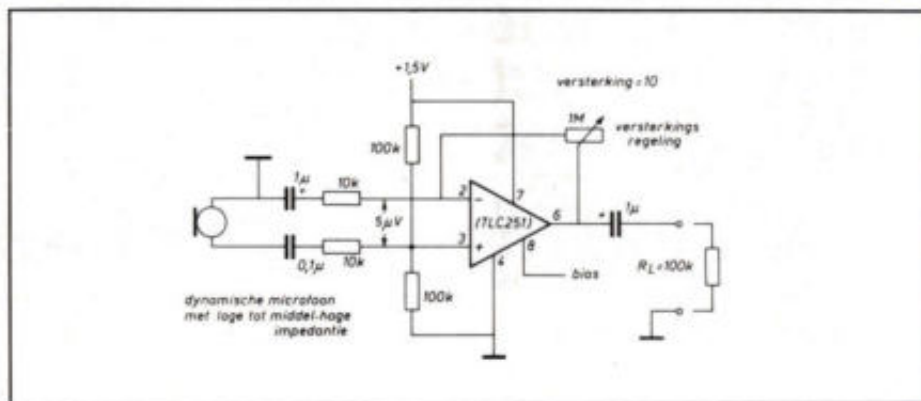


Fig. 4. Microfoonvoorversterker gevoed uit een 1,5 V kwikcel; totaal volume in SO-behuizing: 1 cm³; bij hoge bias-instelling $I_{DD} = 30$ μ A; bandbreedte: 27 Hz...19 kHz (-3dB); bij lage bias-instelling $I_{DD} = 4$ μ A en bandbreedte: 27 Hz...4,8 kHz.

Een andere toepassing waarvoor LinCMOS-OpAmps beter geschikt zijn dan bipolaire typen is een microfoonvoorversterker (fig. 4). Het gebruik van de TLC251 maakt het mogelijk om de voorversterker direct vanuit een kwikcel te voeden.

In de hoge bias-modus zal de TLC251 ca. 30 μ A voedingsstroom trekken en 45 μ W dissiperen. De bandbreedte van de schakeling loopt dan van 27 Hz tot 19 kHz vlak.

Moet het gedissipeerde vermogen verder worden verlaagd dan kan de TLC251 naar een lagere instelling worden geschakeld wat een voedingsstroom van 4 μ A bij een vermogensdissipatie van 6 μ W oplevert. In dat geval neemt de bandbreedte af tot 27 Hz...4,3 kHz waarmee echter nog steeds aan de eisen van telecommunica-

tiesystemen en zaalversterkers kan worden voldaan.

Dubbele en viervoudige LinCMOS-OpAmps met soortgelijke specificaties zullen binnen afzienbare tijd worden uitgebracht. Omdat als gevolg van de industrieel gestandaardiseerde configuratie van de aansluitpennen geen vrije pennen meer beschikbaar zijn voor het programmeren van de instelling door de gebruiker zelf, stelt de fabrikant de vermogensdissipatie in op laag, gemiddeld of hoog. De gebruiker zal bij de bestelling ervan zijn wensen kenbaar moeten maken.

In een wat verdere toekomst zal LinCMOS zeker geschikt blijken voor besturingschips als tijdschakelaars en CMOS-comparators.

texas instruments is óók: CMOS op.amp's

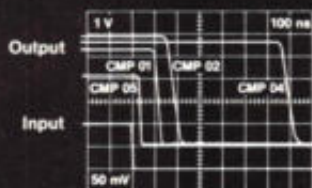
Bijvoorbeeld de TLC251 en 271 low power CMOS op.amp's voor voedingsspanningen vanaf 1-16 volt. Het LINCOS[®] silicon-gate procedé garandeert superieure stabiliteit ($4V_{OS} = 0,1$ μ V/maand) én extreem lage bias + offset stromen ($0,1$ pA). Flexibel door extern programmeerbare I_{DD} ($10/150/1000$ μ A) en slew rate. Uit voorraad leverbaar. Meer weten? Bel toestel 142/143.



KONING EN HARTMAN

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

THE PROFS



Deze precisie-comparatoren schakelen op het juiste moment; CMP-01, CMP-02, CMP-04, CMP-05

Of U nu snelheid primair acht, nauwkeurigheid, of beide, de comparatoren van PMI komen U tegemoet en bieden tevens een hoge mate van betrouwbaarheid onder extreme condities.

Opmerkelijke functionaliteit treft U aan bij onze viervoudige uitvoering CMP-04 en de met een latch-circuit uitgevoerde CMP-05.

Alle modellen leverbaar in Mil.std-883- en Chip-uitvoering.

Specificaties $V_s = \pm 15 \text{ V}$; $V_s = \pm 5 \text{ V}$
voor CMP-05; $T_a = 25^\circ \text{C}$.

		CMP-01E	CMP-02E	CMP-05E
$V_{os} \text{ mV}$	max	0,8	0,8	0,25
$TC \text{ Vos } \mu\text{V}/^\circ\text{C}$	max	8,0	8,0	7,5
$I_b \mu\text{A}$	max	0,6	0,05	2,5
$AV_o \text{ V/mV}$	min	200	200	8
$t_{pd} \text{ ns (5mV o.d.)}$	max	180	270	55
$CMRR \text{ dB}$	min	94	94	86
$CMVR \text{ V}$	min	$\pm 12,5$	$\pm 12,5$	$\pm 3,0$



PRECISION MONOLITHICS INC
EEN BOURNS ONDERNEMING

Bourns (Nederland) B.V.
Postbus 37
2270 AA VOORBURG
tel: 070-874400 tlix: 32023

At your service!

BOURNS

PANTEC
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

TOONAANGEVEND OP HET GEBIED VAN
MULTIMETERS EN PANEELMETERS INTRODUCEERT NU

ELEKTRONISCHE ALARMAPPARATUUR.



1. Elektronische alarmcentrale type PAN 502.

Universeel toepasbaar in elke vorm van beveiligingssysteem.

2. Een gas- en rookalarmgever type "SOS-GAS".

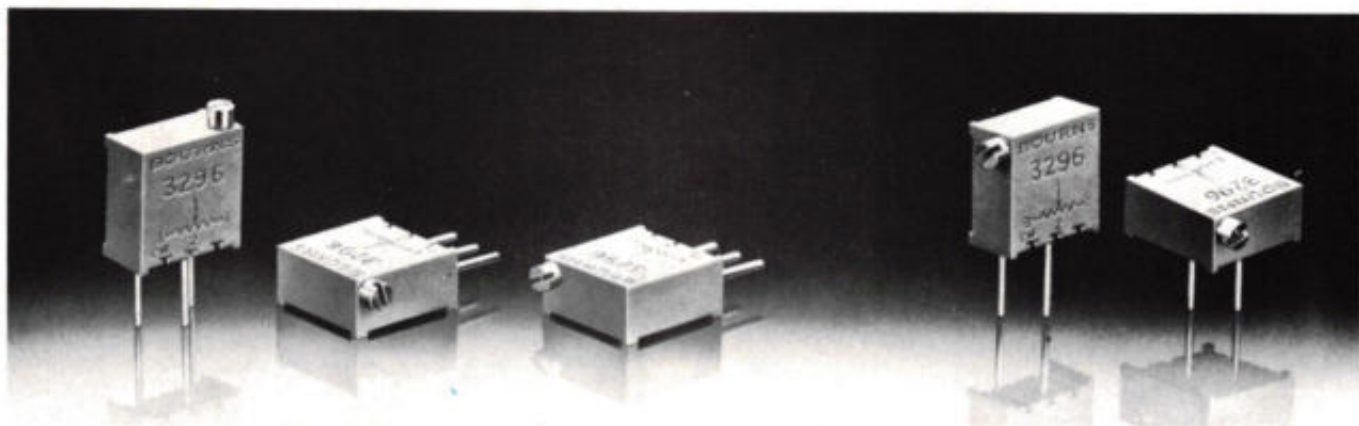
Direkt insteekbaar in stopcontact, 220V., inclusief "buzzer". Detecteert alle soorten gas.

3. Universele 12 VDC gasalarm type PAN 504.

Inclusief relais-alarmuitgang en met ingebouwde "buzzer".

CARLO GAVAZZI PRAXIS B.V.
PANTEC DIVISION
Willem Barentszstraat 1
2315 TZ Leiden
Tel. 071 - 217014 Tlx 39239

Vraag documentatie aan en ontdek onze concurrerende prijzen.



BOURNS model 3296:

Het smallere alternatief!

Ons nieuw model 3296 is een 25-slagen cermet trimmer, die U door zijn dikte van slechts 4,8 mm aanzienlijke ruimtewinst biedt.

Met zijn korte levertijd, 5 verschillende pin-configuraties, aantrekkelijke specificaties en

lage prijs, is deze trimmer ook in uw applicatie een goede keus. Uitvoerige documentatie op aanvraag verkrijgbaar.

**Model 3296: Als het
fijntjes moet blijven!**

**BOURNS
(NEDERLAND) B.V.**

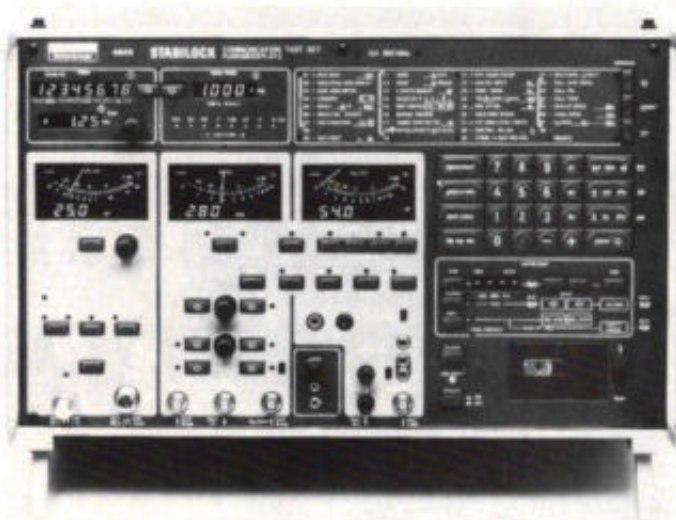
Postbus 37
2270 AA VOORBURG
tel: 070-874400 tlx: 32023

At your service!

BOURNS®

SCHLUMBERGER: ONBETWIST MARKTLEIDER IN KOMPLETE MOBILOFOONMETINGEN

Schlumberger, specialist op het gebied van mobilfoontestapparatuur introduceert de nieuwe set type 4040.



- * overzichtelijke groepering van de bedieningsorganen
- * eenvoudige bediening door programmeergeheugen
- * uitstekende signaalkwaliteit
- * uitbreidbaar tot compleet computergestuurd systeem
- * groot aantal opties leverbaar (ook naderhand te monteren)
- * analoge + dig. displays voor RF amplitude/modulatie- en voltmeter

ENERTEC

Schlumberger

Dit is slechts één van de sets uit het programma!

Vraag uitvoerige documentatie of maak een afspraak voor een demo.

vi tronic

Vitronic Meetapparatuur B.V., Mechelaarstraat 17, 4903 RE Oosterhout
Telefoon 01620-51440 – Telex 54617

set your sights



Datatransmissie connectors • Microwave componenten
• **Coaxiale connectors** meer dan 2000 verschillende typen, o.a. BNC - N - TNC - UHF - SMA - SMB - SMC - MHV - SHV - BNO - TRIAX - TWINAX enz. (waarvan 200 typen uit voorraad te leveren) • **Oscilloscope probes** diverse uitvoeringen uit voorraad leverbaar • **Ribbon cable en Sub D connectors** • **Circuit Boxes** • **Adaptors**

see the range Greenpar

CGE ALSTHOM

NEDERLAND BV

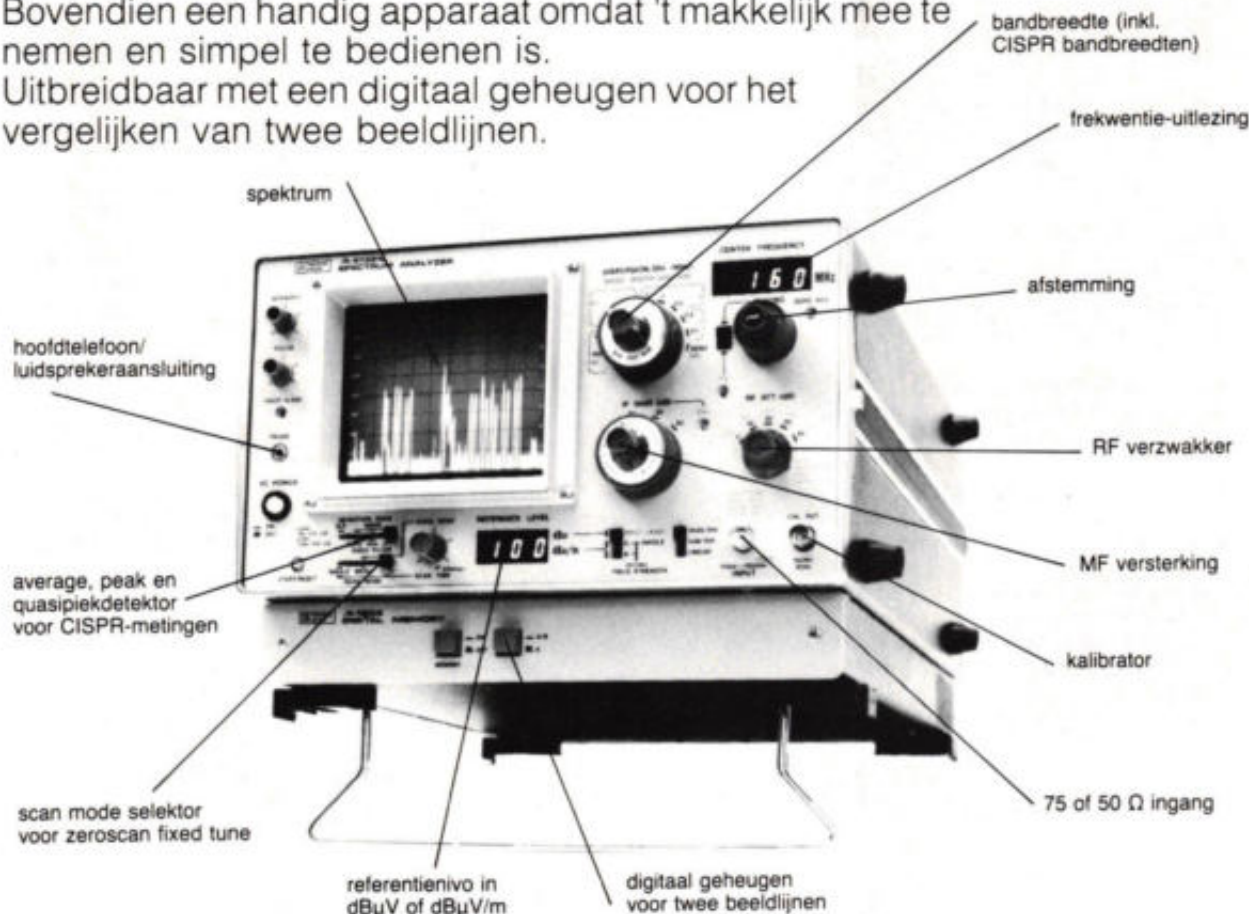
Koninginnegracht 64, Den Haag, telefoon (070) 60 88 10;
Postbus 85.860, 2508 CN Den Haag. Telex 31045.

SNEL INZICHT IN STOORSTRALING

Takeda Riken's spektrumanalyser TR4132N is het instrument bij uitstek om uw storingsproblemen mee te lijf te gaan.

Bovendien een handig apparaat omdat 't makkelijk mee te nemen en simpel te bedienen is.

Uitbreidbaar met een digitaal geheugen voor het vergelijken van twee beeldlijnen.



- ☐ de TR4132N is geschikt voor het meten van
 - * stoorspanning
 - * stoorstraling
 - * frekwentiespektrum
 - * veldsterkte (inclusief CISPR/FCC/VDE)
 - * kabel-tv-netten
- ☐ frekwentiebereik 100kHz-1000MHz
- ☐ ingangsgevoeligheid beter dan 5dBµV
- ☐ analoge rekorder-uitgang voor registratie
- ☐ batterij-optie
- ☐ leverbaar met raam-, dipool- en log-periodische antennes
- ☐ leverbaar met kunstnetwerken, stroomtangen en absorbing clamps
- ☐ uitvoering 75 of 50 ohm
- ☐ prijs TR4132N f 17.995,- ex. btw. (koersafhankelijk)



KONING EN HARTMAN

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

BON

stuurt u mij meer informatie over
het meten van stoorstraling met de
TR4132N spektrumanalyser

naam: _____
bedrijf: _____
afdeling: _____
adres: _____
plaats: _____
telefoon: _____

in open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en
Hartman, antwoordnummer 764, 2500 VV den haag

83A147E

BEDRIJFSTIJDSCRIFTEN

Honeywell 50 jaar in Nederland

Om het feit te memoreren dat Honeywell in 1934 Nederland ontdekte, gaf het personeelsblad „Regelrecht” in januari een speciaal en fraai uitgevoerd nummer uit dat de lezer meevoert in vijf decennia bedrijfsgeschiedenis, verdeeld over evenzoveel hoofdstukken. Overigens wordt niet alleen Honeywell's wel en wee in beeld gebracht, maar zijn op vrijwel alle pagina's feiten en feitjes opgesomd die de wereld van toen bepaalden. De landing van de Uiver in Melbourne (1934), de beëdiging en val van het tweede kabinet Van Agt (1981), de Falklandcrisis in 1982 en een heleboel daartussen. In 1983 vonden volgens de redactie van Regelrecht geen gedenkwaardige gebeurtenissen plaats. Verder veel foto's van mensen, huizen en dingen.

Neues von Rohde & Schwarz

Een andere krasse vijftiger is de Westduitse onderneming *Rohde & Schwarz*, die ter ere van dit gouden jubileum een 92 pagina's dikke „Neues” uitbracht. Het blad opent met de bijna Amerikaanse start van R&S: in de parterre van een huurhuis in München, nog net niet in de spreekwoordelijke garage dus. Tal van foto's, vergeelde historische exemplaren en, vooral, veel mooie kleurenplaatjes, illustreren de ontwikkeling van het brede gamma producten van deze onderneming op het gebied van meettechniek en zend- en ontvangtechnieken. Natuurlijk laten de samenstellers van „Neues” ook de groei en segmentering van de onderneming zelf niet onaangevoerd.

ICL Wereld

Het januarinumnummer van het computermagazine van *ICL Nederland BV* kondigt een uitbreiding aan van de gedistribueerde wer-

kende mainframes uit de serie ME29. Verder in dit nummer aandacht voor ICL's trader-point dealerorganisatie, uitbreiding van systemen voor de detailhandel en een verslag van het Rijswijkse hypotheek-advisiebureau FDC dat zich tot voor kort alleen richtte op particuliere huizenkopers, maar nu een gat in de markt denkt te hebben gevonden. Sinds kort verleent FDC ook diensten aan de makelaardij en wel door het op Viditel ter beschikking stellen van woonlastenberekeningen en toetsingen voor het verkrijgen van gemeentegaranties.

Kennelijk zijn de goede bedrijfsresultaten waarvan de eerste pagina van *ICL Wereld* gewag maakt, verkregen door alles aan te pakken waarmee winst te behalen valt. ICL blijkt namelijk ook te handelen in avocado's, samen overigens met *Softwarehouse Resource* in Enkhuizen. Beide firma's schijnen onder „avocado” echter niet zozeer iets eetbaars te verstaan als wel een nieuw toepassingsprogramma voor microcomputers uit ICL's DRS20-serie, toegesneden op de wensen van de advocatuur.

Onderwijs Informatie

Het januari-nummer van *Onderwijs Informatie*, een uitgave van *Philips Nederland*, is tien bladzijden dik en gaat in diverse artikelen in op de relatie tussen onderwijs en het fenomeen „microcomputer” (lees natuurlijk: P2000). Ook informeert het de onderwijskundige beknop over de mogelijkheden van het modulaire videosysteem Matchline. Verder in dit nummer een paar onderwerpen waarvan de educatieve waarde weliswaar evident is, doch waarvan tezelfdertijd de rechtstreekse relatie met Het Onderwijs zich waarschijnlijk onttrekt aan het gezichtsveld van eenvoudige lieden zonder enigerlei pedagogische aantekening of andere schriftelijke bewijzen van bevoegdheid tot lesgeven in het reguliere onderwijs. Voor zulken is het blad dan ook niet bedoeld.

Leerzaam is zeker het artikel over halfgeleider-beeldopnemers (CCD-chips), en het toepassen van micro-elektronica in CV-ketels kan leraren op enige termijn zeker helpen de financiële pijn van het inleveren te verzachten. Over de vraag hoe de „werkers in het veld” een stukje over spuitbusen met contact-spray en anti-coronakak zullen evalueren, kan de leek slechts gissen.

Hewlett-Packard Journal

Het decembernummer van dit altijd lezenswaardige blad completeert een in oktober begonnen serie artikelen over de technieken die zijn gebruikt in HP's ultrasoonbeeldsystemen voor medische diagnostiek.

„Opmerkelijke dingen kunnen gebeuren als niet-verwante technologieën elkaar kruisen”, zo begint een artikel dat verslag doet van een inderdaad opmerkelijke ontwikkeling waarvan in 1979 de eerste resultaten naar buiten kwamen. Het betreft hier

de vervaardiging van capillaire kolommen als medium voor de gas-chromatografie, niet op basis van de conventionele, tot capillaire dimensies getrokken glasbuisjes, maar volgens een methode die rechtstreeks is afgeleid van het fabricageproces voor glasvezels. Gas-chromatografie vereist tussen het punt van injectie en het punt van detectie een inert medium dat in het ideale geval geen enkele interactie mag vertonen met het te transporteren gasmonster. Hoewel glas op dit punt betere eigenschappen heeft dan het vroeger gebruikte roestvrij staal, is het in veel gevallen toch nog te actief. Drie HP-ingenieurs die zich met deze materie bezighielden brachten in 1978, op zoek naar verwerkingsmogelijkheden van beter geschikte materialen (zoals kwarts), een kennelijk inspirerend bezoek aan een HP-laboratorium, ingericht voor vervaardiging van glasvezels.

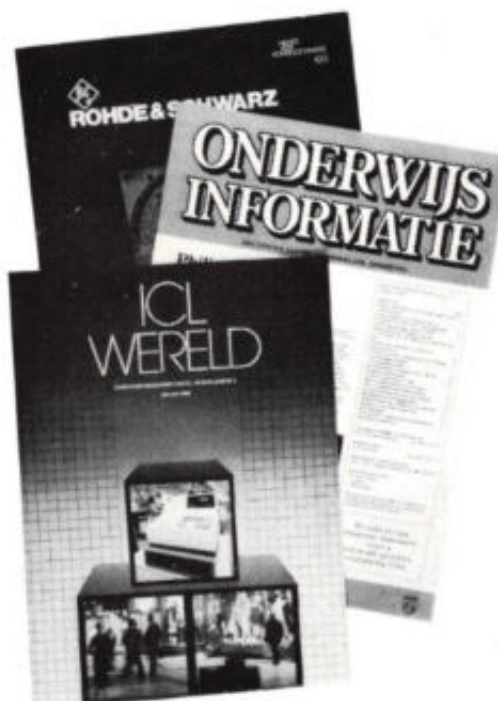
Na de eerste hoopgevende resultaten met kwarts, zijn inmiddels sterk verbeterde en zeer flexibele capillaire vezels beschikbaar met lengten tot 50 m en diameters van 530 µm.

BROCHURES EN CATALOGI

Thermo-elementen, weerstandthermometers, compensatiekabels, temperatuurmeters, -regelaars en -recorders en kalibratie-apparatuur zijn uitvoerig gespecificeerd in een nieuwe 28 pagina's tellende catalogus van **Tempcontrol**.

Inl.: Tempcontrol BV, Industrial Electronic Products, Postbus 481, 2270 CL Voorburg (070) 476431.

Onlangs verscheen een uitgebreid handboek over halfgeleider-druktransducenten van de fabrikant **Sensym Inc.** Het boek beslaat 160 pagina's, geeft technische specificaties over druktransducenten en bovendien gedetailleerde informatie over de definities van de gepubliceerde nauwkeurigheidsniveaus alsmede de betekenis daarvan voor



bepaalde toepassingen. Verder zijn er allerlei assemblage-tips in te vinden, geïllustreerd door verklarende figuren. Ook bespreekt het handboek uiteenlopende toepassingen voor drukopnemers.
 Inl.: MCAtronic, Postbus 1152, 2280 CD Rijswijk (015) 134940.

Uitvoerige technische specificaties van het programma microschakelaars van de Zwitserse fabrikant **Sodeco-Sala AG** zijn bijeen gebracht in een pas verschenen brochure.

Inl.: Landis & Gyr, Postbus 444, 2800 AK Gouda (01820) 27777.

Met zijn totale omvang van 464 pagina's kan de catalogus-1984 van **Tektronix** gerust een dikkert worden genoemd. Het Engelstalige boek geeft een complete opsomming van het instrumentenprogramma van deze fabrikant, dat ondermeer bestaat uit oscilloscopen en daaraan gerelateerde instrumenten, automatische testsystemen, systemen voor microprocessor-ontwikkeling, logica-analysatoren, meetinstrumenten voor de telecommunicatie en de TV- en videotechniek, plotters, grafische werkstations enz. enz. Daar kleur bij een aantal van deze produkten een belangrijke rol speelt, zijn de eerste vijftien pagina's voorzien van kleurenfoto's.

Doordat het boek zich per hoofdstuk niet uitsluitend beperkt tot het behandelde instrument maar ook veel aandacht besteedt aan algemene aspecten van de meettechniek, heeft het tevens het karakter van een naslagwerk dat nog jaren zijn waarde kan bewijzen.

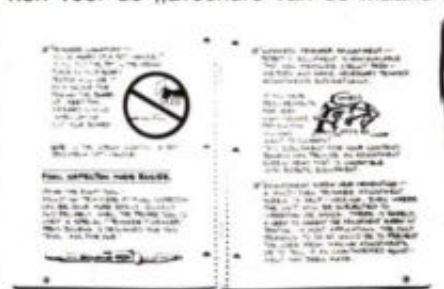
Inl.: Tektronix Holland NV, Postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp (02968) 1456.

„Kopen of huren?“ is steeds vaker een punt van overweging bij bedrijven die voor kortere of langere periode willen beschikken over elektronische instrumenten. Het feit dat die mogelijkheid tot huren bestaat en in diverse gevallen aantrekkelijke kanten heeft, zal daaraan niet vreemd zijn. De Nederlandse vestiging van **Euro Electronic Rent** heeft kortelings de catalogus-1984 uitgebracht waarin huurlustigen zich

kunnen oriënteren op een veelheid van te huren meetinstrumenten en computerapparatuur en alle aan huurtransacties verbonden voorwaarden.

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

Soms belandt op het bureau van de redactie een brochure die opvalt door een originele aanpak. Zouden we een prijs toekennen voor de „Brochure van de Maand“,



dan zou deze keer een boekwerkje van **Bourns** erg hoge ogen hebben gegooit. Kennelijk ging de „Trimpot-Division“ van genoemde firma gebukt onder het probleem dat velen het onderwerp trimpotentiometers van nature niet beschouwen als het fascinerendste gebied in de elektronica. Om het belang van hun produkten te onderstrepen, heeft Bourns nu de verschillende eigenschappen en toepassingen van de desbetreffende componenten en hun keuzecriteria samengebracht in een

speels uitgevoerde brochure, getiteld *Trimmer Primer*. Het geheel is uitgevoerd als zo'n echt ouderwets schoolschrift (blauwe lijntjes en rode kantlijn) dat is gevuld met 29 geheel met de hand beschreven bladzijden die zijn opgevolgd door (v)luchtige schetsen en cartoons.

Inl.: Bourns (Nederland) BV, Postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.



HARTING

Harting Min-D Connectors



Jobarco levert alle connectors uit het Harting-programma. Verkrijgbaar in 5 verschillende uitvoeringen. Met 9, 15, 25, 37 en 50 polen, volgens Mil-C-24308. Onze documentatie geeft u alle bijzonderheden. Een telefoontje en u weet er het fijne van.

jobarco bv

voor kabels, wie anders?
 Stephensonstraat 2
 Industrieterrein
 Zoeterhage, wijk 23
 postbus 183
 2700 AD Zoetermeer
 tel. 079-319313
 telex: 32333

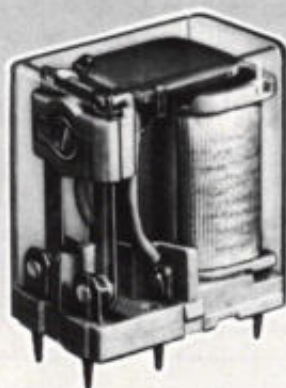


TEK PRODUCTS

1984

Computer Graphics Products Software
 Plug-in & Portable Oscilloscopes OEM
 Data Comm Testers Logic Analyzers C
 GPIB Programmable Instruments Signa
 al Processing Systems Semiconductor
 Test Systems Curve Tracers Cable Test
 ers Microcomputer Development Pro
 TV Demodulators Vectorscopes Gene
 rators Waveform & Picture Monitors A
 Automatik-Messungsmittel-Gesellschaft

PRINTRELAIS



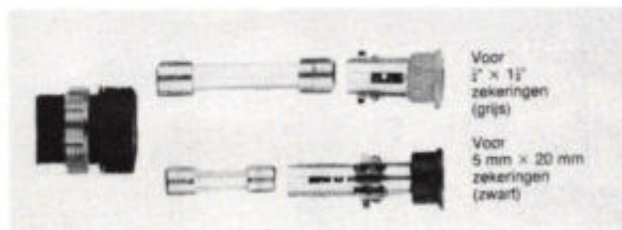
PRINTRELAIS met 2 sterkstroom contacten voor 6A, 3,5 kv isolatie en een nominaal spoelverbruik van slechts 100 mW.
Ook in TTL-compatiebele uitvoering voor 5 volt met spoel van 400 OHM.
Afmetingen: 20 X 30 X 34 mm.

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

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN - NL. POSTBUS 140
TEL: 030 - 780813 TELEX 47600

Smitt
RELAIS

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm ($\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2}$) en 5 x 20 mm
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

Voor nog meer zekerheid:

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

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



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv



K.V.G./HESTEL

**KRISTALLEN
KRISTALFILTERS
KRISTAL OSCILLATOREN**



**Kristallen
Microprocessor kristallen
Kristalfilters**

800 Hz - 200 Mhz
1,3 Mhz - 150 Mhz.
Gangbare frequentie bereiken 9 Mhz - 30 Mhz.
Monolitische filters
9 Mhz - 30 Mhz.
1 Mhz - 90 Mhz.
1 Mhz - 60 Mhz.
1 Mhz - 60 Mhz.
4 Mhz - 30 Mhz.
4 Mhz - 20 Mhz frequentie tolerantie 0,5 ppm - 5 ppm

**Kristaldiscriminatoren
Kristal Oscillatoren
Oscillator I.C.
V.C.X.O.'s
T.C.X.O.'s**

Ultrasonore Kwartsplaten

500 KHz - 30 Mhz.

Benelux Agent:

Nieuw adres:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751.
Bezoekadres: Groen van Prinstererweg 17 - 3731 HA De Bilt.

DIGITALE MULTIMETERS

Het programma van CIE biedt een tweetal 3½ digit digitale multimeters met ingebouwde transistortester en twee meters met ingebouwde capaciteitsmeting. De multimeters verschillen onderling door hun basisnauwkeurigheid van 0,5% of 0,1%.

Opmerkelijke eigenschappen van de CIE-meters zijn:

- Centrale bereikschakelaar. De centrale bereikschakelaar zorgt voor een grote mate van bedieningsgemak. Doordat de schakelaar is uitgevoerd met een "vrijloop" is het tevens mogelijk door de bereiken te schakelen zonder daarbij te contacten te gebruiken. Dit verlengt de levensduur van de met goudcontacten uitgevoerde schakelaar.
- Standaard zijn de meters gecombineerd met een transistortester of capaciteitsmeter. De transistortester maakt h_{FE} meting van 0...1000 mogelijk terwijl de ingebouwde capaciteitsmeter condensatoren aan kan van 1 pF tot 20 µF.
- Siemens meetbereik. Een uitzonderlijk standaard meetbereik is het Siemens-bereik. Deze geleidbaarheidsmeting van 0,1 nS tot 2 µS heeft het gevolg dat dit instrument weerstand meet tot 10.000 MΩ.
- Hi/Lo meting.
- Diode-testfunctie.

De standaard meetbereiken van deze meters zijn:
DC/AC-spanning: 100 µV...1000 V
DC/AC-stroom: 0,1 µA...10 A
Weerstand: 100 mΩ...10.000 MΩ
Capaciteit: 1 pF...20 µF
h_{FE}-meting: 0...1000
Diode test.

Inl.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51500.

DIGITALE TEMPERAATUUR-PANEELMETER

Met de nieuwe digitale temperatuur-paneelmeter van het Westduitse bedrijf ETA kunnen temperaturen op zes meetpunten afwisselend worden gemeten en aangeduid. Het meetinstrument, type DCF, is hiertoe uitgerust met een multiplexer. De tijd tussen de omschakeling van het ene naar het volgende meetpunt is door middel van een knop op het paneel eenvoudig in te stellen tussen een en zes seconden. Desgewenst kan ook op handbediening worden



overgegaan; met behulp van een drukknop kan dan naar een ander meetpunt worden overgeschakeld. De temperatuur van het gekozen meetpunt wordt duidelijk door grote, heldere zevensegment LED's aangegeven. Het display omvat 3½ digits. De digitale temperatuurmeter is zowel voor Pt100- als alle andere gangbare thermokoppels leverbaar. De serie omvat een groot aantal typen met een temperatuurbereik variërend van -20°C tot +1600°C. Alle worden gekenmerkt door een hoge nauwkeurigheid.

Het instrument is ondergebracht in een kunststof behuizing van 96 x 96 x 150 mm, die is uitgevoerd volgens beschermklasse IP50. De meter kan bij een omgevingstemperatuur van 0...+55°C worden gebruikt. Het meetinstrument is standaard

uitgevoerd voor een voedingspanning van 220 V/50 Hz, maar ook andere wissel- en gelijkspanningen zijn mogelijk.

De paneelmeter kan naar keuze extra worden uitgerust met een BCD-uitgang of een analoge uitgang 0(4)...20 mA, terwijl ook een uitgangssignaal van 10 mV/°C of 2 mV/°C tot de mogelijkheden behoort. Via aparte klemmen kan zonodig een houdsignaal worden afgegeven. Naast de uitvoering voor temperatuurmeting is de digitale paneelmeter ook leverbaar voor het meten en signaleren van spanning en stroom; hierbij zijn verschillende meetbereiken mogelijk: spanningen van 0,001 V tot 1000 V en stromen van 0,001 mA tot 10,00 A.

Inl.: Jacs Koopman BV, postbus 150, 3960 BD Wijk bij Duurstede (03435) 72275.



TEMPERATUUR-DMM

Keithley Instruments heeft de lijn systeemcomponenten uitgebreid met het model 195T, een Systeem Temperatuur DMM. Model 195T biedt alle mogelijkheden van de 195 Systeem DMM, inclusief een directe temperatuuruitlesing. In het temperatuurmeterbereik kan het instrument metingen verrichten van -220 °C...+630 °C met een resolutie van 0,01 °C.

Het model 195 T is ontworpen om in combinatie met de Pt100 RTD sensor te worden gebruikt. Om opwarming van de sensor te voorkomen is de stroom door de sensor geminimaliseerd tot minder dan 1 mA. Daar Pt100 sensoren een voorspelbare weerstandsverandering geven bij temperatuurwijzigingen zijn temperatuurmetingen mogelijk met een grotere nauwkeurigheid dan met thermistorsensoren. Dankzij uitgekende software wordt automatisch de probeerstand gemeten d.m.v. een 4-draads methode en de uitlezing berekend. Metingen zijn uitleesbaar vanaf het display of via de IEEE-bus, zowel in °C als in °F.



Temperatuurkalibratie kan via het voorpaneel geschieden. Sensorfouten rond de 0 °C kunnen met de kalibratieprocedure worden geminimaliseerd. Afgezien van de directe temperatuuruitlesing, biedt het model 195 T de flexibiliteit van een volledige programmeerbare systeem DMM. Voorpaneel- en achterzijde-ingangen bieden de gebruiker de mogelijkheid om selectief te schakelen tussen de temperatuur-ingang via het frontpaneel en een weerstand-ingang via de achterzijde. Een 100 punts databuffer, die hoog, laag en gemiddelde continu berekent, biedt de gebruiker de mogelijkheid om een serie metingen op te slaan. Andere aantrekkelijke eigenschappen zijn de "nul knop", digitale kalibratie en externe trigger.

Inl.: Keithley Instruments BV, Arkelsedijk 4, 4206 AC Gorinchem (01830) 25577.

EMI

De EMI-organisatie in Nederland maakt deel uit van de wereldwijd vertakte THORN-EMI groep.

EMI Services Benelux BV te Uden produceert grammofoonplaten en muziek-cassettes en distribueert deze, evenals video-cassettes, naar diverse landen in Europa.

In verband met benoeming van de huidige functionaris in een ander bedrijfs onderdeel, is op onze cassette-afdeling de vakature ontstaan van

produktieleider (m/v) (H.B.O.-niveau)

De afdeling heeft als doelstelling het produceren van muziekcassettes.

De taken van de produktieleider bestaan o.m. uit:

- organiseren en coördineren van de werkzaamheden op de afdeling;
- leidinggeven aan ca. 40 medewerkers;
- samenwerken met collega's van andere disciplines, zoals Planning, Technische dienst en Kwaliteitsdienst.

Wij stellen aan kandidaten de navolgende eisen:

Opleiding:

- H.T.S. elektronika of fysische techniek of vergelijkbaar niveau.

Kennis:

- theoretische en praktische elektronika- of geluidstechnische kennis;
- managementtechnieken, zoals stijlen van leidinggeven, organisatieprincipes, efficiënt en effectief organiseren etc.

Ervaring:

- 5 - 10 ervaring als deskundige in geluidstechniek of tapeverwerking;
- enige jaren ervaring in leidinggevende functie.

Uw schriftelijke sollicitatie, waarin tenminste vermeld personalia, opleiding en ervaring, kunt u sturen naar: afdeling personeelzaken, Industrielaan 24, 5406 XC Uden.

**EMI SERVICES
BENELUX BV**

LASCAR ELECTRONICS

DIGITALE PANEELMETERS 3½ EN 4½ DIGIT IN LED EN LCD UITLEZING

DPM 10

Laag vermogen 3½ digit LCD

- * digital hold
- * 200mV volle schaal
- * programmeerbare decimale punt
- * aanstuurspanning 7,5 - 15 VDC

NIEUW



DPM 40

Kompakte 3½ digit LED met licht sterke LED's

- * slechts 16 mm diep
- * 200mV volle schaal
- * programmeerbaar voor b.v. spanning en stroom
- * aanstuurspanning 5 VDC

NIEUW



DPM 60

4½ digit LCD met digital hold

- * gebouwd rondom Intersil's ICL 7129
- * 0.1 % nauwkeurig
- * 200 mV of 2V volle schaal
- * 10 µV resolutie
- * aanstuurspanning 7,5 - 15 VDC

NIEUW



Het pakket omvat verder paneelmeters in DIN behuizingen, counters en timers.



AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl

MICROGOLF VERSTERKER

Sinds de introductie van de eerste solid-state microgolf signaalgeneratoren 15 jaar geleden is het frequentiebereik van elk nieuw model toegenomen. Het uitgangsvermogen over het totale bereik is echter niet evenredig meegegroeid. Bij het toepassen van externe versterkers moest tengevolge van technische beperkingen steeds een aanvaardbaar compromis worden gevonden tussen bandbreedte en uitgangsvermogen. Nieuwe technologische ontwikkelingen maakten het Hewlett-Packard mogelijk een versterker met een uitgangsvermogen van minimaal 100 mW over het gehele bereik van 2 tot 20 GHz te construeren.

Deze versterker, de HP 8349A, kan worden toegepast om testsignalen van sweepers, signaal generatoren en synthesizers op te peppen voor bijvoorbeeld het meten van antenne-stralingsdiagrammen, RFI-metingen e.d. Wanneer de output -5 dB of hoger is, kan het frontpaneel worden afgelezen met een resolutie van 0,1 dB, zodat in de meeste gevallen geen extra vermogensmeter nodig is.

Dank zij zijn lage ruisgetal (13 dB) en een versterking voor zwakke signalen, die 20 à 25 dB bedraagt, kan deze versterker zeer goed worden toegepast als voorversterker voor meetinstrumenten. De gevoeligheid van spectrumanalysatoren en frequentietellers kan met de HP 8349A worden verbeterd met 15 à 20 dB. Het dynamisch bereik van scalaire netwerkanalysatoren kan op dezelfde wijze met minstens 20 dB worden vergroot.

De HP 8349A kan een zeer aantrekkelijk alternatief zijn voor



toepassingen waar anders versterkers met lopendegolfbuizen worden gebruikt.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland BV, Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK Amstelveen (020) 472021.

SNELLE SCHAKELTRANSISTOREN

Philips brengt zes nieuwe snelle schakeltransistoren in TO-220 omhulling uit voor toepassing in industriële en consumentenapparatuur. Drie van deze transistoren, de BUV 26, 27 en 28 zijn bedoeld voor gebruik in schakelvoedingen, motorregelingen en converters. De maximaal toelaatbare vermogensdissipatie is 65 W. De collector-emitterspanningen en de piekcollectorstroom ($V_{CE(sat)}$ en I_{CM}) zijn respectievelijk 180 V/25 A, 240 V/20 A en 400 V/15 A. Speciale "A" versies met een hogere collector-emitterspanning zijn eveneens beschikbaar. De afschakeltijd van 40 ns maakt

deze transistoren speciaal geschikt als emitterschakelaar voor de uitgangstransistor in een schakelvoeding.

Voor soortgelijke toepassingen is het type D44Q5 bedoeld. Deze heeft een afschakeltijd van 130 ns, een maximaal toelaatbare vermogensdissipatie van 31 W, de collector-emitterspanning is 300 V en de piekcollectorstroom bedraagt 20 A. De BU406 en 407 tenslotte zijn hoofdzakelijk bedoeld voor toepassing in afbuigeenheden voor zwart/wit TV en monitoren. Bij deze typen is de maximale collectorstroom 10 A en de maximale vermogensdissipatie 60 W. Voor de BU406 is de collector-emitterspanning 400 V, voor de BU407 is dat 330 V.

BETROUWBARE VOCHTMETER

Vocht meten in het gebied van 0 tot 10 ppmv stelt hoge eisen aan sensor, apparatuur en controle-mogelijkheden. Met als basis de robuuste Al_2O_3 opnemer van E+H is, in samenwerking met BASF, voor dit meetgebied reeds enige tijd geleden een eenkanaals, microprocessorbestuurd instrument (WMY 670) ontwikkeld en in de praktijk beproefd. Mede door de succesvolle toepassingen van dit instrument introduceert Endress + Hauser nu de WMY 678 voor 8 meetpunten. Hierdoor is een automatische nulpuntscorrectie mogelijk voor een lage prijs.

Enkele belangrijke eigenschappen:

- sensor kan direct in het proces tot 200 bar, 50 m/sec;
- storingsvrije signaaltransmissie tussen opnemer en meetversterker door toepassing van pulsfrequentie-modulatie;
- zeer nauwkeurige linearisering en omrekening van dauwpunt



naar ppm met digitale uitlezing;

- meetbereik 0...10 ppmv tot 0...1000 ppm, naar keuze;
- 8 continue analoge uitgangen 0/4...20 mA, lineair met ppm;
- nauwkeurige alarmering, over gehele meetbereik instelbaar;
- automatische nulpuntscorrectie (offset) d.m.v. droog ijkgas;
- leverbaar in explosieveilige uitvoering door galvanische scheiding met opto-coupler;

Inl.: Endress + Hauser BV, postbus 350, 1490 AJ Bussum (02159) 31351.

SOFTWARE DRIVERS VOOR μ MAC4000-SERIE

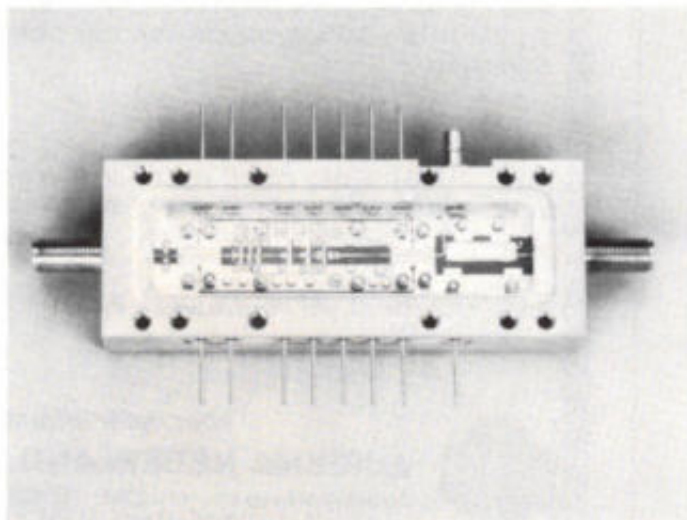
Een software ondersteuningspakket is aan de bestaande reeks toegevoegd, te weten een pakket dat draait onder RT-11 van DEC. Via aanroepbare subroutines kan eenvoudig gebruik worden gemaakt van de I/O van de μ MAC4000-serie. Deze subroutines formateren de commandostring, genereren en controleren de "check-sum" ontrafelen de antwoordstring van de μ MAC, converteren de antwoordstring naar getallen en verzorgen tenslotte de volledige foutafhandeling. Programma's kunnen geschreven worden in BASIC of Fortran, gebruikmakend van LSI-11, PDP-11 of VAX systemen.

Voor de HP-86 en HP-87 is een nieuwe driver ontwikkeld, waarin met behulp van de "call" functie de μ MAC wordt aangesproken. Dit pakket behandelt formatering van de commandostring, het genereren en controleren van de "checksum", het ontrafelen van de antwoordstring, het checken van de status en tenslotte het afhandelen van foutmeldingen.

De snelheid van de Apple driver is aanmerkelijk opgevoerd; bij een 48-kanaals scan met een factor 12 en bij een 12 kanaals scan met een factor 7,8, tot resp. 7,65 en 3,0 seconde.

De software driver ondersteunt nu de Apple "super" high speed seriële interfacekaart.

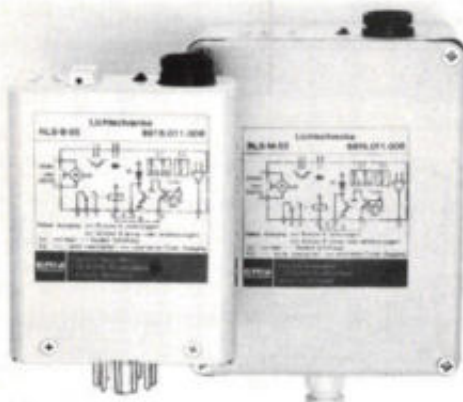
Inl.: Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51080.



ERNI

Fasop - Systeem

fotocellen met glasvezelsensoren



ongevoelig voor vreemdlicht
 modulatiefrequentie 25 kHz
 schakelsnelheid 4 kHz
 relais- en elektronische uitgang
 NPN of PNP 80 V/110 mA
 licht-donker omschakelbaar
 aantrek- en afvalvertraagd tot 30 sek.
 instelbare hysteresis
 instelbare gevoeligheid
 aansluitingspanning 24 V.AC/DC of 220 VAC



glasvezelkabels
 voor detectie via een gescheiden zender en ontvanger
 of reflecterende detectie
 met PVC-, teflon of metalen mantel
 sensorkoppen in vele vormen
 voor objecten kleiner dan 0,01 mm

Bel of schrijf voor meer informatie naar:



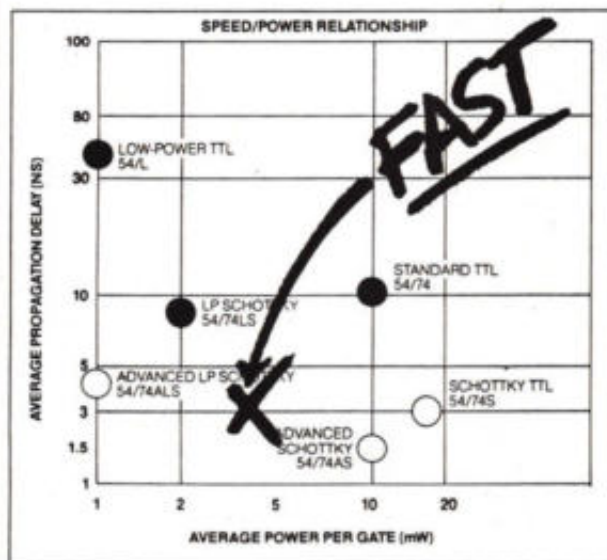
van vliet
 Vlielandseweg 20
 Postbus 65
 2640 AB Pijnacker
 telefoon 01736-4960*

van vliet
 uw componenten in
 komponenten

AURIEMA NEDERLAND b.v.

officiële
FAIRCHILD
distributeur

HOE SNEL IS FAST?



FAST is de enige digitale reeks met een snelheid die 30% groter is dan low-power Schottky.

Meer dan 60 types zo uit voorraad leverbaar;
 bovendien wordt de FAST reeks elke week
 uitgebreid met een nieuw type.

FAST Databoek uit voorraad Fl. 7,50



Voor méér informatie
AURIEMA NEDERLAND B.V.
 Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
 Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl

VIDEO DAC

Intech Microcircuits Division heeft een verbeterde versie van de populaire video DAC's VDAC-040500H/060500H/0805H uitgebracht onder modelnummers VDAC-0405R, VDAC-060500R en VDAC-0805R. De R-versies hebben referentie wit- en blanking-signalen gesynchroniseerd met de data-ingangen. Dit voorkomt gedeeltelijk oplichtende punten aan de rechterkant van het beeld als gevolg van niet-gesynchroniseerde lijnterugslag.

Model VDAC-0805R heeft 8-bits resolutie (256 grijsniveaus), model VDC-0605R heeft 6-bits resolutie (64 grijsniveaus) en de VDAC-0405R heeft 4-bits resolutie (16 grijsniveaus). De update rates van deze DAC's bedraagt meer dan 100 MHz en de settling time is 4 ns voor het 4 bit model. Deze DAC's zorgen voor een zeer schoon videosignaal plus composite sync en blanking levels volgens RS-170 en RS-343. De DAC's hebben registers voor de data ingangen en besturingsignalen. De DAC-ingangen zijn ECL compatibel en werken op een enkele -5,2 volt voeding. De behuizing is 24 pin DIL en is beschikbaar met MIL-STD-883B screening.

Int.: CN Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996360.

MINIATUUR NTC THERMISTORS

Philips introduceert twee reeksen miniatuur NTC (negatieve temperatuur coëfficiënt) thermistors. Het betreft de series

COMPONENTEN



626 en 633, beide met een reactietijd van minder dan 1 seconde. Deze opnemers in miniatuur parel-omhulling kunnen worden gebruikt als temperatuurvoelers en in meet- en compensatieschakelingen voor toepassingen in een agressieve omgeving. Ze kunnen worden geleverd in weerstandswaarden tussen 1 k Ω en 1 M Ω , en met toleranties van $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ en $\pm 20\%$. Voor de materiaalconstante B is gekozen voor een hoge waarde tussen 2075 en 4100 K, wat een grote elektrische gevoeligheid oplevert. De temperatuurcoëfficiënt ligt tussen -2,3%/K en 4,6%/K.

Bij de 626-serie is de thermistor ondergebracht in een glazen buisje met twee radiaal gemonteerde vertinde CuNiFe draden. Deze omhulling is in twee versies verkrijgbaar, een standaarduitvoering met een buislengte van 33 mm en een

miniaturuitvoering met een lengte van 6,4 mm. Voor beide uitvoeringen is de maximaal toelaatbare vermogensdissipatie 100 mW. Van de 633 serie bestaan drie uitvoeringen. Een is er ondergebracht in een 12 mm lang glazen staafje met axiaal geplaatste vertinde CuNiFe draden, de andere twee zijn uitgevoerd als naakte parel om direct in het te meten object te kunnen worden geplaatst. De naakte parel uitvoering is er zowel met radiaal als axiaal geplaatste massieve platina-iridium aansluitdraden. Het temperatuurbereik waarbij ze kunnen worden toegepast loopt van -55 tot +300°C voor de glazen versies, en van -55 tot +200°C voor de naakte uitvoeringen.

ELEKTRONISCH CODESLOT

Automated Security heeft een elektronisch codeslot ontwikkeld en onder de aanduiding KL306 op de markt gebracht. Het apparaat werkt met een 4-cijferige code die wordt opgebouwd uit de cijferreeks 0 t/m 9.

Het produkt kan universeel worden toegepast voor beveiligingssystemen, voor het scherp/onscherp schakelen van alarmsystemen alsmede toegangscontrole. Het codeslot is geschikt voor elk beveiligings- en alarmsysteem, ongeacht het fabrikaat of het type van het toegepaste centrale controlepaneel, aangezien zowel een puls- als een maak/verbreekuitgang vrij kunnen worden geprogrammeerd. Programmering voor alleen spanningsuitgang is eveneens mogelijk.

Na het intoetsen van de juiste code, wordt het relaiscontact omgelegd. Nadat de juiste code is ingetoetst, komt het relais in de beginpositie terug.

Het apparaat is beveiligd tegen manipulatie en het breken van de code door een wachttijd van 5 seconden tussen twee opeenvolgende codes. De pulstijd van 5 seconden maakt het mogelijk met behulp van het slot een elektromagnetische deuropener te bedienen.

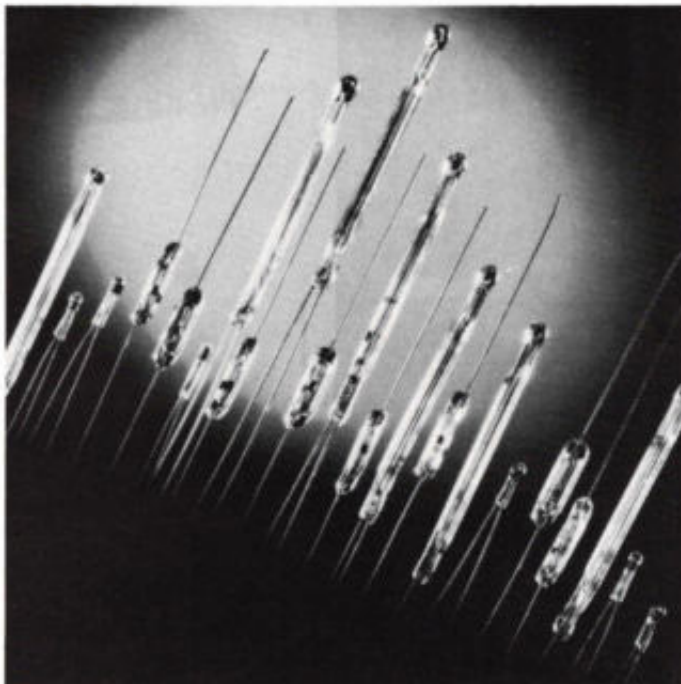
Het elektronische codeslot is voorzien van vrij programmeerbare LED-indicaties. De groene LED-indicatie geeft bijvoorbeeld aan dat het apparaat niet is geactiveerd, de rode dat het is geactiveerd en dat het contactrelais is omgelegd en de gele indicatie geeft de status van het systeem aan. Het elektronische slot heeft een behuizing van kunststof en is voorzien van aluminium frontplaat. Het apparaat is compact van formaat met de afmetingen 102 x 73 x 40 mm. KL 306 is door een microschakelaar beveiligd tegen sabotage en heeft verder in de 24-uursgroep een alarmvoorziening tegen doorknippen van de bekabeling.



Int.: Automated Security Benelux BV, postbus 9016, 5602 LA Eindhoven (040) 446881.

GRONDSTOF VOOR PRECISIE POTENTIOMETER

Novatechnik KG te Ostfildern (West-Duitsland), producent van precisie-potentiometers, past, teneinde optimale eigenschappen en een zeer hoge levensduur van zijn "Dinopot" potentiometers te verkrijgen, diallyftalaat (DAP) toe als materiaal voor de grondplaat en weerstandsbaan. Deze hoogwaardige kunststof is een produkt van Synres-Almoco BV te Hoek van Holland. Meer dan ooit tevoren worden immers aan elektronische componenten strenge eisen gesteld met betrekking tot betrouwbaarheid en kwaliteit. Er zijn minstens drie reeksen



**GENERAL
INSTRUMENT**

Op-To-Date Meer licht in het duister, ook bij daglicht

General Instrument ontwikkelde de ILLUMINATOR, een LED lamp met een fantastische lichtopbrengst en zichthoek, geplaatst in een robuuste behuizing.

Deze LED lampjes zijn speciaal bestemd als vervanging van 0,5W gloeilampjes.



Nieuw zijn ook de zeer veel licht gevende GROENE LED chips in de LED lampjes; bargraphs en displays van General Instrument.

Aan het reeds omvangrijke programma van General Instrument werden recentelijk 25 nieuwe optocouplers toegevoegd:

- optisch geïsoleerde triac drivers
- (> 5,3 KVac) isolatiespanning optocouplers
- VDE-10Kv optocouplers
- optisch geïsoleerde 10 Mbs logic gates
- interrupters

Het optionele Opto-plus burn-in programma voorziet de optocouplers van een nog hogere betrouwbaarheid.

**General Instrument, natuurlijk
in het leveringspakket van Techmation
Electronics.**

Als u alles wilt weten van het General Instrument optoelectronische programma, vraag dan direct even het nieuwe opto-data boek 1983 aan.



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

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

criteria die de keuze van DAP persmassa's bepalen voor de productie van zowel ronde draai- als langwerpige schuifpotentiometers.

Met betrekking tot de verwerkingseigenschappen geldt dat de harsbasis van het materiaal van de grondplaat en van de weerstandsbaan gelijk is, waardoor bij het persen een zeer innige verbinding ontstaat. De sterke verdichting geeft verder zowel aan de grondplaat als aan de weerstandsbaan een vlak, spiegelglad oppervlak. De belangrijkste eigenschappen van DAP persmassa's zijn de hoge hitte-bestandheid en maatstabiliteit tot boven 180°C, uiterst geringe water- en olie-opname, buitengewoon goede bestandheid tegen chemicaliën en een zeer goede slijtvastheid van de weerstandsbaan, waardoor meer dan 100 miljoen bewegingen van het sleepcontact mogelijk zijn. De combinatie van de gunstige warmtecapaciteit en warmtegeleidbaarheid van zowel de grondplaat als van de

weerstandsbaan voorkomt verder, dat eventueel gecondenseerd vocht beviest bij snelle temperatuurdaling.

De som van de elektrische isolatie-eigenschappen van DAP voldoet aan de hoge eisen. Ook bij extreme schommelingen van temperatuur en luchtvochtigheid blijven deze eigenschappen optimaal, terwijl de vochtcoëfficiënt ideaal is voor potentiometers, namelijk hoogohmig bij een hoger vochtgehalte.

De Diallyftalaat-Novotechnik-Potentiometer "Dinopot" vindt vanwege zijn betrouwbaarheid, bedrijfszekerheid en lange levensduur mede door de gunstige materiaaleigenschappen steeds meer toepassing. Deze toepassingen betreffen bijvoorbeeld het zogenaamde "elektronische gaspedaal" en de knikbescherming in gelede autobussen in de automobielin-dustrie, de weginstelling bij kunstsstofspuitgietsmachines in de industriële machinebouw en verder kleine machines,

bijvoorbeeld voor de elektronische besturing van naaimachines.

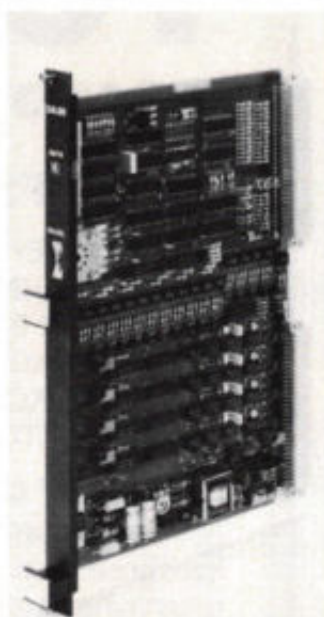
Inl.: Synres Almoco BV, postbus 18, Hoek van Holland (01747) 4342.

ADC EN DAC MODULEN VOOR PC20

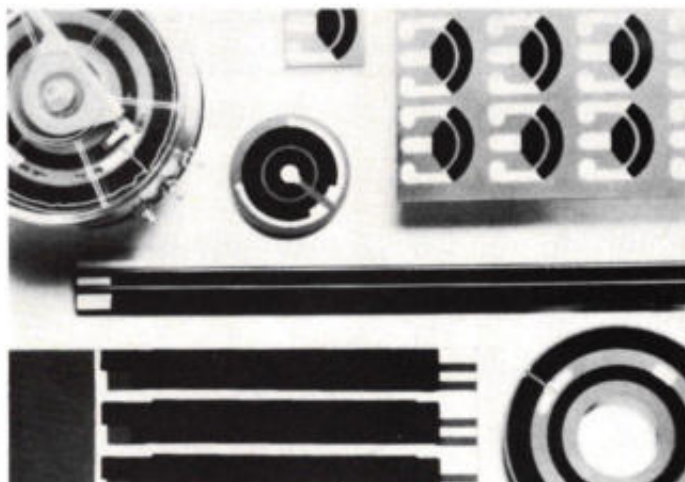
Aan de uitgebreide reeks modules voor de PC20 programmeerbare besturing van Philips zijn twee typen toegevoegd. Het zijn de AD20 analoog/digitaal-omzetter met 8 ingangen en de DA20 digitaal/ analoog-omzetter met 4 uitgangen.

Het omzetten van een analoge naar een digitale waarde in de AD20 vindt per ingang beurtelings plaats met 10-bit nauwkeurigheid, en duurt 100 µs per ingang. De analoge ingangsschakeling van de module wordt gevormd door een multiplexer met 8 differentiële ingangen, daarna volgt een instrumentatieversterker met drie instelbare versterkingsniveaus en tenslotte een AD-omzetter. De binaire waarde die de AD-omzetter levert wordt vervolgens omgezet in een BCD-waarde en aldus in 3½ decade aan de PLC aangeboden.

De DA20 is een digitaal/analoog-omzetter die een uit drie decaden bestaande BCD-waarde uit het kladblokgeheugen van de PC20 accepteert. Het omzetten van spanning in stroom gebeurt met een tolerantie van 0,25%. Voor beide modules geldt dat ze gestandaardiseerde spanningen en stromen kunnen verwerken van 0...10 V, 0...20 mA of 4...20 mA, afhankelijk van een doorverbinding op de print. Elke

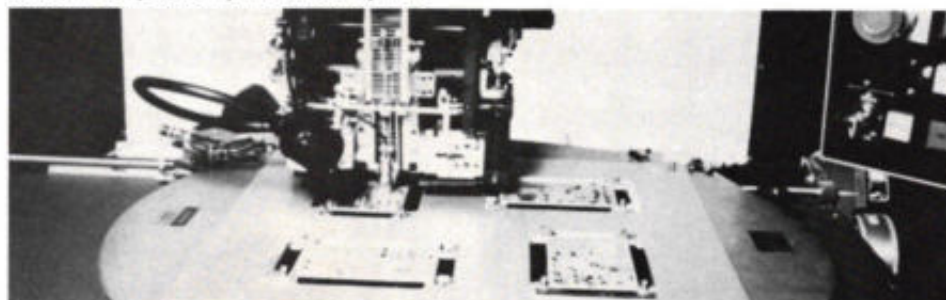


module heeft een uitleesvenster met drie decimale cijfers en een duimwielenschakelaar voor de keuze van de ingang, respectievelijk de uitgang. Op deze wijze is een controle van de in- en uitgangen mogelijk. Naast de twee genoemde modules is er in het PC 20 systeem het programma PVI8 voor de VI20 beschikbaar gekomen. De VI20 fungeert hierbij als satellietprocessor van de PLC en kan geladen met genoemd programma 12 PID regelkringen berekenen in 10 ms per kring. De toevoeging van PID regelaars aan de PLC heeft op de besturingstaken van de PLC, noch op het programma ervan, een merkbare invloed.



volautomatische en hand-assemblage van uw printed circuits

bestukken, testen, inbranden, enz.



snel, nauwkeurig, goedkoop
Oldelft Leeuwarden is een modern productiebedrijf van het Oldelft concern, speciaal ingericht voor de fabricage en assemblage van fijnmechanische componenten en apparatuur.

Oldelft

nv Optische Industrie De Oude Delft, Postbus 395, 8901 BD Leeuwarden, Tel. (058) 131016, afdeling Inbesteding

10.000.000

COMPONENTEN VERHUISD NAAR:

VOOROFSCHEWEG 15, 2771 MA BOSKOOP

MET ONS VERHUISDEN MEE:

VACUUMSCHMELZE G.M.B.H., STETTNER & CO, ARCOTRONICS S.P.A.,
TECHNISCH BEDRIJF HUYSER, CLASSEN METALL, KEYBOARD TECHNIC,
ELECTROVAC, ACL-ALCERAM, INTER CONTROL, INST. DR. STRAUMANN,
TRONSER, KÖHLER, MUTH & CO, GIR. ALUMINE, GUSTAV WOLF, THERMOSTAT-
UND SCHALTGERÄTEBAU, WOLFRAM INDUSTRIE.

EEN GREEP UIT ONS VOORRAADPROGRAMMA:

Kool- en metaalfilmweerstand, draadweerstand, keramische en polyester
kondensatoren, trimmers, filters, pulstrafo's, stroom- en omvormertrafo's,
reservoirspoelen, C-kernen, EK-blikpakketten, ontstoringssmoerspoelen, Mumetaal,
keramische kralen en busjes, soldeerdraad, thermostaten, glasdoorvoeren, lijn- en
voedingstrafo's, lampfittingen, steekbare behuizingen, magnetische afschermingen.

DELDEN

B.V. Agentuur en Handelmaatschappij
G. W. J. J. VAN DELDEN
Telef. 01727-4293. Telex 39678

Adverteerdersindex

Belangrijke telefoonnummers

Advertentieserveringen: 05700-91471
H. Smienk 05700-91693
Materiaal: 05700-91478
Aanvragen bewijsnummers: 05700-91478
Vragen over betalingen: 05700-91484

Hoofd advertentie-exploitatie

L. Havelaar

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471
Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Ayler Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058
Nippon Keisoku Inc.
(c/o Mr. Y. Yamamoto)
P.O. box 410,
Central Tokyo 100-91
(03)292-0971
Japan

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeen-
komstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter
Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Ka-
mers van Koophandel.

Air Parts 44, 53
Alcom 28
Analog Devices 50
Auriema 22, 70
Avio Diepen 54

Belpa 19
B & O 48
Bourne Ned. 60, 61
de Buizerd Electronica 66
Burr Brown 14

Carlo Gavazzi 60
C.E.C. 20
C.G.E. 62
C & K 58
Compcontrol 22, 54
Connector 38
Consultech 74

Van Delden 74
Difa 58
Diode 12, 30
Dugras 53

Elcontonic 36
Elincom 54
EMI 68
Fluke 42
Gould Instruments Systems 24, 56
Hannover Messe 19
Harting Ned. 18
Hestel 66
Hewlett Packard 4
Hewlett Packard Bijsluiter

Jobarco 65

Klaasing Electronics 30, 0-3
Koning en Hartman 5, 59, 63
Jac. Koopman 53
K.T.T. 52

Landis & Gyr 10
Manudax 16, 46
Minkels 22
Modelec 16, 44
Molex 0-2

Nicolet 56
Nijkerk 22

Oude Delft 73
Philips Bijsluiter
Radikor 10, 35
Rodelco 18

S.E.B. Souriau 12, 46
Smitt 66
Simac Electronics 39, 40, 41, 0-4

Techmation Electronics 72
Tektronix 37
Tetraco 58

Varilex 38
Vierpool 44
Vitronic 61
v. Vliet 70
V & N 16

MAJOR U.S. FLOPPY DISK DRIVE MANUFACTURER

is seeking

European technical support engineer

to work out of Brussels, Belgium office.
Candidate will have electrical, mechanical
engineering, or computer science degree with
minimum 5-10 years engineering level customer
technical support experience.

Emphasis on problem analysis, end-user and
OEM customers.

Primary function will be to provide pre-sales and
after-sales technical product support, diagnose
field problems and work with factory in California
to solve.

Position requires travel intra-europe and to the
U.S.
Fluent English a must, German and French
language an asset.

Please send your c.v. to the attention
of Mr. J. Zakim

CONSULTECH INTERNATIONAL
BOULEVARD DE WATERLOO, 53/BTE 2
B-1000 BRUSSELS, BELGIUM

Draagbare (E)PROM Programmers met oog voor de toekomst



PKW 7000

Het PKW 7000 mainframe is een universele programmer in een compacte behuizing met editing mogelijkheid. Bovendien is de PKW 7000 vanwege zijn standaard TTL level seriële interface en optionele RS232C of 20 mA current loop interface te koppelen met diverse systemen. Met de PKW 7000 zijn naast EPROMS ook bipolaire PROMS, NMOS-EPROMS, CMOS-EPROMS, one-chip CPU's etc. te programmeren.

Belangrijke eigenschappen:

- Diverse personality modules en socket adapters.
- Selectable baud rate (110-4800 Baud).
- Diverse detectie en protectie features.
- Complete editing functie.

PKW 3000

Universele programmer voor 16 K tot 64 K PROMS, compleet uitgevoerd met RS232C interface en editing mogelijkheid.

Belangrijke eigenschappen:

- Geschikt voor 2716, 2732, 2732A, 2532, 48016, 2564, 2764.
- 8 Kbyte RAM.
- Selectable baud rate (110-4800 Baud).

PKW 8800

Met de PKW 8800 kunnen in één keer 8 stuks 64 K of 128 K bit EPROMS gekopieerd worden na inlezing van een master PROM. Een hoge betrouwbaarheid wordt gegarandeerd door diverse detectie en protectie features.

Belangrijke eigenschappen:

- Geschikt voor 2764, 2564, 27C64 en 27128.
- Gebruikersmogelijkheid: autoprogramming, erase check, verify.

Vraag uitgebreide dokumentatie of demonstratie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS

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

Nieuws van Simac Electronics



De nieuwe 5700-serie oscilloscopen van Iwatsu.



De hoogste eisen aan bedrijfszekerheid, sublieme basis eigenschappen en specifieke gebruikersverlangens waren de uitgangspunten van Iwatsu voor de 5700-serie.

Een oscilloscoop zou niet alleen op het aantal kanalen en „traces“ bekeken moeten worden maar juist op bedrijfszekerheid en nauwkeurigheid. De oscilloscopen van Iwatsu uit de 5700-serie zijn dan ook ontworpen met de volgende gedachte: „Wat is belangrijk bij het observeren van golfvormen?“ Primaire specificaties, zoals frequentie response en nauwkeurige, stabiele en lineaire afbuigingsfactor en sweeptijd, zijn uiterst belangrijk. Zonder een CRT met grote lichtopbrengst (zonder lichtverstrooiing!) is een snelle oscilloscoop met vertraagde tijdbasis nutteloos.

En last but not least het bedieningsgemak, zo optimaal mogelijk toegepast in het ontwerp van de 5700 oscilloscopen, waarbij de genoemde eigenschappen zo goed mogelijk kunnen worden benut. Uit deze serie lichten we de SS-5710 en SS-5711 toe. Deze 60 MHz (70 MHz, -3dB) respectievelijk 100 MHz (120 MHz, -3dB) oscilloscopen beschikken over 4 ingangskanalen waarvan de kanalen 3 en 4 tevens als gescheiden externe

triggeringangen kunnen fungeren. Hiermee kunnen twee onafhankelijke signalen gedefinieerd getriggerd worden. Verder kan ieder kanaal bij 4 kanaalsgebruik als triggerkanaal aangewezen worden. Met de trigger hold off is het mogelijk om gecompliceerde signalen zoals pulstreinen jittervrij weer te geven.

Beide modellen beschikken over TV-V, TV-H en TIX koppeling. Toegepast als 4-kanaals oscilloscopen beschikken de modellen SS-5710 en SS-5711 over ingangsgevoeligheden van maximaal 1 mV/div. voor kanaal 1 en 2 en voor de kanalen 3 en 4 over een schakelbare gevoeligheid van 0,1 en 1 V/div. De hoogste tijdbasisssnelheid die kan worden bereikt is 2 ns/div.

Met behulp van de vertraagde tijdbasis en bijbehorende alternate functie kan van elk gedisplayed signaal (A) ook de vertraagde (B) weergegeven worden (8 trace). Daarbij kan de lichtsterkte van B onafhankelijk van A geregeld worden. De serie-5700 oscilloscopen zijn standaard voorzien van een accessoirestas, beschermkap, 2 schakelbare probes en een compact handboek. Mogelijke opties zijn een counter of een gecombineerde counter/multimeter voor nog hogere meetnauwkeurigheid bij frequentie-, tijd- en amplitude metingen.

Nieuwe instrument controller van EH

Het nieuwe model 7000 van EH combineert de eigenschappen van een IEEE-488 instrument controller en een personal computer van hoog niveau.

Gebaseerd op een 8088, 16 bits microprocessor, en een optionele 8087 numerieke data/floating point processor werkt deze EH 7000 met behulp van het MS-DOS systeem. De 7000 is IBM-PC en CP/M-86 compatible, hetgeen betekent dat het direct kan communiceren met bijvoorbeeld een IBM personal computer. De EH-7000 wordt verder standaard geleverd met een microsoft Basic „interpreter“, waarin o.a. een IEEE-488 functie bibliotheek is opgenomen die programmeren via de bus zeer eenvoudig maakt. Ieder instrument, voorzien van een IEEE-488 bus met „listener“ en/of „talker“ functie, kan zonder probleem met deze nieuwe controller model 7000 van EH worden aangestuurd.



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

met vestigingen te:

Simac Electronics b.v. 5503 HR Veldhoven NL tel.: 040-533725 telex 51037

Simac Electronics pvba/sprl 1000 Brussel B tel.: 02-2192453 telex 23662